(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 144 763***

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **23 00189**

(51) Int Cl[8] : ***B 03 B 5/62*** *(2023.01), B 03 B 11/00, 13/02*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 08.01.23.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 12.07.24 Bulletin 24/28.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *Rauch GreenSolutions SARL Rauch GreenSolutions SARL* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Rauch Winfrid.

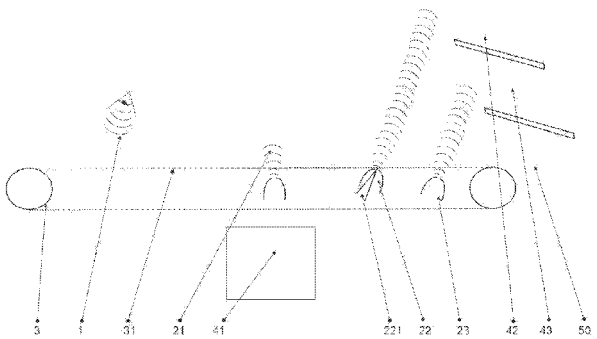
(73) **Titulaire(s) :** Rauch GreenSolutions SARL Rauch GreenSolutions SARL.

(74) **Mandataire(s) :** CABINET BLEGER-RHEIN-POUPON.

(54) Dispositif pour tri de matériaux à l'aide de jets d'eau.

(57) Procédé d'éjection hydraulique qui combine la reconnaissance optique d'un produit par une ou plusieurs sondes optiques 11 d'une trieuse optique et l'éjection hydraulique de ce produit ou d'une partie de ce produit en aval à l'aide d'une ou de plusieurs buses hydrauliques 21, 22 et 23 qui sont intégrées à l'intérieur d'un convoyeur à bande 3 qui est équipée de racleurs ou de mailles 31 permettant que le jet du liquide passe à travers et qui sont orientées vers des espaces à côté 41 ou vers l'aval 42 et 43 du convoyeur 3.

Figure pour l'abrégé : Fig. 1



FR 3 144 763 - A1

Description

Titre de l'invention : Dispositif pour tri de matériaux à l'aide de jets d'eau

[0001] Le domaine de la présente invention concerne celui du tri des produits individuels à l'aide de jets d'eau.

[0002] Dans plusieurs domaines de l'industrie, de l'agriculture ou de la logistique, il existe le tri manuel, donc des opérateurs reconnaissent des différences entre les produits et retirent les produits qui possèdent une certaine caractéristique.

[0003] Dans l'agriculture, il existe le tri des fruits et légumes, par exemple on enlève des produits pourris ou moisis avant la vente.

[0004] Ce contrôle visuel et le tri à la main peuvent être remplacés par un tri automatisé.

[0005] Selon l'état de l'art, il existe plusieurs types de tri automatisé. En effet, il existe des dispositifs pour trier un produit selon la forme, la taille ou le poids, par exemple, des œufs de différentes tailles sont triés automatiquement suivant leurs tailles.

[0006] Des formes de tri automatique plus sophistiquées sont effectuées par des trieuses optiques.

[0007] Par trieuse optique, on désigne une machine qui utilise des signaux optiques pour éjecter une partie du flux des produits qui possèdent une certaine caractéristique optique telle que la forme, la couleur ou la matière. Cette éjection est effectuée par un bouclier ou un déviateur mécaniquement ou par des buses pneumatiques.

[0008] L'état de l'art indique que ce type d'éjection de produits mécanique ou pneumatique est donc effectué en aval d'une reconnaissance automatique grâce à une caméra pour la lumière du jour, des ondes infrarouges, d'un laser ou d'autres ondes optiques.

[0009] L'éjection pneumatique est utilisée pour des particules de taille connue, notamment dans la valorisation des déchets et dans le tri de la matière première ou secondaire.

[0010] A cause de ses qualités limitées concernant la précision et la force d'éjection, les buses d'éjection pneumatique sont positionnées à des endroits précis pour extraire une partie du flux de façon efficace.

