

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①① N° de publication :

**3 100 665**

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

②① N° d'enregistrement national :

**19 09964**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **H 01 Q 1/36** (2019.01), **H 01 Q 1/27**, **H 01 Q 7/02**,  
**G 06 K 7/10**

①②

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ Dispositif de communication sans fil, installation de stockage et procédé de communication.

②② Date de dépôt : 10.09.19.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 12.03.21 Bulletin 21/10.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 24.09.21 Bulletin 21/38.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *BIOLOG-ID Société par actions  
simplifiée (SAS) — FR.*

⑦② Inventeur(s) : MONGRENIER Jean-Claude.

⑦③ Titulaire(s) : *BIOLOG-ID Société par actions  
simplifiée (SAS).*

⑦④ Mandataire(s) : Lavoix.

**FR 3 100 665 - B1**



## Description

### **Titre de l'invention : Dispositif de communication sans fil, installation de stockage et procédé de communication**

- [0001] La présente invention concerne un dispositif de communication sans fil. L'invention se rapporte également à une installation de stockage d'éléments comprenant un tel dispositif de stockage. L'invention se rapporte aussi à un procédé de communication.
- [0002] Dans le domaine de la logistique d'éléments, de nombreux systèmes particuliers ont été développés pour détecter la présence ou l'absence d'éléments par exemple entreposés sur une étagère.
- [0003] Les éléments comprennent généralement une étiquette identificatrice, telle qu'une étiquette RFID (de l'anglais « radio frequency identification » traduit en français par « radio identification »), apposée sur une face l'élément. Chaque étiquette mémorise des informations relatives à l'élément correspondant. En outre, ces systèmes comprennent un lecteur, tel qu'un lecteur RFID, afin de lire et/ou de mettre à jour les informations contenues dans les étiquettes desdits éléments mais aussi de détecter la présence ou l'absence de ces éléments.
- [0004] Cependant, il a été constaté que de tels systèmes ne permettent pas d'assurer une lecture fiable de tous les éléments entreposés. En effet, des étiquettes situées sur certaines zones de l'étagère ne peuvent être détectées et/ou lues par ces lecteurs RFID.
- [0005] Or, lorsque les éléments stockés sont des poches contenant des produits biologiques, tels que des produits sanguins (poches de sang primaire, de plasma, de plaquettes, de globules rouges...) ou des produits d'ingénieries cellulaires (cellules, souches...), ou encore des poches de médicaments, telles que des poches de chimiothérapie, il est primordial d'assurer une détection, une lecture et/ou une mise à jour de toutes les étiquettes portées par ces poches pour assurer une bonne traçabilité des produits sanguins.
- [0006] Il existe donc un besoin pour un dispositif de communication pouvant de lire chaque étiquette de manière fiable.
- [0007] A cet effet, la présente description a pour objet un dispositif de communication sans fil comprenant au moins trois antennes élémentaires comprenant chacune au moins deux boucles, deux boucles adjacentes étant configurées pour être parcourues par des courants ayant des sens de circulation opposés, chaque boucle de chaque antenne délimitant une surface intérieure appelée surface de boucle, dans lequel les antennes élémentaires sont décalées deux à deux selon une direction rectiligne et, dans lequel, pour chaque boucle de chaque antenne, une partie de la surface de cette boucle est superposée avec une portion d'une surface de boucle de chaque autre antenne élé-

mentaire, la partie de ladite surface de boucle présentant une aire inférieure à l'aire de la surface de boucle de ladite boucle.

- [0008] Suivant des modes de réalisation particuliers, le dispositif de communication sans fil comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :
- [0009] - une partie de chaque boucle de chaque antenne, appelée partie de coïncidence, coïncide avec une portion de boucle de chaque autre antenne et, pour chaque boucle, la partie de coïncidence est au moins supérieure à 5% du périmètre de cette boucle.
- [0010] - les boucles de chaque antenne ont la même forme.
- [0011] - chaque antenne est plane et les au moins trois antennes élémentaires s'étendent dans un même plan.
- [0012] - chaque antenne élémentaire comprend au moins trois boucles.
- [0013] - chaque boucle de chaque antenne est partitionnée en partitions de boucle présentant une surface, chaque partition de boucle étant délimitée par au moins une partie de boucle d'une boucle d'une autre antenne, chaque surface d'une partition de boucle présentant une aire inférieure ou égale à un tiers de l'aire de la surface de cette boucle, et les antennes élémentaires s'étendent dans un même plan et sont configurées pour émettre un champ électromagnétique dans une zone tridimensionnelle de l'espace, le champ électromagnétique émis dans la zone tridimensionnelle étant continu le long d'une direction parallèle à la direction rectiligne.
- [0014] - le dispositif de communication sans fil est un lecteur d'étiquettes de radio identification.
- [0015] La présente description concerne également une installation de stockage d'éléments, chaque élément portant une première unité de communication sans fil, l'installation comprenant une enceinte comprenant un compartiment interne, l'enceinte étant de préférence une enceinte de réfrigérante, et comprenant un dispositif de communication sans fil tel que décrit précédemment, formant une deuxième unité de communication sans fil apte à communiquer avec au moins une première unité de communication sans fil dans laquelle le dispositif de communication sans fil est disposé dans le compartiment interne.
- [0016] Selon un mode de réalisation particulier de l'installation de stockage d'éléments, les éléments sont des conteneurs de produits biologiques, de médicaments ou de préparations thérapeutiques et chaque deuxième unité de communication sans fil est une étiquette de radio identification comprenant une mémoire propre à mémoriser une donnée relative au conteneur portant cette deuxième unité de communication sans fil.
- [0017] La présente description concerne, en outre, un procédé de communication mis en œuvre dans une installation de stockage d'éléments telle que décrite précédemment entre au moins une première unité de communication sans fil et une deuxième unité de

communication sans fil, la deuxième unité de communication sans fil comprenant au moins trois antennes élémentaires comprenant chacune au moins deux boucles, deux boucles adjacentes étant configurées pour être parcourues par des courants ayant des sens de circulation opposés, chaque boucle de chaque antenne délimitant une surface intérieure appelée surface de boucle, dans laquelle les antennes élémentaires sont décalées deux à deux selon une direction rectiligne et, dans laquelle, pour chaque boucle de chaque antenne, une partie de la surface de cette boucle est superposée avec une portion d'une surface de boucle de chaque autre antenne élémentaire, la partie de ladite surface de boucle présentant une aire inférieure à l'aire de la surface de boucle de ladite boucle, dans lequel le procédé de communication comprend une étape d'émission d'ondes par le dispositif de communication sans fil.

[0018] La présente description concerne également un dispositif de stockage d'éléments, chaque élément comprenant une première unité de communication sans fil, le dispositif de stockage comprenant un support de réception destiné à recevoir les éléments, une deuxième unité de communication sans fil propre à générer des ondes, la deuxième unité de communication sans fil étant propre à communiquer avec chaque première unité de communication sans fil selon un protocole de communication, une zone de communication étant également définie comme étant une zone tridimensionnelle dans laquelle la deuxième unité de communication sans fil est propre à communiquer avec chaque première unité de communication sans fil lorsque chaque première unité de communication sans fil est située dans la zone de communication, la deuxième unité de communication sans fil n'étant pas apte à communiquer avec au moins une première unité de communication sans fil lorsque la première unité de communication sans fil est située à l'extérieur de la zone de communication, un guide d'ondes propre à guider les ondes générées par la deuxième unité de communication sans fil pour qu'une dimension de la zone de communication mesurée depuis la deuxième unité de communication sans fil le long d'une direction prédéterminée soit strictement supérieure à une dimension de référence, la dimension de référence étant égale à la dimension de la zone de communication mesurée depuis la deuxième unité de communication sans fil le long de la direction prédéterminée lorsque le dispositif de stockage est dépourvu de guide d'ondes.

[0019] Suivant des modes de réalisation particuliers, le dispositif comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

[0020] - le guide d'ondes est propre à guider les ondes générées par la deuxième unité de communication sans fil selon la direction prédéterminée.

[0021] - la dimension de la zone de communication vérifie l'une des propriétés suivantes : la dimension de la zone de communication est supérieure ou égale à 105% de la valeur de

référence, la dimension de la zone de communication est supérieure ou égale à 120% de la valeur de référence, et la dimension de la zone de communication est inférieure ou égale 130% de la valeur de référence.

- [0022] - le guide d'ondes comprend des éléments de guidage configurés pour guider les ondes générées par la deuxième unité de communication sans fil selon la direction prédéterminée.
- [0023] - les éléments de guidage comprennent deux plaques de mêmes dimensions, parallèles l'une par rapport à l'autre, les deux plaques délimitant entre elle un canal de guidage des ondes générées par la deuxième unité de communication sans fil selon la direction prédéterminée.
- [0024] - le guide d'ondes est en métal, le métal étant notamment de l'aluminium.
- [0025] - la valeur de référence est égale à 86 millimètres et dans lequel la première unité de communication sans fil est, de préférence, un lecteur d'étiquettes de radio-identification et comprend au moins une antenne, préférentiellement plane et de la forme d'un huit, le lecteur d'étiquettes de radio-identification comprenant optionnellement une pluralité d'antennes présentant entre elles des zones de recouvrement.
- [0026] - les éléments de la pluralité d'éléments sont des conteneurs de produits biologiques, de médicaments ou de préparations thérapeutiques et chaque première unité de communication sans fil est une étiquette de radio identification comprenant une mémoire propre à mémoriser une donnée relative au conteneur portant cette première unité de communication sans fil.
- [0027] La présente description concerne également une installation de stockage d'éléments comprenant une enceinte comprenant un compartiment interne, l'enceinte étant préférentiellement une enceinte réfrigérante, et comprenant un dispositif de stockage tel que décrit précédemment comprenant une pluralité d'éléments portant chacun une première unité de communication sans fil, la deuxième unité de communication sans fil étant destinée à communiquer avec chaque première unité de communication sans fil selon un protocole de communication, le dispositif de stockage étant agencé dans le compartiment interne.
- [0028] La présente description concerne aussi un procédé de communication entre au moins une première unité de communication sans fil et une deuxième unité de communication sans fil mis en œuvre dans un dispositif de stockage d'éléments, chaque élément comprenant une première unité de communication sans fil, le dispositif de stockage d'éléments comprenant un support de réception destiné à recevoir les éléments, une deuxième unité de communication sans fil propre à générer des ondes, la deuxième unité de communication sans fil étant propre à communiquer avec chaque première unité de communication sans fil selon un protocole de communication, une zone de communication étant également définie comme étant une zone tridimensionnelle dans

laquelle la deuxième unité de communication sans fil est propre à communiquer avec chaque première unité de communication sans fil lorsque chaque première unité de communication sans fil est située dans la zone de communication, la deuxième unité de communication sans fil n'étant pas apte à communiquer avec au moins une première unité de communication sans fil lorsque la première unité de communication sans fil est située à l'extérieur de la zone de communication, un guide d'ondes propre à guider les ondes générées par la deuxième unité de communication sans fil pour qu'une dimension de la zone de communication mesurée depuis la deuxième unité de communication sans fil le long d'une direction prédéterminée soit strictement supérieure à une dimension de référence, la dimension de référence étant égale à la dimension de la zone de communication mesurée depuis la deuxième unité de communication sans fil le long de la direction prédéterminée lorsque le dispositif de stockage est dépourvu de guide d'ondes, le procédé comprenant une étape d'émission d'ondes par la deuxième unité de communication sans fil, lors de l'étape d'émission, la dimension de la zone de communication mesurée depuis la deuxième unité de communication sans fil le long de la direction prédéterminée est supérieure ou égale à la dimension de référence.

- [0029] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, d'un mode de réalisation de l'invention, donnée à titre d'exemple uniquement et en référence aux dessins qui sont :
- [0030] - [fig.1] figure 1, une représentation schématique en perspective d'une installation comprenant un dispositif de stockage d'éléments,
- [0031] - [fig.2] figure 2, une représentation schématique d'un élément,
- [0032] - [fig.3] figure 3, une vue d'une partie du dispositif de stockage d'éléments de la figure 1,
- [0033] - [fig.4] figure 4, une vue schématique en coupe agrandie en coupe d'une partie de la figure 3, identifiée par la flèche IV sur la figure 1, comportant un bac de réception,
- [0034] - [fig.5] figure 5, une vue de la figure 4 montrant en outre des zones de communication,
- [0035] - [fig.6] figure 6, une représentation schématique d'une deuxième unité de communication sans fil, et
- [0036] - [fig.7] figure 7, une représentation schématique en éclaté d'une partie de la deuxième unité de communication sans fil de la figure 6.
- [0037] Une installation 10 de stockage d'éléments 12 est illustrée sur la figure 1.
- [0038] L'installation 10 a, par exemple, pour rôle de maintenir chaque élément 12 à une température prédéfinie et/ou d'agiter chaque élément 12.
- [0039] Dans la présente description, il est défini une direction transversale. La direction transversale est représentée par l'axe X et nommée dans la suite de la description

- « direction transversale X ».
- [0040] Il est aussi défini une direction longitudinale perpendiculaire à la direction transversale X. La direction longitudinale est représentée par un axe Y et nommée dans la suite de la description « direction longitudinale Y ».
- [0041] Il est aussi défini une direction verticale perpendiculaire à la direction transversale X et à la direction longitudinale Y. La direction verticale est représentée par un axe Z et nommée dans la suite de la description « direction verticale Z ».
- [0042] En outre, la dimension d'un objet de l'installation 10 selon la direction transversale X est appelée dans la suite « largeur ». La dimension d'un objet de l'installation 10 selon la direction longitudinale Y est appelée « longueur ». La dimension d'un objet de l'installation 10 selon la direction verticale Z est appelée « hauteur ».
- [0043] En outre, dans la présente description, une valeur V comprise entre une première valeur V1 et une deuxième valeur V2 signifie que la valeur V est supérieure ou égale à la première valeur V1 et que la valeur V est inférieure ou égale à la valeur V2.
- [0044] En référence à la figure 2, les éléments 12 sont, selon l'exemple décrit, des conteneurs. De manière générale, un conteneur désigne tout type de poche destinée à contenir des produits dont l'utilisation est conditionnée par des contraintes de stockage strictes.
- [0045] Plus particulièrement, les éléments 12 sont, par exemple, des poches contenant des produits biologiques tels que des produits sanguins (poches de sang primaire, de plasma, de plaquettes, de globules rouges, etc...) ou des produits d'ingénierie cellulaire (cellules humaines ou animales, notamment cellules souches humaines ou animales, produits issus des cellules humaines ou animales).
- [0046] En variante, les éléments 12 sont des poches de médicaments ou des préparations thérapeutiques contenant un ou plusieurs principes actifs ou médicaments, tels que des poches de chimiothérapie contenant généralement un soluté et un ou plusieurs principes actifs de chimiothérapie.
- [0047] De manière plus générale, les éléments 12 sont propres à contenir tout produit destiné à être perfusé à un humain ou à un animal.
- [0048] Selon l'exemple considéré, chaque conteneur 12 est une poche destinée, dans le cas présent, à contenir du plasma.
- [0049] De façon connue, un tel conteneur 12 est un contenant étanche au plasma en une matière plastique respirante permettant le métabolisme, du type PVC (polychlorure de vinyle), polycarbonate ou PEG (polyéthylène glycol).
- [0050] Le conteneur 12 comporte des tubulures 13 obturées, par exemple par soudure.
- [0051] Les tubulures 13 ont été utilisées, avant leur obturation, pour introduire le plasma dans le conteneur 12.
- [0052] Le conteneur 12 présente, en outre, deux grandes faces 14 (une seule est visible sur la

figure 2).

- [0053] Sur la figure 2, le conteneur 12 est agencé verticalement, c'est-à-dire que ses deux grandes faces 14 sont sensiblement perpendiculaires au plan défini par la direction transversale X et la direction longitudinale Y.
- [0054] Chaque élément 12 comprend une première unité de communication 15 sans fil.
- [0055] Chaque première unité de communication 15 est, par exemple, une étiquette telle qu'une étiquette adhésive fixée sur une paroi extérieure de l'élément. En particulier, l'étiquette adhésive est fixée sur l'une des grandes faces 14 du conteneur 12.
- [0056] De manière générale, chaque première unité de communication 15 comprend au moins une antenne, une mémoire et éventuellement, un microprocesseur.
- [0057] L'antenne de chaque première unité de communication 15 est, par exemple, une antenne radiofréquence et connue sous le nom d'étiquette de radio-identification ou encore d'étiquette RFID.
- [0058] La mémoire de chaque première unité de communication 15 comprend des informations relatives à l'élément 12 correspondant.
- [0059] De telles informations sont, par exemple : un identifiant unique de l'élément 12, la date de stockage de l'élément 12, la date de péremption de l'élément 12, la date à laquelle la première unité de communication 15 de l'élément 12 a communiqué des informations pour la première fois, le numéro du don relatif au contenu de l'élément 12, le code produit du contenu de l'élément 12, le groupe rhésus du contenu de l'élément 12, le phénotype sanguin du produit de l'élément 12, l'identité du patient dont provient le contenu de l'élément 12, le nom du patient dont provient le contenu de l'élément 12, le produit du contenu de l'élément 12, le centre de don (y compris l'adresse) où a été obtenu le contenu de l'élément 12, le processus en cours de l'élément 12 et le type d'anticoagulant du contenu de l'élément 12. Dans le cas d'une chimiothérapie, de telles informations comprennent, en outre, la date de fabrication, le type de produit, l'identité du médecin prescripteur, l'identité du pharmacien, l'identité du fabricant, la date de libération et le statut (libéré, délivré, etc..).
- [0060] L'installation 10 comprend une enceinte 16 et un dispositif de stockage 20 d'éléments 12.
- [0061] L'enceinte 16 délimite un compartiment interne 22 de réception du dispositif de stockage 20.
- [0062] L'enceinte 16 est, par exemple, une enceinte réfrigérante, telle qu'un réfrigérateur ou un congélateur. Lorsque l'enceinte réfrigérante est un réfrigérateur, la température de l'enceinte est comprise entre 0°C et 5°C, de préférence égale à 4°C. Lorsque l'enceinte réfrigérante est un congélateur, la température de l'enceinte est comprise entre -35°C et -96°C de préférence égale à -40°C.
- [0063] En variante, l'enceinte 16 est un agitateur de plaquettes. L'enceinte 16 est alors par

exemple intégrée dans un incubateur ayant une température, de préférence égale à 24°C.