[0011] C'est la raison pour laquelle les buses sont placées à la fin d'un convoyeur en bas pour éjecter le produit vers le haut ou au-dessus de l'extrémité du convoyeur pour éjecter le produit vers le bas.

[0012] Une autre manière de positionnement de buses, connue selon l'état de l'art, est d'intégrer les buses dans un toboggan sur lequel glissent les produits grâce à la gravité.

[0013] L'éjection à l'aide d'un liquide est rarement utilisée selon l'état de l'art, car un tel liquide mouillerait le produit et pourrait dégrader ses caractéristiques.

[0014] L'éjection hydraulique en aval d'une reconnaissance optique est donc limitée à des

applications dans lesquelles une humidification du produit ne dégrade pas la qualité du produit.

[0015] Par éjection hydraulique, on désigne une fonction réalisée grâce à une buse à travers laquelle un liquide est poussé vers un produit avec une certaine pression et avec un certain débit.

[0016] Il serait éventuellement nécessaire de récupérer le liquide dans la suite.

[0017] Pourtant, pour le tri de produits déjà mouillés ou humides à la base, ou pour des produits qui ne se dégradent pas lorsqu'ils sont mouillés, l'éjection hydraulique pourrait être une solution technique intéressante.

[0018] Un premier objectif de la présente invention est donc de démontrer la viabilité d'un dispositif de tri à l'aide de l´éjection hydraulique.

[0019] Le tri manuel et le tri par éjection mécanique ou pneumatique sont utilisés dans le monde industriel grâce à leur rapidité.

[0020] Un deuxième objectif consiste alors d'obtenir une vitesse d'éjection hydraulique acceptable pour l'application industrielle en question.

[0021] La mise en place des buses hydrauliques à la place d'une solution mécanique ou pneumatique serait à priori coûteuse, car la gestion du liquide demande des dispositifs supplémentaires par rapport aux solutions selon l'état de l'art.

[0022] Un autre objectif de la présente invention est donc d'illustrer que le dispositif selon l'invention est moins cher que les solutions existantes.

[0023] En effet, il existe des métiers dans lesquels les produits ne sont pas adaptés à l'éjection manuelle, mécanique ou pneumatique.

[0024] L'éjection hydraulique possède une force plus importante et plus précise qu'une buse pneumatique et permet ainsi l'éjection de produits plus grands, plus lourds ou collants les uns aux autres.

[0025] Dans le lavage des produits de l'agriculture ou du recyclage, notamment le lavage des minéraux, du verre ou du plastique, il n'existe que des solutions gravimétriques ou dimensionnels pour enlever des impuretés du produit principal à partir du moment que les produits sont mouillés.

[0026] L'éjection pneumatique n'est pas une solution dans ces types de procédés à cause de la présence d'eau.

[0027] Un autre objectif est donc de démontrer que le dispositif selon l'invention s'applique dans un milieu humide ou trempé d'eau.

[0028] Pour faire le tri optique de particules, l'étalement est nécessaire pour éviter que deux particules de différentes natures soient superposées.

[0029] L'état de l'art connaît des convoyeurs à bande très larges sur lesquels les produits sont étalés et accélérés afin d'arriver à un débit de traitement élevé.

[0030] Un dernier objectif est donc la réduction d'espace et d'énergie grâce à l'éjection hy-

draulique.

[0031] **A cet effet, l'invention concerne** un procédé d'éjection hydraulique qui combine la reconnaissance optique d'un produit par une ou plusieurs sondes optiques 11 d'une trieuse optique et l'éjection hydraulique de ce produit ou d'une partie de ce produit en aval à l'aide d'une ou de plusieurs buses hydrauliques 21, 22 et 23 qui sont intégrées à l'intérieur d'un convoyeur à bande 3 qui est équipée de racleurs ou de mailles 31 permettant que le jet du liquide passe à travers et qui sont orientées vers des espaces à côté 41 ou vers l'aval 42 et 43 du convoyeur 3.

[0032] Avantageusement, des buses disposant de débits différents au niveau de vitesse et de force d'éjection permettent l'éjection vers une sortie très haute 42 et vers une sortie juste au-dessus 43 de la sortie sans éjection 50.