- [0064] Dans la présente description, des positionnements relatifs par rapport à un sens courant d'utilisation de l'enceinte 16 sont définis. En particulier, il est défini un bas correspondant au sol et un haut à l'opposé du bas. Ainsi, dans la suite de la demande, un premier élément dit « plus bas » qu'un deuxième élément est situé plus près du sol que le deuxième élément. En outre, un premier élément dit « plus haut » qu'un deuxième élément est situé plus loin du sol que le deuxième élément. Ce positionnement relatif est aussi mis en évidence par les termes comme « en-dessous » ou « au-dessus », « inférieur » ou « supérieur ».
- [0065] Le dispositif de stockage 20 comprend au moins un support de réception 24, 26, au moins une deuxième unité de communication sans fil 30, au moins un guide d'ondes 31 et au moins une zone de communication 32.
- [0066] Dans le cas d'espèce, le dispositif de stockage 20 comprend une pluralité de supports de réception 24, 26.
- [0067] Chaque support de réception 24, 26 comprend une étagère 24 et au moins un bac de réception 26.
- [0068] Les supports de réception 24, 26 sont détaillés en référence aux figures 3 et 4 montrant une partie d'une seule étagère 24.
- [0069] Chaque étagère 24 comprend un corps 25.
- [0070] Le corps 25 de l'étagère 24 est, par exemple, en plastique.
- [0071] La face inférieure du corps 25 comprend une couche 36 d'un matériau empêchant le passage des ondes électromagnétiques à travers l'étagère 24. Une telle couche 36 de matériau est aussi connue sous le nom de « blindage électromagnétique ».
- [0072] A titre d'illustration, chaque support de réception 24, 26 comprend une pluralité de bacs de réception 26.
- [0073] La face supérieure de chaque étagère 24 est propre à recevoir la pluralité de bacs de réception 26.
- [0074] Par exemple, la face supérieure de chaque étagère 24 est propre à recevoir au moins quatre bacs de réception 26.
- [0075] Par exemple, les bacs de réception 26 d'une étagère 24 donnée sont juxtaposés dans le compartiment interne 22 le long de la direction transversale X. En outre, par exemple, chaque bac de réception 26 s'étend sur toute la largeur de l'étagère 24.
- [0076] Chaque bac de réception 26 est en un matériau transparent aux ondes électromagnétiques. Par exemple, le matériau est un plastique.
- [0077] Chaque bac de réception 26 est propre à recevoir une pluralité d'éléments 12 disposés verticalement.
- [0078] Dans chaque bac de réception 26, la pluralité d'éléments 12 est agencées sous la

forme d'une rangée d'élément 12 le long de la direction longitudinale Y.

- [0079] A titre d'exemple, dans chaque bac de réception 26, la distance entre deux éléments 12 mesurée selon la direction longitudinale Y est, par exemple, égale à 15 millimètres (mm).
- [0080] Dans le présent exemple de réalisation, le dispositif de stockage 20 comprend une pluralité de deuxièmes unités de communication sans fil 30. Chaque deuxième unité de communication sans fil 30 est aussi appelée dans la présente demande « dispositif de communication sans fil ».
- [0081] Une pluralité de deuxièmes unités de communication 30 est, par exemple, agencée dans une étagère 24 distincte. Les deuxièmes unités de communication 30 sont représentées en pointillées sur la figure 1.
- [0082] Chaque deuxième unité de communication 30 est agencée en vis-à-vis d'une rangée de premières unités de communication 15 d'un bac de réception 26 donné selon la direction verticale Z. En outre, chaque deuxième unité de communication 30 est agencée en-dessous de la rangée de première unités de communication 15.
- [0083] Pour chaque étagère 24, la pluralité de deuxièmes unités de communication 30 est agencée dans la partie supérieure de l'étagère 24. En particulier, chaque deuxième unité de communication 30 est située juste sous la surface supérieure de chaque étagère 24. Chaque étagère 24 forme alors un satellite contenant la pluralité de deuxième unités 30. Le satellite est un boîtier qui contient la pluralité de deuxièmes unités 30.
- [0084] Chaque deuxième unité de communication 30 d'une étagère 24 est propre à communiquer avec les premières unités de communications 15 des éléments 12 portés par un bac de réception 26 donné de cette étagère 24.
- [0085] Dans la suite de la description, les premières unités de communication 15 supportées par une étagère 24 et destinées à communiquer avec la deuxième unité de communication 30 de cette étagère sont appelées « premières unités 15 de communication associées à la deuxième unité de communication 30 ».
- [0086] Chaque deuxième unité de communication 30 est propre à communiquer avec chaque première unité de communication 15 associée à cette deuxième unité de communication 30 selon un protocole de communication.
- [0087] Par exemple, le protocole de communication est un protocole RFID.
- [0088] Par exemple, le protocole de communication RFID est un protocole de communication appelé protocole « UHF ». L'acronyme « UHF » renvoie à la terminologie française d'ultra haute fréquence.
- [0089] Dans un tel protocole de communication, chaque deuxième unité de communication 30 est apte à émettre ou à recevoir un signal ayant une fréquence comprise entre 300 MHz et 3000 MHz.

- [0090] Par exemple, le protocole de communication RFID est un protocole de communication appelé protocole « HF ». L'acronyme « HF » renvoie à la terminologie française d'haute fréquence.
- [0091] Dans un tel protocole de communication, chaque deuxième unité de communication 30 est apte à émettre ou à recevoir un signal ayant une fréquence comprise entre 3 MHz et 30 MHz.
- [0092] Selon un exemple particulier, la fréquence est égale à  $13,56 \text{ MHz} \pm 7 \text{ kHz}$ .
- [0093] Selon un exemple de réalisation, chaque deuxième unité de communication 30 est propre à fonctionner à la fois selon le protocole de communication RFID UHF et le protocole de communication RFID HF.
- [0094] En particulier, chaque deuxième unité de communication 30 est un lecteur RFID. Autrement dit, chaque deuxième unité de communication 30 est propre à lire les informations mémorisées dans chaque première unité de communication 15 associée à cette deuxième unité de communication 30.
- [0095] Chaque deuxième unité de communication 30 comprend au moins une antenne élémentaire 40.
- [0096] L'antenne élémentaire 40 est, par exemple, une antenne RFID. Autrement dit, l'antenne élémentaire 40 est propre à émettre des ondes radiofréquences.
- [0097] Plusieurs zones de communication 32 sont aussi définies.
- [0098] Chaque zone de communication 32 est associée à une deuxième unité de communication 30 distincte.
- [0099] Chaque zone de communication 32 associée à une deuxième unité de communication 30 est une zone tridimensionnelle dans laquelle cette deuxième unité de communication 30 est propre à communiquer avec chaque première unité de communication 15 associée lorsque chaque première unité de communication 30 est située dans la zone de communication 32, la deuxième unité de communication 30 n'étant pas apte à communiquer avec au moins une première unité de communication 15 lorsque cette première unité de communication 15 est située à l'extérieur de la zone de communication 32.
- [0100] Le dispositif de stockage 20 comprend une pluralité de guides d'ondes 31.
- [0101] Chaque guide d'ondes 31 est associé à une deuxième unité de communication 30 donnée. Ainsi, dans le présent exemple de réalisation, chaque guide d'ondes 31 est associé à un bac de réception 26 donné.
- [0102] Dans la suite, un seul guide d'ondes 31 est décrit. Chaque autre guide d'ondes 31 est analogue au guide d'ondes 31 décrit ci-après.
- [0103] Le guide d'ondes 31 est propre à guider les ondes générées par chaque deuxième unité de communication 30 pour qu'une dimension H de chaque zone de communication 32 mesurée depuis cette deuxième unité de communication 30 associée le long

d'une direction prédéterminée soit strictement supérieure à une dimension de référence HR.

- [0104] Pour chaque zone de communication 32, la dimension de référence HR est égale à la dimension de cette zone de communication 32 mesurée depuis la deuxième unité de communication 30 associée le long de la direction prédéterminée lorsque le dispositif de stockage 20 est dépourvu de guide d'ondes 31.
- [0105] Chaque zone de communication 32 sera décrite ultérieurement lors de la description du procédé de communication.
- [0106] Le guide d'ondes 31 est visible sur les figures 3 et 4.
- [0107] Dans le présent exemple, le guide d'ondes 31 est propre à guider les ondes générées par chaque deuxième unité de communication 30 le long de la direction verticale Z formant la direction prédéterminée.
- [0108] Le guide d'ondes 31 comprend des éléments de guidage 50 configurés pour guider les ondes émises par chaque deuxième unité de communication 30 selon la direction verticale Z.
- [0109] Par exemple, les éléments de guidage 50 comprennent une première plaque 52 et une deuxième plaque 54. La première plaque 52 et la deuxième plaque 54 sont parallèles et normales à la direction transversale X.
- [0110] Dans cet exemple, les deux plaques 52, 54 sont agencées de part et d'autre du bac de réception 26 et espacées l'une de l'autre selon la direction transversale X. Par exemple, chaque plaque 52, 54 est agencée contre une paroi respective du bac de réception 26.
- [0111] Par exemple, chaque plaque 52, 54 est fixée à une paroi respective du bac 26. A titre d'illustration, chaque plaque 52, 54 est fixée par collage.
- [0112] A titre d'illustration, les deux plaques 52, 54 sont de mêmes dimensions.
- [0113] Les deux plaques 52, 54 délimitent entre elles un canal de guidage 56 des ondes générées par chaque deuxième unité de communication 30 selon la direction prédéterminée, c'est-à-dire la direction verticale Z.
- [0114] Par exemple, le canal de guidage 56 présente une longueur au moins égale à la longueur des deuxièmes unités de communication 30.
- [0115] Le guide d'ondes 31 est en métal. Le métal est par exemple de l'aluminium. Ainsi, chaque plaque 52, 54 est en aluminium.
- [0116] Grâce au guide d'ondes 31, la hauteur H de la zone de communication 32 pour le dispositif de stockage 20 comprenant le guide d'ondes 31 est strictement supérieure à la hauteur de référence HR de la zone de communication 32 d'un dispositif de stockage 20 ne comprenant pas de guide d'ondes 31.
- [0117] Ainsi, le dispositif de stockage 20 d'éléments 12 présente des performances améliorées par rapport aux dispositifs de stockage de l'état de la technique.
- [0118] En effet, le dispositif de stockage 20 permet de positionner les éléments 12 verti-

calement et perpendiculairement aux deuxièmes unités de communication 30 et de lire toutes les premières unités de communication 15 portées par ces éléments 12.

- [0119] En outre, le dispositif de stockage 20 permet de stocker davantage d'éléments 12 tout en assurant une lecture fiable de chaque première unité de communication 15.
- [0120] La présente description porte donc sur l'installation de stockage 10 d'éléments 12 comprenant un dispositif de stockage 20 d'éléments telle que décrite précédemment.
- [0121] En référence aux figures 6 et 7, la présente description porte, en outre, sur un exemple particulier de deuxième unité de communication 30 pouvant faire partie de l'installation 10 et/ou du dispositif de stockage 20.
- [0122] Dans un mode de réalisation spécifique du dispositif de stockage 20, chaque deuxième unité de communication 30 précédemment décrite est analogue à la deuxième unité de communication 30 décrite dans la suite.
- [0123] La deuxième unité de communication 30 comprend quatre antennes élémentaires 40.
- [0124] Dans la suite de présente description, les quatre antennes élémentaires sont appelées « première antenne 41 », « deuxième antenne 42 », « troisième antenne 43 », « quatrième antenne 44 » lorsqu'une antenne élémentaire spécifique parmi les quatre antennes élémentaires 40 est désignée. Dans le cas dans lequel aucune antenne élémentaire 40 spécifique n'est désignée, le terme générique « antenne 40 » est utilisé.
- [0125] Par exemple, chaque antenne 40 est une antenne RFID. Ainsi, chaque antenne 40 est propre à émettre des ondes électromagnétiques et plus précisément des ondes radiofréquences.
- [0126] La fréquence des ondes radiofréquences émise est comprise entre  $13,56 \text{ MHz} \pm 7 \text{ kHz}$ .
- [0127] Par exemple, chaque antenne 40 est une antenne en huit.
- [0128] Dans le cas d'espèce, chaque antenne en huit 40 comprend N1 boucles.
- [0129] Le nombre N1 de boucles est supérieur ou égal à 2. Par exemple, le nombre N1 de boucles est égale à trois.
- [0130] Dans la suite de la description, chaque boucle de chaque antenne 40 est repérée par un indice  $i$ ,  $i$  étant un nombre entier et variant de 1 à N1.
- [0131] Dans le présent exemple de réalisation, les boucles  $41_i$  à  $44_i$  sont alignées les unes par rapport aux autres le long de la direction longitudinale Y.
- [0132] Chaque boucle  $41_i$  à  $44_i$  est délimitée par un fil électriquement conducteur propre à être parcourue par un courant I.
- [0133] Chaque antenne 40 comprend, en outre, un raccord en alimentation 46 en courant de l'antenne 40 considérée.
- [0134] Par exemple, les raccords en alimentation 46 des antennes 40 sont parallèles les uns aux autres selon la direction longitudinale Y.
- [0135] Par exemple, chaque boucle  $41_i$  à  $44_i$  de chaque antenne 40 présente une forme rec-

tangulaire.

- [0136] Ainsi, chaque boucle  $41_i$  à  $44_i$  présente une première et une deuxième paires de côtés opposés parallèles. En l'espèce, la première paire de côtés opposés est parallèle à la direction transversale X et la deuxième paire de côtés opposés est parallèle à la direction longitudinale Y.
- [0137] Dans chaque antenne 40 en huit, deux boucles adjacentes  $41_i$  à  $44_i$  sont configurées pour être parcourues par des courants I ayant des sens de circulation opposés. Le sens de circulation du courant I est montré uniquement pour la première antenne  $41_i$ . Le sens de circulation du courant I montré pour la première antenne  $41_i$  est transposable pour les autres antennes  $42_i$  à  $44_i$ .
- [0138] Les antennes 40 sont planes, c'est-à-dire que les antennes 40 s'étendent dans un même plan P1. A titre d'exemple, le plan P1 est défini par la direction transversale X et la direction longitudinale Y.
- [0139] Par exemple, la longueur de chaque boucle  $41_i$  à  $44_i$  correspond à la dimension de chaque côté de la deuxième paire de côtés opposés de cette boucle  $41_i$  à  $44_i$ . Par exemple, la longueur est comprise entre 45 mm et 180 mm.
- [0140] Par exemple, la largeur de chaque boucle  $41_i$  à  $44_i$  correspond à la dimension de chaque côté de la première paire de côtés opposés de cette boucle  $41_i$  à  $44_i$ . Par exemple, la largeur est comprise entre 87 mm et 111 mm.
- [0141] Comme visible sur la figure 7 qui est une vue en éclatée d'une partie de la figure 6, chaque boucle  $41_i$  à  $44_i$  de chaque antenne 40 délimite une surface intérieure S appelée « surface de boucle ». La surface S de la première boucle  $41_i$  de la première antenne  $41_i$  est hachurée sur cette figure 7.
- [0142] En outre, la première antenne  $41_i$ , la deuxième antenne  $42_i$ , la troisième antenne  $43_i$  et la quatrième antenne  $44_i$  sont décalées deux à deux successivement selon une direction rectiligne. Dans le cas d'espèce, la direction rectiligne est la direction d'alignement des boucles  $41_i$  à  $44_i$ , c'est-à-dire la direction longitudinale Y.
- [0143] Autrement dit, la position des antennes 40 est obtenue par la translation des antennes 40 les unes par rapport aux autres selon la direction longitudinale Y. La translation des antennes 40 les unes par rapport aux autres est effectuée dans un même sens.
- [0144] Ainsi, la position de la deuxième antenne  $42_i$  est obtenue par la translation de la première antenne  $41_i$  selon la direction longitudinale Y, la position de la troisième antenne  $43_i$  est obtenue par la translation de la deuxième antenne  $42_i$  selon la direction longitudinale Y et la position de la quatrième antenne  $44_i$  est obtenue par la translation de la troisième antenne  $43_i$  selon la direction longitudinale Y.
- [0145] En variante, la direction rectiligne est la direction transversale X.
- [0146] Encore en variante, la direction rectiligne est la direction verticale Z.
- [0147] Les antennes 40 sont, par exemple, décalées deux à deux d'une dimension inférieure

à la plus petite dimension d'une boucle  $41_i$  à  $44_i$  mesurée selon la direction longitudinale Y.

- [0148] Sur la figure 7, le décalage des antennes 40 les unes par rapport aux autres le long de la direction longitudinale Y est visible.
- [0149] Pour chaque boucle  $41_i$  à  $44_i$  de chaque antenne 40, une partie de la surface S de cette boucle  $41_i$  à  $44_i$  est superposée avec une portion de la surface de boucle de chaque autre antenne 40. Autrement dit, les parties de surface de boucle sont des zones de recouvrement des antennes 40 entre-elles.
- [0150] Les parties de surface de boucle précitées sont détaillées dans la suite pour la deuxième boucle  $41_2$  de la première antenne 41 uniquement et sont définies similairement pour toutes les autres boucles  $41_i$  à  $44_i$  de chaque antenne 40.
- [0151] Il est défini trois parties de surface de boucle pour la deuxième boucle  $41_2$ , nommés première surface de boucle S1, deuxième surface de boucle S2 et troisième surface de boucle S3.
- [0152] Chaque partie de surface S1, S2, S3 est une partie de la surface S de la deuxième boucle  $41_2$ .
- [0153] La première partie S1 correspond à la partie de la surface de la deuxième boucle  $41_2$  de la première antenne 41 recouverte par une portion de la deuxième boucle  $42_2$  de la deuxième antenne 42. Comme visible sur la figure 7, la première partie S1 inclut les deuxième et troisième parties S2 et S3.
- [0154] La deuxième partie S2 correspond à la partie de la deuxième boucle  $41_2$  de la première antenne 41 recouverte par une portion de la deuxième boucle  $43_2$  de la troisième antenne 43. Comme également visible sur la figure 7, la deuxième partie S2 inclut la troisième partie S3.
- [0155] La troisième partie S3 correspond à la partie de de la deuxième boucle  $41_2$  de la première antenne recouverte par une portion de la deuxième boucle  $44_2$  de la quatrième antenne 44.
- [0156] L'aire de chaque partie de surface de boucle S1, S2, S3 est inférieure à l'aire de la surface S de la deuxième boucle  $41_2$ .
- [0157] Il en résulte que la deuxième boucle  $41_2$  de la première antenne 41 est superposée avec une portion de surface d'une boucle  $42_2$ ,  $43_2$ ,  $44_2$  de chaque autre antenne 42 à 44.
- [0158] En outre, pour chaque boucle  $41_i$  à  $44_i$  de chaque antenne 40, il est défini plusieurs parties de coïncidence.
- [0159] Pour chaque boucle  $41_i$  à  $44_i$  de chaque antenne 40, chaque partie de coïncidence coïncide avec une portion de boucle de chaque autre antenne 40. Autrement dit, chaque partie de coïncidence de chaque boucle  $41_i$  à  $44_i$  est sensiblement superposée avec une portion de boucle de chaque autre antenne 40.
- [0160] A titre d'illustration, une partie de coïncidence de la deuxième boucle  $41_2$  de la

première antenne 41 avec la deuxième boucle 42<sub>2</sub> de la deuxième antenne 42 est repérée par le signe de référence 48.

- [0161] Sur la figure 7, pour plus de commodités, la partie de coïncidence 48 est représentée sur l'axe Y donnant la direction longitudinale Y.
- [0162] Pour chaque boucle 41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>, chaque partie de coïncidence est au moins supérieure à 5% du périmètre de cette boucle 41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>.
- [0163] Dans le cas d'espèce, pour chaque boucle 41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>, la partie de coïncidence de cette boucle 41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub> est parallèle à la direction longitudinale Y.
- [0164] En outre, la disposition des antennes 40 entre elles est telle que chaque boucle 41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub> de chaque antenne 40 est partitionnée en partitions de boucle. Chaque partition de boucle est repérée par le signe de référence 50.
- [0165] Les délimitations de chaque partition 50 pour la troisième boucle 41<sub>3</sub> de la première antenne sont visibles sur la figure 7. Les délimitations résultent de la projection de chaque boucle de chaque autre antenne 42, 43, 44 sur la troisième boucle 41<sub>3</sub> de la première antenne 41.
- [0166] Chaque partition 50 de boucle est délimitée par au moins une partie de boucle de deux antennes 40 distinctes.
- [0167] Chaque partition 50 de boucle présente une surface de partition de boucle strictement inférieure à chaque surface S de chaque boucle 41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>.
- [0168] Selon un exemple de réalisation particulier, la longueur de chaque partition 50 est égale à 38 mm.
- [0169] Préférentiellement, l'aire de la surface des partitions 50 est inférieure ou égale à un tiers de l'aire de la surface de cette boucle 41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>. Selon ce même mode de réalisation particulier, la longueur de chaque partition 50 est inférieure ou égale à un tiers de la longueur de cette boucle 41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>.
- [0170] Selon un mode de réalisation particulier, pour chaque boucle 41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>, l'aire de la surface d'une ou plusieurs partition(s) 50 est égale à 1/N<sup>2</sup> de l'aire de la surface S de cette boucle 41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub> où N<sup>2</sup> est égal au nombre d'antennes 40 de la deuxième unité de communication 30. Selon ce même mode de réalisation particulier, la longueur d'une ou plusieurs partition(s) 50 de chaque boucle 41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub> est inférieure ou égale à 1/N<sup>2</sup> de la longueur de cette boucle 41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>.
- [0171] Le champ électromagnétique émis par chaque deuxième unité de communication 30 le long d'une direction parallèle à la direction longitudinale Y.
- [0172] Autrement dit, chaque deuxième unité de communication 30 est configurée pour émettre un champ électromagnétique ne présentant pas de trou le long de la longueur de la deuxième unité de communication 32.
- [0173] Par exemple, les antennes 40 sont intégrées dans un circuit imprimé (non représenté).
- [0174] Ainsi, comme chaque deuxième unité de communication 32 comprend plusieurs

antennes superposées 40, il n'y a pas de trou de lecture des premières unités de communication le long de la direction longitudinale Y.