[0033] Idéalement, les buses 21, 22 et 23 sont montées avec une liberté de rotation, à l'aide de l'angle 221 avec lequel la buse 22 peut être orientée lors du fonctionnement pour optimiser la courbe d'éjection souhaitée.

[0034] Avantageusement, le convoyeur 3 à bande maillée 31 est remplacé par un convoyeur gravimétrique sous forme de toboggan 60 qui permet une éjection hydraulique sans prendre l'obstacle constitué par les racleurs ou les mailles.

[0035] Avantageusement, ce toboggan possède une ou plusieurs petites vannes 65 distribuées sur la largeur du toboggan 60 permettant un flux de liquide en continuité sur toute la largeur du toboggan.

[0036] Ainsi, grâce à l'effet de l'aquaplaning, le produit possède une descente facilitée à l'aide du lit du liquide.

[0037] Identique au convoyeur à bande maillée 31, il y a des buses 611, 612 et 63 qui sont orientées vers des sorties latérales 411 et 412 du produit à côté ou en aval 43 du toboggan 60.

[0038] Selon une autre caractéristique de l'invention, le convoyeur 3 à bande maillée 31, ou de façon identique le toboggan 60, possède une ou plusieurs buses hydrauliques 24 qui éjectent une partie du produit contre la direction du flux sortant ou contre la courbe de vol libre du produit vers une sortie 44 se trouvant donc au-dessous de la sortie sans éjection 50.

[0039] [Fig.1] montre une vue de côté d'un convoyeur 3 à bande maillée 31 avec des éjections hydrauliques 21, 22 et 23.

[0040] [Fig.2] montre une vue de côté d'un toboggan avec des éjections hydrauliques 211, 212, 23 et 24.

[0041] [Fig.3] montre une vue partielle par-dessus du même toboggan de la [Fig.2] sans montrer la sonde optique 11 ou la buse 24.

[0042] Le procédé selon l'invention combine la trieuse optique avec une éjection hydraulique.

[0043] Le toboggan 60 remplace idéalement le convoyeur 3 à bande maillée 31, mais nécessite une répartition sur la largeur à l'aide d'un convoyeur en amont 12.

[0044] Contrairement à l'éjection pneumatique, l'éjection hydraulique amène le produit éjecté plus précisément à l'endroit souhaité, donc des sorties nommés 41, 42, 43 ou 44.

[0045] La différence entre 42 et 43 réside dans la force avec laquelle l'éjection est effectuée.

[0046] Cette puissance hydraulique permet également d'éjecter un produit en traversant le flux du liquide, réparti par les vannes 65, vers la zone 44.

[0047] Une éjection hydraulique en aval d'une trieuse optique rend nécessaire des mécanismes mécaniques qui doivent marcher dans un sens connu lors du montage mécanique.

[0048] A titre d'exemple, les neuf buses de l'éjection 212 sont orientés vers le bord du toboggan 60 afin de permettre l'éjection des bouteilles plastiques vides au-delà du bord du toboggan 60 qui a une hauteur de 50 mm par exemple. A cet effet, les trois buses de l'éjection 212 les plus proches du bord sont orientés à 30° de l'axe vertical et reçoivent la moitié du débit d'eau des trois buses les plus éloignées du bord. Ces dernières se trouvant donc le plus éloigné du bord possèdent un angle de 45°. Les trois buses au milieu sont orientées à 37,5° de la verticale et reçoivent trois quarts du débit d'eau par rapport aux buses les plus éloignées du bord du toboggan 60 appartenant à l'éjection 212. Avec un diamètre de 1 mm, ces neuf buses éjectent donc ensemble une bouteille plastique vide à l'aide de l'eau sous pression de 3 bars. A cet effet, la distance entre chaque buse de l'éjection 212 et entre les trois buses les plus proches du bord et le bord même du toboggan 60 est toujours fixée à 50 mm.

[0049] L'angle de rotation 221 donne à l'éjection hydraulique une possibilité d'adaptation en fonction du poids, de la forme ou de la taille du produit à éjecter.