- [0175] De manière avantageuse, la longueur des antennes 40 est telle que le projeté orthogonal de chaque première unité de communication 15 dans le plan P1 est inclus dans au moins une boucle  $41_i$  à  $44_i$  de l'une des antennes 40.
- [0176] Un procédé de communication entre une première unité de communication 15 et une deuxième unité de communication 30 est décrit dans la suite de la présente description en référence à la figure 5.
- [0177] Le procédé comprend une étape initiale d'alimentation en courant I des antennes 40 de la deuxième unité de communication 30.
- [0178] Par exemple, la valeur du courant I est comprise entre 20 milliampères (mA) et 120 mA.
- [0179] Le procédé comprend une étape d'émission d'ondes électromagnétiques par la deuxième unité de communication 30.
- [0180] La puissance d'émission de la deuxième unité de communication 30 est, par exemple, égale à 1,2 Watt.
- [0181] La puissance d'émission est constante.
- [0182] Le champ électromagnétique émis par la deuxième unité de communication 30 est représenté par des petits points sur la figure 5.
- [0183] La deuxième unité de communication 30 émet un champ électromagnétique continu le long de la direction longitudinale Y (c'est-à-dire sans trous de lecture le long de la direction longitudinale Y).
- [0184] La deuxième unité de communication 30 émet un champ électromagnétique continu le long de la direction transversale X (c'est-à-dire sans trous de lecture le long de la direction transversale X).
- [0185] En outre, le guide d'ondes 31 guide les ondes électromagnétiques générées par la deuxième unité de communication 30 selon la direction verticale Z.
- [0186] Plus précisément, les ondes électromagnétiques sont guidées par le canal de guidage 56 vers la partie supérieure du compartiment interne 22, c'est-à-dire selon la direction verticale Z.
- [0187] La zone tridimensionnelle du compartiment interne 22 recevant les ondes électromagnétiques émises par la deuxième unité de communication 30 est appelée « zone de réception ».
- [0188] La zone de communication 32 est une partie de la zone de réception.
- [0189] La zone de communication 32 s'étend depuis la deuxième unité de communication 30 le long de la direction verticale Z.
- [0190] Dans un plan normal à la direction longitudinale Y, la zone de communication 32 est délimitée par une première extrémité 33A et une deuxième extrémité 33B espacées

l'une de l'autre selon la direction verticale Z.

- [0191] La première extrémité 33A est confondue avec le plan P1 dans lequel s'étend l'antenne élémentaire 40 de la deuxième unité de communication 30.
- [0192] La deuxième extrémité 33B dépend de la puissance  $\Pi$  du champ électromagnétique C émis dans la zone de réception.
- [0193] A titre d'exemple, la puissance correspond au vecteur de Poynting, au carré de la composante électrique ou encore au carré de la composante magnétique du champ électromagnétique émis par la deuxième unité 30.
- [0194] Avantagement, la deuxième extrémité 33B coïncide avec une ligne 58 le long de laquelle la puissance du champ électromagnétique émis par la deuxième unité de communication 30 est la même. Dans la présente description, cette ligne 58 est appelée « ligne d'iso-puissance 58 ».
- [0195] Par exemple la ligne d'iso-puissance 58 définit une puissance électromagnétique prédéfinie, notée  $\Pi_1$ . La puissance prédéfinie  $\Pi_1$  est comprise entre 50 dBA/m et 54 dBA/m. L'unité dBA/m correspond à la valeur du champ magnétique en Ampère par mètre, sur une échelle en décibel.
- [0196] Par exemple, la puissance prédéfinie  $\Pi_1$  est égale à 52 dBA/m.
- [0197] La deuxième extrémité 33B de la zone de communication 32 est située à une distance H non nulle de la première extrémité 32A selon la direction verticale Z.
- [0198] La deuxième extrémité 33B présente, par exemple, une forme concave.
- [0199] Par ailleurs, la position de la deuxième extrémité 33B correspond au maximum de la courbe formant la ligne d'iso-puissance 58.
- [0200] Il en résulte que la hauteur H est la distance entre le plan P1 et le maximum de la courbe formée par la ligne d'iso-puissance 58.
- [0201] Donc, dans la zone de communication 32, la puissance du champ électromagnétique, notée  $\Pi$ , émis par la deuxième unité de communication 30 est supérieure ou égale à la puissance  $\Pi_1$  définie par la ligne 58 d'iso-puissance. En outre, au-dessus de la deuxième extrémité 33B selon la direction verticale Z, la puissance  $\Pi$  émise par la deuxième unité de communication 32C est strictement inférieure à la puissance  $\Pi_1$ .
- [0202] En outre, la largeur de la zone de communication 32 est délimitée par le guide d'ondes 31.
- [0203] Le guide d'ondes 31 guide les ondes générées par la deuxième unité de communication 30 dans le canal de guidage 56 pour que la hauteur H de la zone de communication 32 soit strictement supérieure à une dimension de référence HR.
- [0204] La dimension de référence HR est mesurée selon la direction verticale Z. La dimension de référence est donc nommée dans la suite « hauteur de référence HR ».
- [0205] La hauteur de référence HR correspond à la hauteur de la zone de communication lorsque le dispositif de stockage 20 est dépourvu de guide d'ondes 31.

- [0206] Pour différencier la zone de communication 32 d'un dispositif de stockage 20 comprenant un guide d'ondes 31 de celle d'un dispositif de communication 20 ne comprenant pas de guide d'onde 31, la zone de communication d'un dispositif de stockage 20 ne comprenant pas de guide d'ondes 31 est notée « zone de communication 32' ». La zone de communication 32' est délimitée d'une part par le plan P1 et une ligne d'iso-puissance 58'.
- [0207] La ligne d'iso-puissance 58' est analogue à la ligne d'iso-puissance 58 d'un dispositif de stockage 20 comprenant un guide d'ondes 31. La ligne d'iso-puissance 58' est donc une ligne le long de laquelle la puissance du champ électromagnétique généré par la deuxième unité de communication 30 est la même et égale à la puissance de référence  $\Pi_1$ .
- [0208] La hauteur HR est donc la distance entre le plan P1 et le maximum de la courbe formée par une ligne d'iso-puissance 58'.
- [0209] La hauteur H de la zone de communication 32 est strictement supérieure à la hauteur de référence HR.
- [0210] Par exemple, la hauteur H de la zone de communication 32 est supérieure ou égale à 105 % de la hauteur de référence HR, préférentiellement supérieure ou égale à 115%, encore préférentiellement supérieure ou égale à 120%. Avantageusement, la hauteur de la zone de communication 32 est inférieure ou égale à 130% de la valeur de référence HR.
- [0211] Par exemple, la hauteur de référence HR est comprise entre 75 mm et 90 mm.
- [0212] En l'espèce, la hauteur de référence est égale à 86 mm. Par exemple, la hauteur H de la zone de communication est égale à 109 mm.
- [0213] Autrement dit, la hauteur H mesurée à partir de la deuxième unité de communication 30 jusqu'à laquelle chaque première unité de communication 15 est lue par la deuxième unité de communication 30 est supérieure à celle d'un dispositif de stockage 20 ne comprenant pas de guide d'ondes 31.
- [0214] Il est donc possible de stocker les éléments 12 verticalement et perpendiculairement aux deuxièmes unités de communication 30, et de lire les premières unités de communication 15 portées par ces éléments 12 de manière fiable.
- [0215] En outre, en utilisant les deuxièmes unités de communication 30, il est possible de lire, sans trou de lecture, chaque première unité de communication associée 15 selon les directions transversale X et longitudinale Y.
- [0216] L'installation de stockage 20 comprenant le dispositif de stockage permet de répondre aux différentes exigences définies dans le domaine de la santé en matière de stockage de poches. En effet, l'installation 10 offre une flexibilité dans le positionnement des éléments 12, c'est-à-dire des poches, tout en assurant une lecture fiable de toutes les étiquettes RFID 15 positionnées sur ces poches 12.