[0050] Selon l'état de l'art pour une éjection pneumatique, il est recommandé de choisir un endroit singulier d'éjection car les produits restants non éjectés peuvent être perturbés. Le jet pneumatique perturbe le flux d'air dans l'espace voisin et ainsi la position des produits restants.

[0051] C'est la raison pour laquelle les convoyeurs à bande qui sont nécessaires pour préparer l'éjection pneumatique sont caractérisés selon les règles de l'art par une grande largeur pour étaler les produits et une vitesse d'accélération importante pour passer un débit important vers l'endroit unique d'éjection.

[0052] Le jet hydraulique est plus exact selon l'effet physique à l'exemple du jet d'eau car l'espace voisin est moins perturbé.

[0053] Ainsi, une éjection hydraulique étalée dans l'espace et dans le temps est possible car le jet d'eau d'un produit choisi n'a pas d'incidence sur les produits restants.

[0054] C'est la raison pour laquelle l'éjection hydraulique vers un espace 41 latéral au convoyeur 3 devient techniquement intéressant.

[0055] La force ajustable de l'éjection hydraulique, l'adaptation géométrique en fonction des résultats obtenus par rotation des buses et les endroits multiples d'éjection, notamment vers les espaces latéraux du convoyeur, mènent vers une multiplication de possibilités d'éjections hydrauliques.

[0056] Ainsi, ces variantes de l'éjection hydraulique mènent vers une configuration plus adaptée et donc plus économique qu'avec une éjection pneumatique.

[0057] La succession de plusieurs éjections latérales, par exemple représentées par 21, 211 et 212 vers les zones latérales de sortie 41, 411 et 412 respectivement, permettent une éjection successive de plusieurs types de produits choisis.

Revendications

[Revendication 1] Dispositif de tri à l'aide de l´éjection hydraulique qui combine la reconnaissance optique d'un produit par une ou plusieurs sondes optiques 11, d'une trieuse optique et l'éjection hydraulique de ce produit ou d'une partie de ce produit en aval à l'aide d'une ou de plusieurs buses hydrauliques 21, 22 et 23 ou, respectivement, 611, 612 et 63, qui sont intégrées à l'intérieur d'un convoyeur à bande 3 équipée de racleurs ou de mailles 31 permettant que le jet du liquide passe à travers et qui sont orientées vers des espaces à côté 41 ou vers l'aval 42 et 43 du convoyeur 3 ou, respectivement, qui sont intégrés dans un toboggan 60 et sont orientées vers des sorties latérales 411 et 412 du produit à côté ou en aval 43 du toboggan 60.

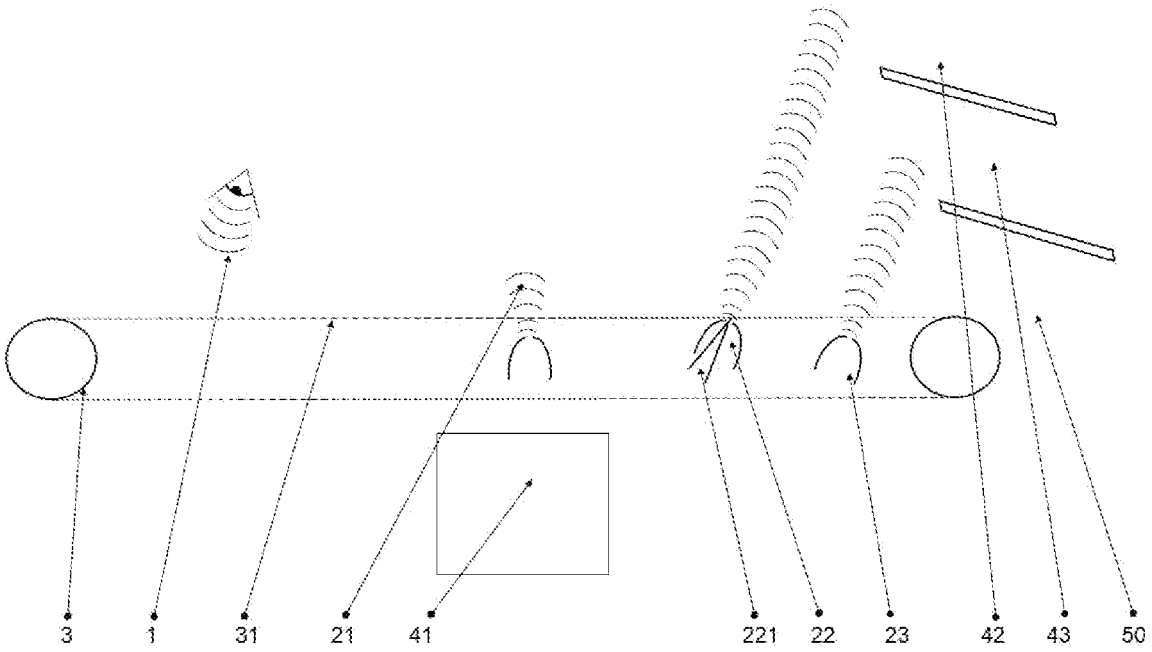
[Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par le fait que des buses disposant de débits différents au niveau de la vitesse et de la force d'éjection permettent l'éjection vers une sortie très haute 42 et vers une sortie juste au-dessus 43 d'une sortie sans éjection 50.

[Revendication 3] Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que les buses 21, 22 et 23 sont montées avec une liberté de rotation, à l'aide de l'angle 221 avec lequel la buse 22 peut être orientée lors du fonctionnement pour optimiser la courbe d'éjection souhaitée.

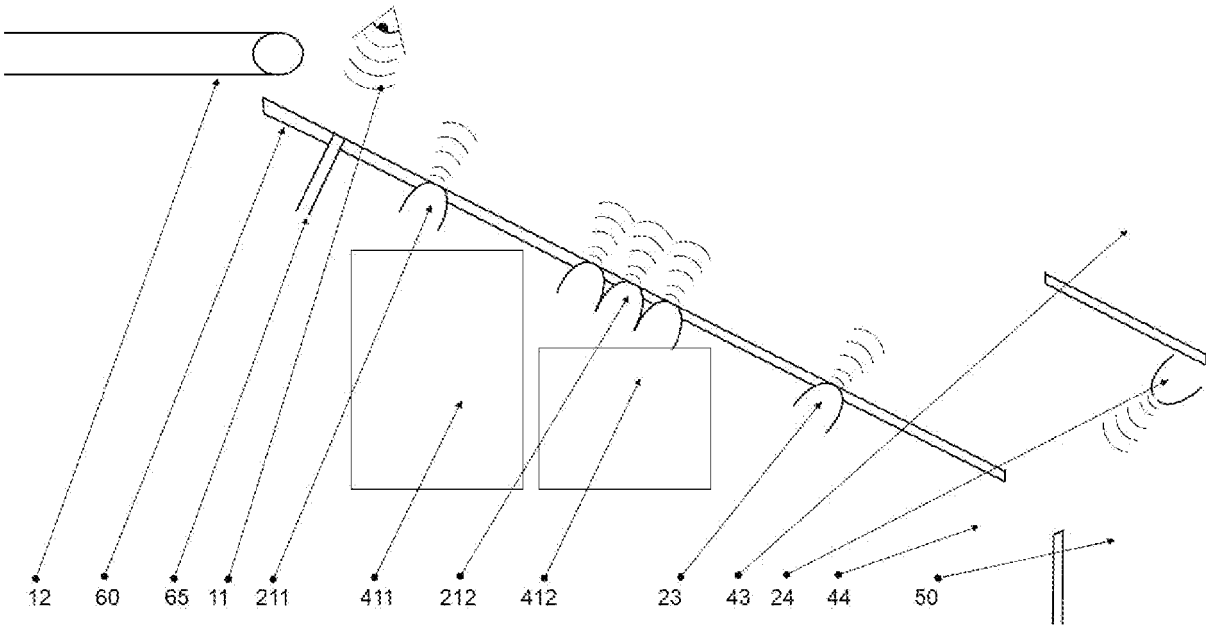
[Revendication 4] Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé par le fait que le toboggan possède une ou plusieurs petites vannes 65 distribuées sur la largeur du toboggan 60 permettant un flux de liquide en continuité sur toute la largeur du toboggan.