## Revendications

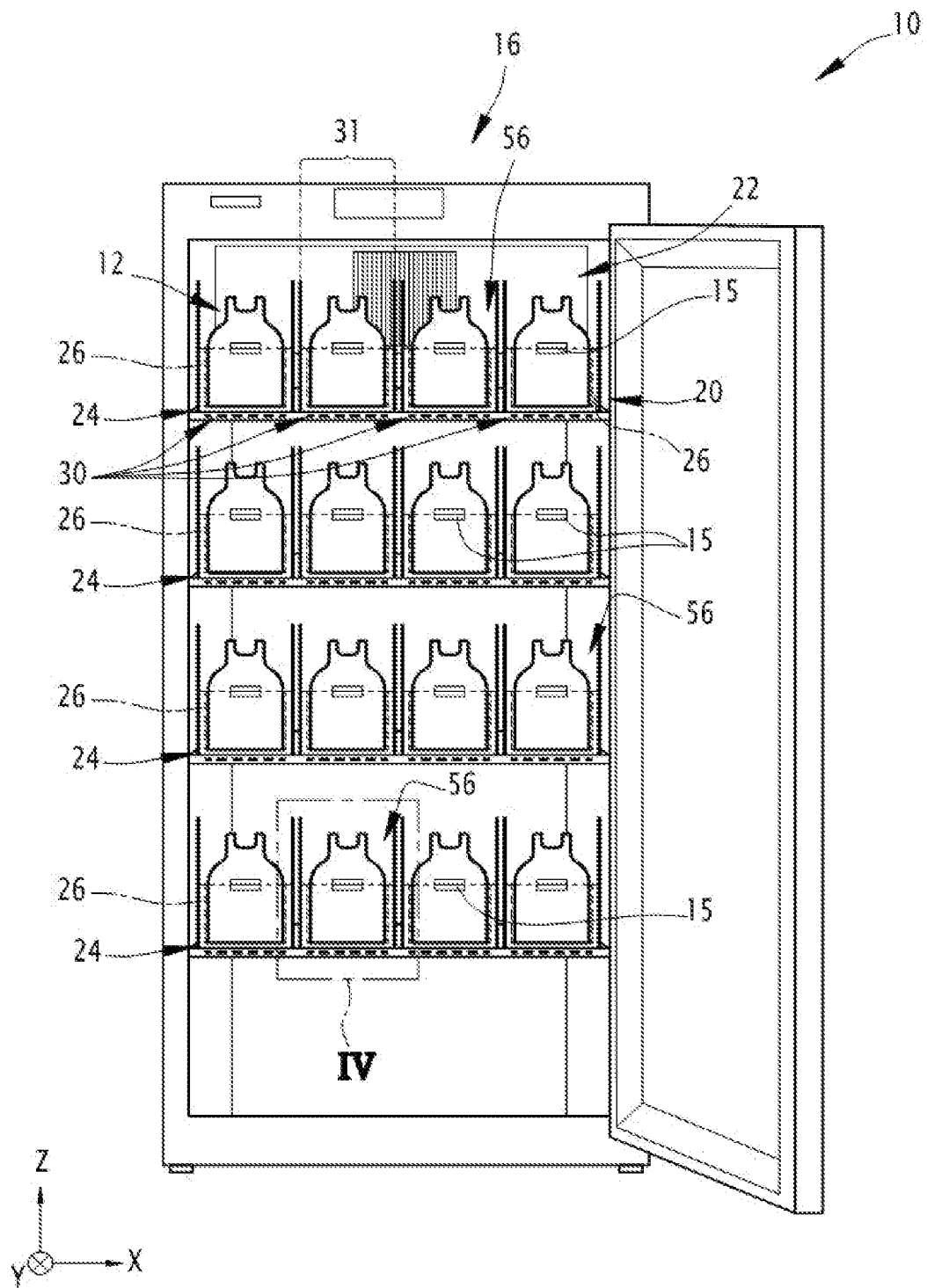
- [Revendication 1] Dispositif de communication sans fil (30) comprenant au moins trois antennes élémentaires (40) comprenant chacune au moins deux boucles (41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>), deux boucles (41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>) adjacentes étant configurées pour être parcourues par des courants (I) ayant des sens de circulation opposés, chaque boucle (41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>) de chaque antenne (40) délimitant une surface intérieure appelée surface de boucle (S), dans lequel les antennes élémentaires (40) sont décalées deux à deux selon une direction rectiligne (Y) et, dans lequel, pour chaque boucle (41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>) de chaque antenne (40), une partie (S1, S2, S3) de la surface (S) de cette boucle (41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>) est superposée avec une portion d'une surface de boucle de chaque autre antenne élémentaire (40), la partie (S1, S2, S3) de ladite surface de boucle présentant une aire inférieure à l'aire de la surface de boucle (S) de ladite boucle (41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>).
- [Revendication 2] Dispositif de communication sans fil selon la revendication 1, dans lequel une partie de chaque boucle (41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>) de chaque antenne (40), appelée partie de coïncidence (48), coïncide avec une portion de boucle de chaque autre antenne (40) et dans lequel, pour chaque boucle (40), la partie de coïncidence (48) est au moins supérieure à 5% du périmètre de cette boucle (41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>).
- [Revendication 3] Dispositif de communication sans fil selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les boucles (41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>) de chaque antenne (40) ont la même forme.
- [Revendication 4] Dispositif de communication sans fil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel chaque antenne (40) est plane et les au moins trois antennes élémentaires (40) s'étendent dans un même plan (P1).
- [Revendication 5] Dispositif de communication sans fil selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel chaque antenne élémentaire (40) comprend au moins trois boucles (41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>).
- [Revendication 6] Dispositif de communication sans fil selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel chaque boucle (41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>) de chaque antenne (40) est partitionnée en partitions (50) de boucle présentant une surface, chaque partition (50) de boucle étant délimitée par au moins une partie de boucle d'une boucle d'une autre antenne (40), chaque surface d'une partition (50) de boucle présentant une aire inférieure ou égale à un tiers de l'aire de la surface (S) de cette boucle (41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>), et dans lequel les antennes élémentaires (40) s'étendent dans un même

plan (P1) et sont configurées pour émettre un champ électromagnétique dans une zone tridimensionnelle (32) de l'espace, le champ électromagnétique émis dans la zone tridimensionnelle (32) étant continu le long d'une direction parallèle à la direction rectiligne.

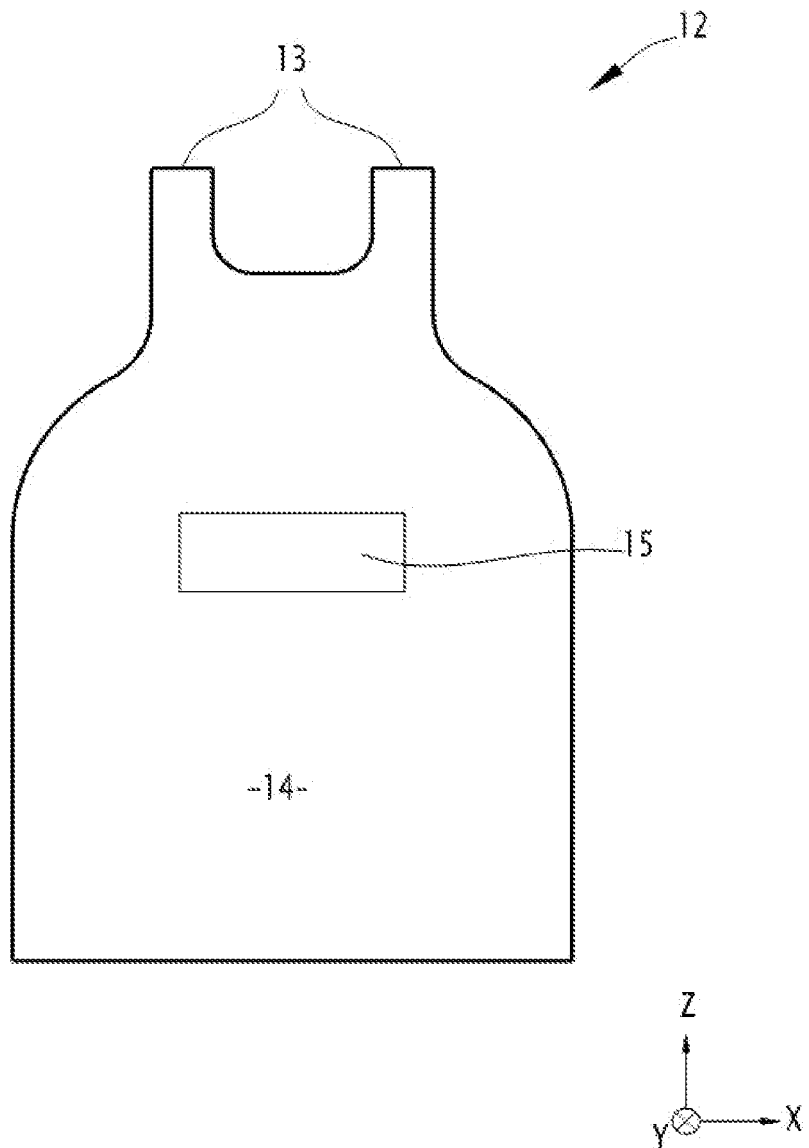
- [Revendication 7] Dispositif de communication sans fil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le dispositif de communication sans fil (30) est un lecteur d'étiquettes de radio identification (15).
- [Revendication 8] Installation (10) de stockage d'éléments, chaque élément (12) portant une première unité de communication sans fil (15), l'installation (10) comprenant :
- une enceinte (16) comprenant un compartiment interne (22), l'enceinte (16) étant de préférence une enceinte de réfrigérante, et
  - un dispositif de communication sans fil (30) selon l'une quelconque des revendication 1 à 7, formant une deuxième unité de communication sans fil apte à communiquer avec au moins une première unité de communication sans fil (15), dans laquelle le dispositif de communication sans fil (30) est disposé dans le compartiment interne (22).
- [Revendication 9] Installation (10) selon la revendication 8, dans laquelle les éléments (12) sont des conteneurs de produits biologiques, de médicaments ou de préparations thérapeutiques et dans laquelle chaque deuxième unité de communication sans fil (15) est une étiquette de radio identification comprenant une mémoire propre à mémoriser une donnée relative au conteneur portant cette deuxième unité de communication sans fil (30).
- [Revendication 10] Procédé de communication mis en œuvre dans une installation de stockage d'éléments (12) selon la revendication 8 ou 9 entre au moins une première unité de communication sans fil (15) et une deuxième unité de communication sans fil (30), la deuxième unité de communication sans fil (30) comprenant au moins trois antennes élémentaires (40) comprenant chacune au moins deux boucles ( $41_i$  à  $44_i$ ), deux boucles ( $41_i$  à  $44_i$ ) adjacentes étant configurées pour être parcourues par des courants (I) ayant des sens de circulation opposés, chaque boucle ( $41_i$  à  $44_i$ ) de chaque antenne (40) délimitant une surface intérieure appelée surface de boucle (S), dans laquelle les antennes élémentaires (40) sont décalées deux à deux selon une direction rectiligne (Y) et, dans laquelle, pour chaque boucle ( $41_i$  à  $44_i$ ) de chaque antenne (40), une partie (S1, S2, S3) de la surface (S) de cette boucle ( $41_i$  à  $44_i$ ) est superposée avec une portion d'une surface de boucle de chaque autre antenne élémentaire (40), la partie (S1, S2, S3) de ladite surface de

boucle (41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>) présentant une aire inférieure à l'aire de la surface de boucle (S) de ladite boucle (41<sub>i</sub> à 44<sub>i</sub>), dans lequel le procédé de communication comprend une étape d'émission d'ondes par le dispositif de communication sans fil (30).

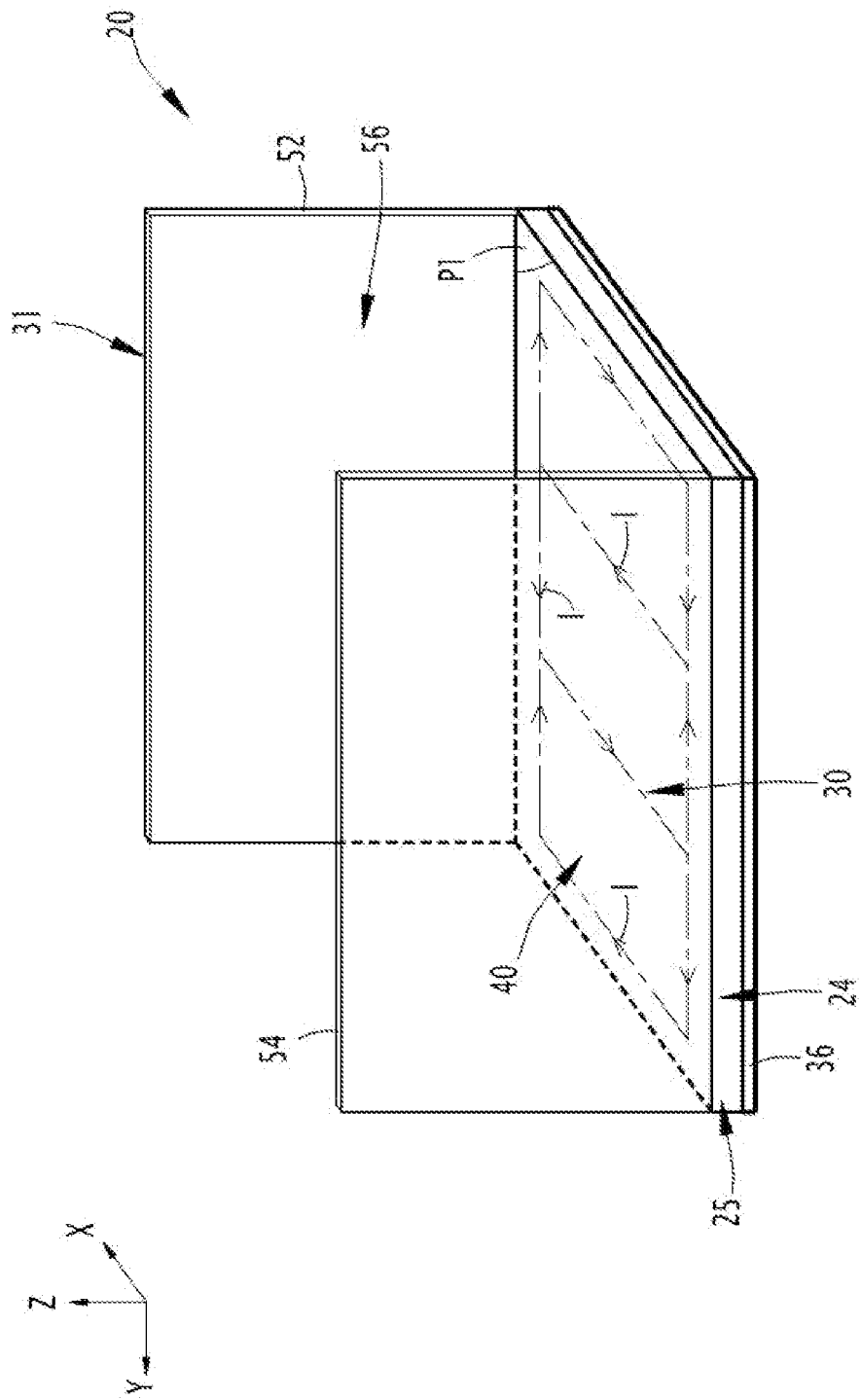
[Fig. 1]



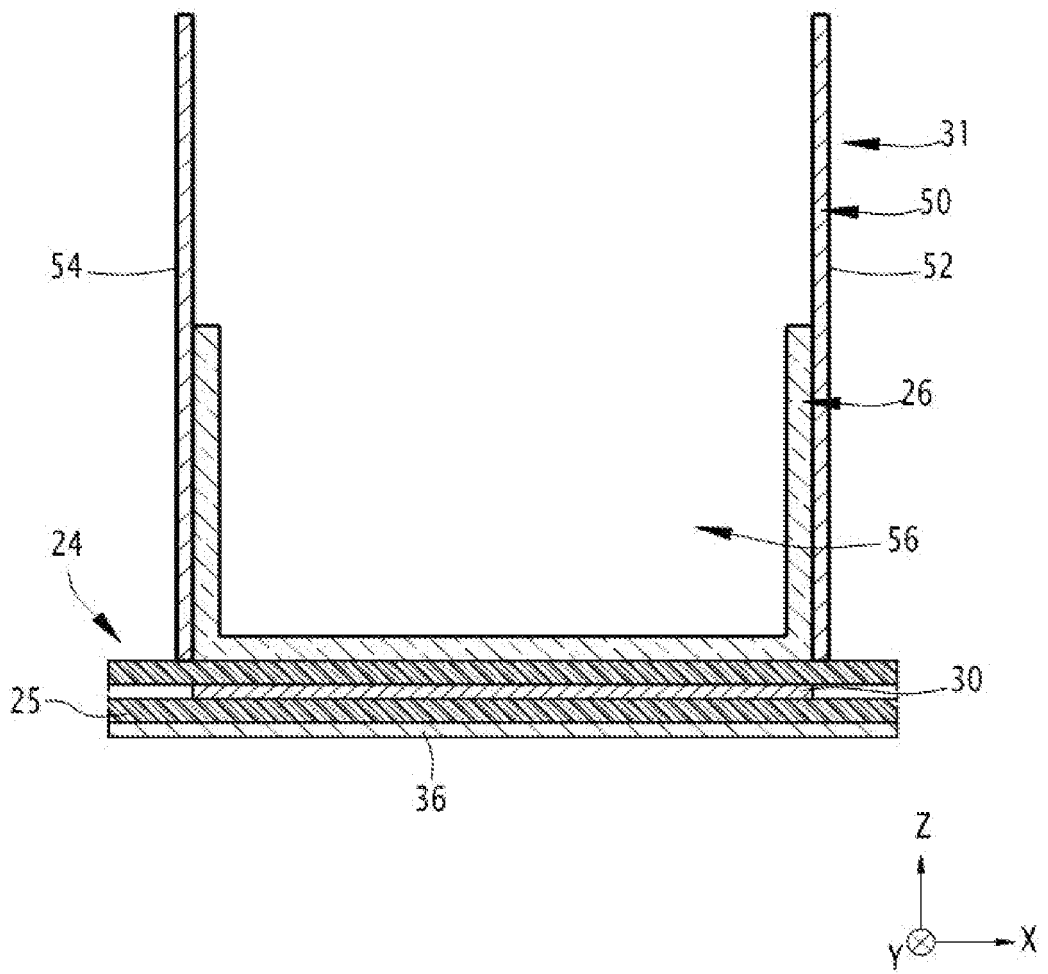
[Fig. 2]



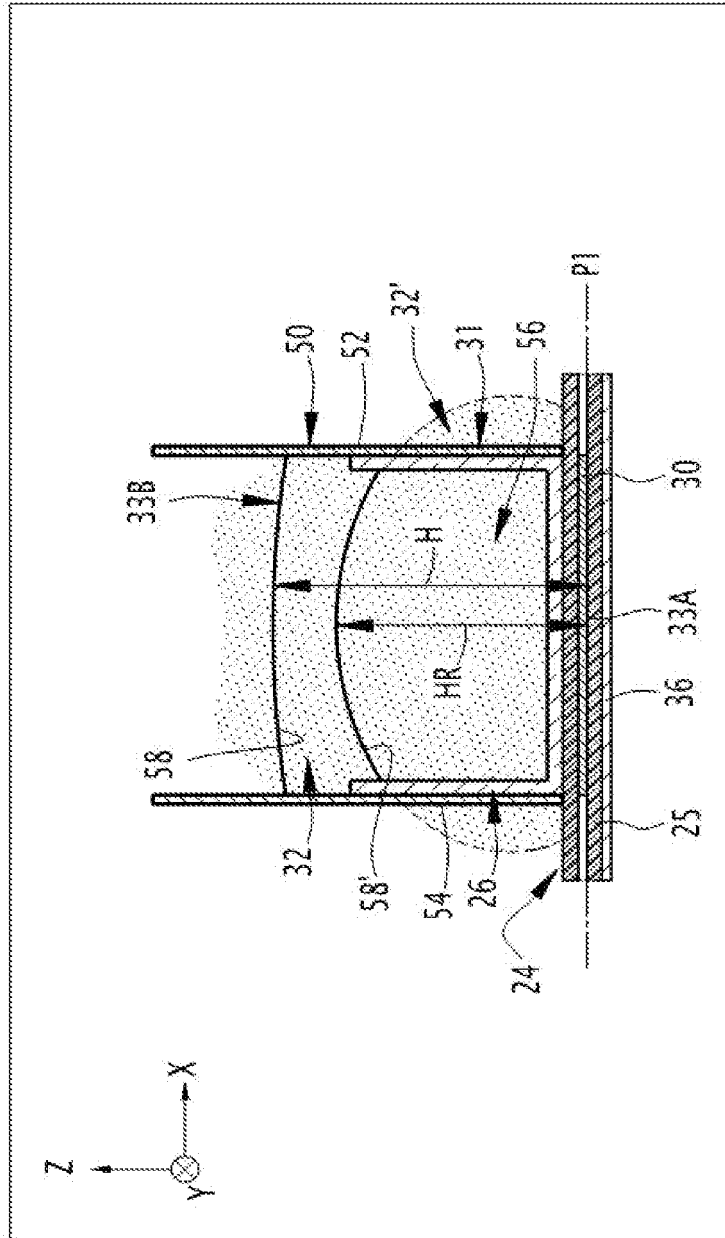
[Fig. 3]