[Revendication 5] Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé par le fait que le convoyeur 3 à bande maillée 31, ou le toboggan 60, possède une ou plusieurs buses hydrauliques 64 qui éjectent une partie du produit contre la direction du flux sortant ou contre la courbe de vol libre du produit vers une sortie 44 se trouvant au-dessous d'une sortie sans éjection 50.

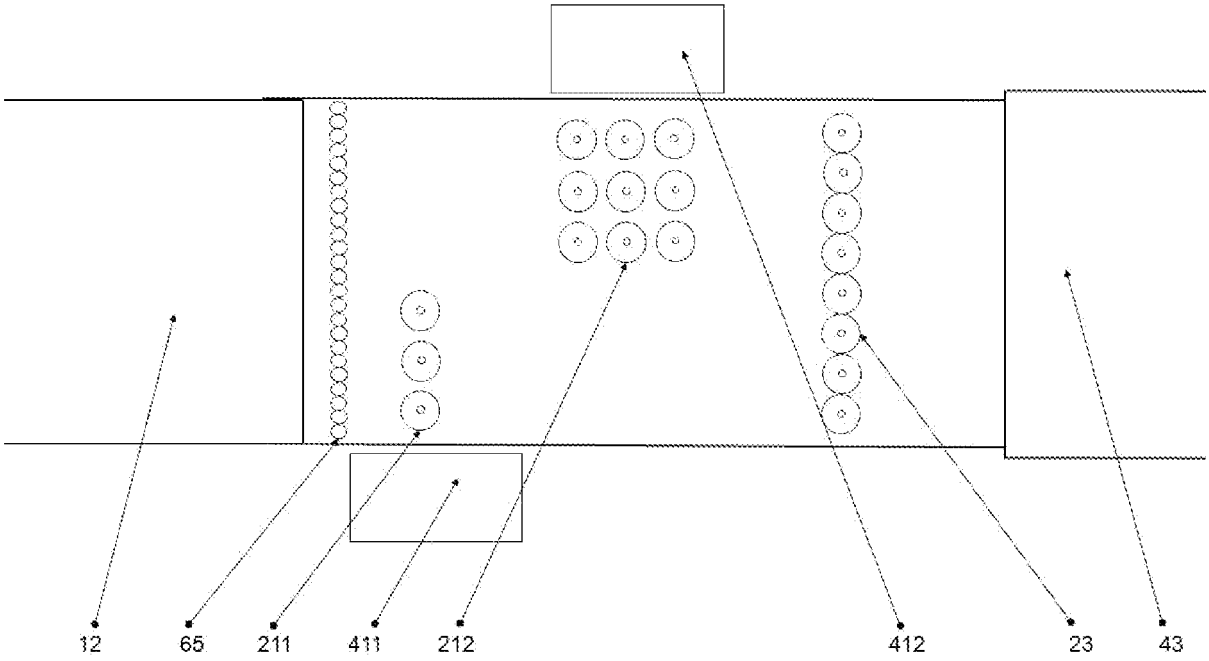
[Fig. 1]


3
1
31
21
41
221
22
23
42
43
50

[Fig. 2]


12
60
65
11
211
411
212
412
23
43
24
44
50

[Fig. 3]



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 917353
FR 2300189

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2005/084827 A1 (QINETIQ LTD [GB]; COWLING DONALD [GB] ET AL.) 15 septembre 2005 (2005-09-15)	1	B03B 11/00 B03B 13/02 B03B 5/62
A	* page 4, lignes 1-4; figures * * page 12, ligne 13 * -----	2-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B07C

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
13 juillet 2023	Wich, Roland

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2300189 FA 917353

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 13-07-2023
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2005084827 A1	15-09-2005	AT 454225 T	15-01-2010
		EP 1740322 A1	10-01-2007
		JP 2007526121 A	13-09-2007
		US 2007278139 A1	06-12-2007
		WO 2005084827 A1	15-09-2005

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82