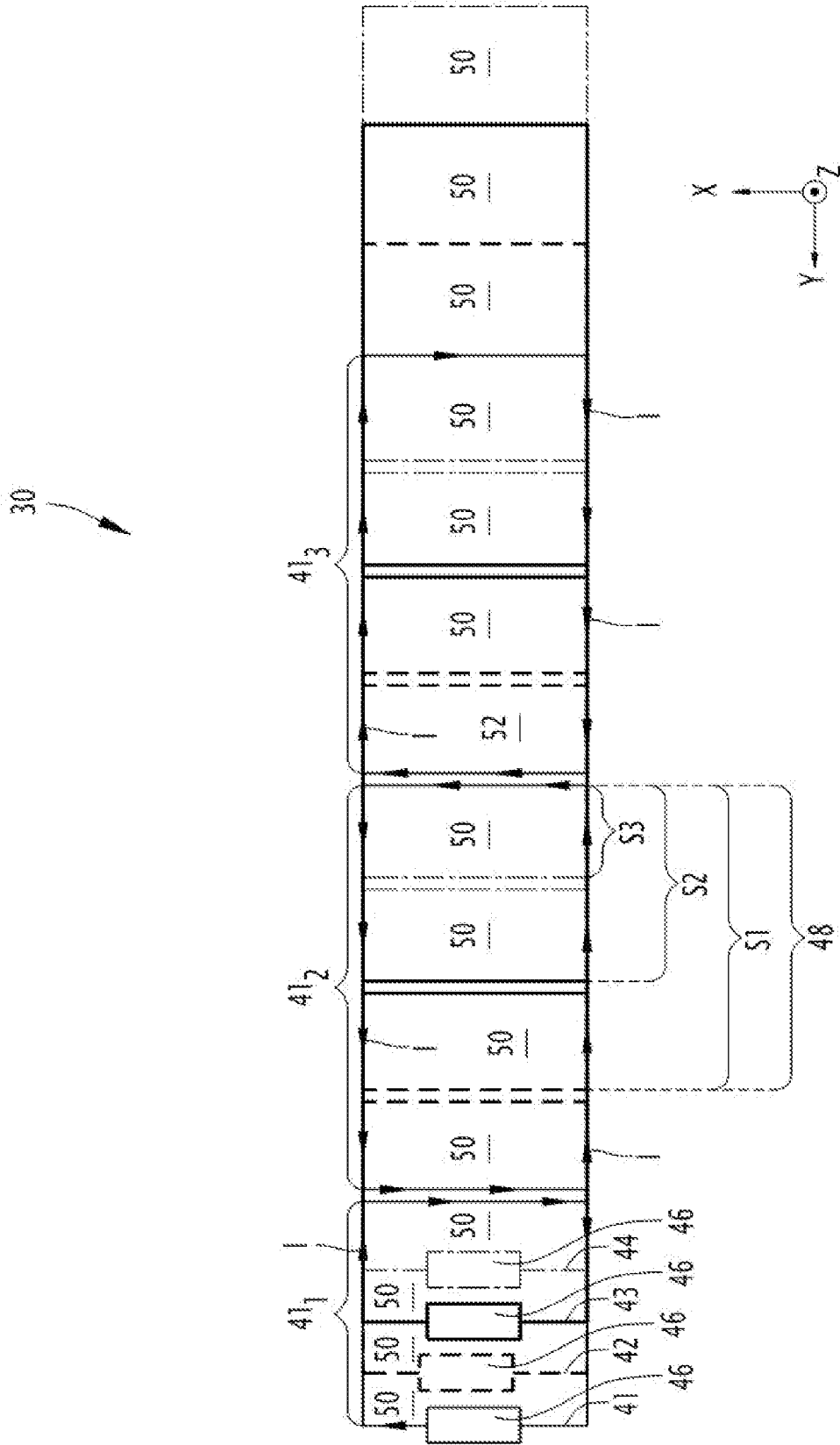
[Fig. 4]



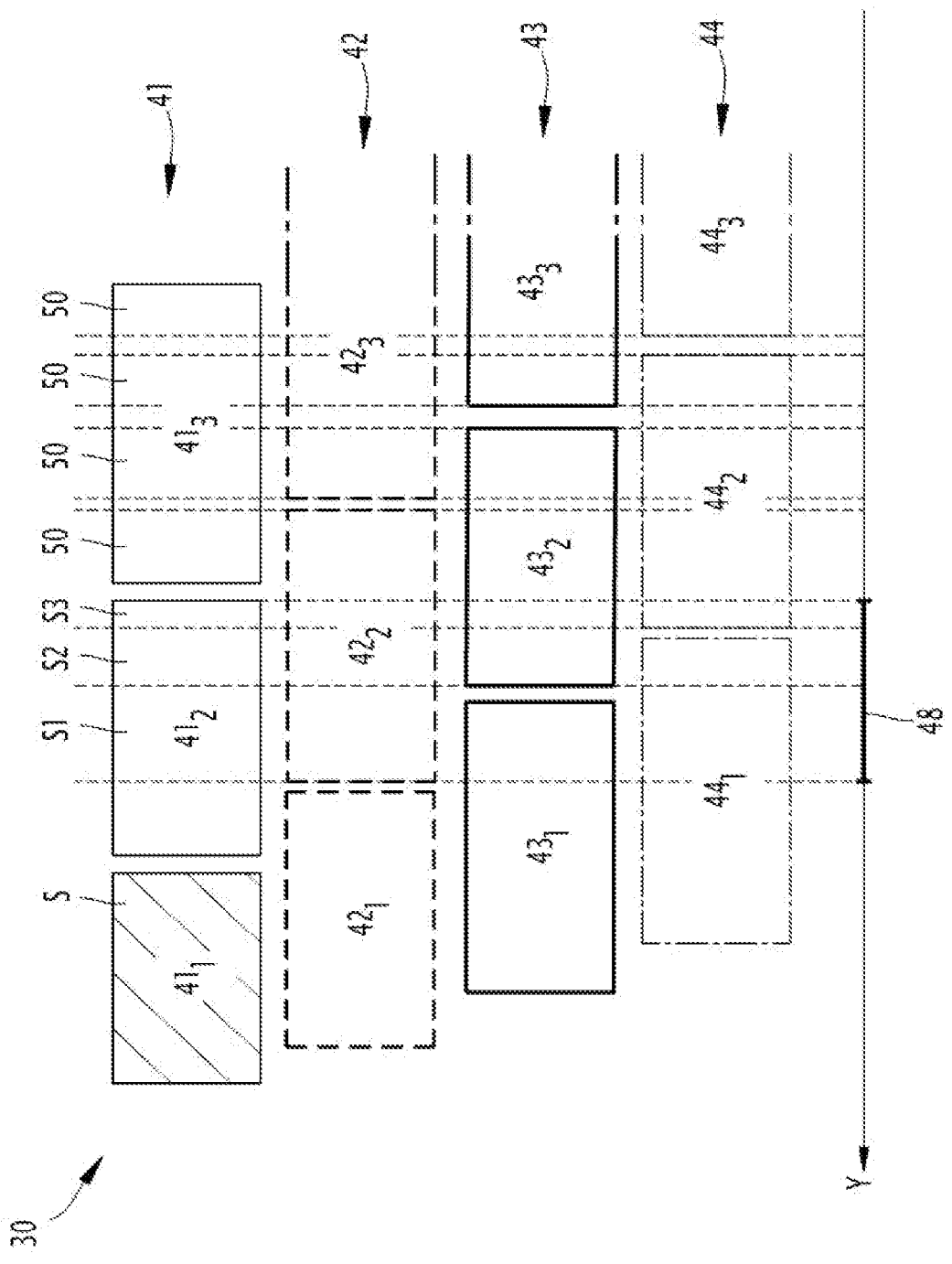
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



# RAPPORT DE RECHERCHE

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

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

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

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

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

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

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

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

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

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

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

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

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

US 2019/188547 A1 (KATO NOBORU [JP] ET AL)  
20 juin 2019 (2019-06-20)

GB 2 512 864 A (BOMBARDIER TRANSP GMBH  
[DE]) 15 octobre 2014 (2014-10-15)

US 2015/155737 A1 (MAYO GABRIEL ISAAC  
[US]) 4 juin 2015 (2015-06-04)

US 2012/137706 A1 (HUSSAIN SHARIQ [US] ET  
AL) 7 juin 2012 (2012-06-07)

US 2008/316045 A1 (SRIHARTO TIMUR P [US]  
ET AL) 25 décembre 2008 (2008-12-25)

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

NEANT

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

NEANT