

Dispositif de stockage d'éléments

La présente invention concerne un dispositif de stockage d'éléments.

La présente invention se rapporte également à une installation comprenant un tel dispositif de stockage.

5 Les éléments 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...) ou des produits d'ingénieries cellulaires (cellules, souches...), ou encore des poches de médicaments, telles que des poches de chimiothérapie.

10 Il est connu de stocker de telles poches dans des structures réfrigérantes formées de tiroirs dans lesquels les poches sont insérées. Les poches insérées dans de telles structures comprennent généralement une étiquette identificatrice, telle qu'une étiquette RFID (de l'anglais « radio frequency identification » traduit en français par « radio identification »), dans laquelle sont mémorisées des informations relatives à la poche correspondante. En outre, un lecteur, tel qu'un lecteur RFID comprenant au moins une
15 antenne, est disposé en vis-à-vis de l'emplacement prévu des poches de chaque tiroir afin de lire et de mettre à jour les informations contenues dans les étiquettes desdites poches.

Toutefois, des interférences sont susceptibles de se produire entre les ondes émises par l'antenne de chaque lecteur RFID, ce qui rend difficile la lecture des informations mémorisées sur les étiquettes identificatrice et donc le contrôle de l'état des
20 éléments correspondants.

Il existe donc un besoin pour un dispositif de stockage d'éléments permettant de contrôler l'état desdits éléments de manière fiable.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de stockage d'éléments, chaque élément comprenant une première unité de communication sans fil dans laquelle sont
25 mémorisées des informations relatives audit élément, le dispositif comprenant au moins deux blocs tiroirs assemblés les uns sur les autres pour former un empilement vertical, chaque bloc tiroir comprenant :

- un support comprenant un logement,
- un tiroir positionné dans le logement du support et propre à coulisser par rapport
30 au support, le tiroir comprenant un fond définissant au moins un emplacement de réception d'un élément,
- pour chaque emplacement, au moins une deuxième unité de communication sans fil propre à émettre des ondes radiofréquences, chaque deuxième unité de communication étant disposée en vis-à-vis de l'emplacement correspondant,
35 chaque deuxième unité de communication étant adaptée pour communiquer avec l'ensemble des premières unités de communication, chaque deuxième unité de

communication comprenant au moins une antenne ayant un champ de rayonnement, le champ de rayonnement de chaque antenne couvrant au moins :

- l'emplacement en vis-à-vis de la deuxième unité de communication de ladite antenne et,
- au moins un emplacement adjacent audit emplacement en vis-à-vis de la deuxième unité de communication de ladite antenne,

chaque antenne comprenant, en outre, un premier état dans lequel ladite antenne est activée et un deuxième état dans lequel ladite antenne est désactivée,

- une unité de traitement de données connectée à chaque deuxième unité de communication, l'unité de traitement étant propre à commander l'activation et la désactivation de l'antenne de chaque deuxième unité de communication selon une loi de commande pour déterminer si l'emplacement en vis-à-vis de la deuxième unité de communication de ladite antenne est occupé par un élément et, le cas échéant, les informations relatives audit élément.

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

- chaque deuxième unité de communication correspondant à un emplacement, la loi de commande est choisie de sorte à commander en parallèle l'activation de l'antenne de ladite deuxième unité de communication et la désactivation de la ou des antennes adjacentes à ladite antenne, de sorte que l'antenne de chaque deuxième unité de communication soit activée à des intervalles de temps différents des intervalles de temps des antennes adjacentes à ladite antenne ;

- l'unité de traitement est propre à déterminer à quel emplacement correspond les informations recueillies par chaque antenne en fonction des informations communiquées par l'ensemble des antennes ;

- le fond de chaque tiroir est formé d'un matériau propre à être traversé par des ondes radioélectriques émises par des deuxièmes unités de communication ;

- chaque deuxième unité de communication est disposée au-dessus de l'emplacement correspondant ;

- chaque deuxième unité de communication est disposée en-dessous du fond du tiroir de l'emplacement correspondant ;

- chaque bloc tiroir comprend une plaque positionnée en-dessous du fond du tiroir de chaque bloc tiroir et en-dessous des deuxièmes unités de communication correspondant aux emplacements du fond du tiroir dudit bloc tiroir, chaque plaque étant

propre à empêcher le passage d'ondes radioélectriques émises par toutes deuxièmes unités de communication ;

- chaque première unité de communication est une étiquette de radio-identification et chaque deuxième unité de communication est un lecteur de radio-identification.

5 L'invention concerne aussi une installation comprenant :

- une enceinte comprenant un compartiment interne, et

- un dispositif tel que décrit ci-dessus, le dispositif étant disposé dans le compartiment interne de l'enceinte.

10 Suivant des modes de réalisation particuliers, l'installation comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- les éléments étant des conteneurs de plaquettes, l'enceinte étant un agitateur de plaquettes.

15 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation de l'invention, donnée à titre d'exemple uniquement et en référence aux dessins qui sont :

- figure 1, une représentation schématique en perspective d'une installation comprenant un dispositif de stockage,

20 - figure 2, une représentation schématique en perspective du dispositif de stockage de la figure 1,

- figure 3, une représentation schématique de plusieurs blocs tiroirs du dispositif de stockage de la figure 1, et

- figure 4, une représentation schématique d'un élément destiné à être stocké dans le dispositif de la figure 1.

25 Une installation 10 de stockage d'éléments 12 est illustrée sur la figure 1.

Les éléments 12 sont, par exemple, des conteneurs (visibles sur la figure 2). De manière générale, un conteneur désigne tout type de poche destiné à contenir des produits dont l'utilisation est conditionnée par des contraintes de stockage strictes.

30 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...) ou des produits d'ingénierie cellulaires (cellules humaines ou animales, notamment cellules souches humaines ou animales, produits issus de cellules humaines ou animales).

35 En variante, les éléments 12 sont des poches de médicaments ou des préparations thérapeutiques contenant un ou plusieurs principes actifs ou médicaments,

telles que des poches de chimiothérapie contenant généralement un soluté et un ou plusieurs principes actifs de chimiothérapie.

De manière plus générale, les éléments 12 sont propres à contenir tout produit destiné à être perfusé à un humain ou à un animal.

5 Comme visible sur la figure 4, chaque élément 12 comprend une première unité de communication sans fil 14. Chaque première unité de communication 14 est, par exemple, une étiquette, telle qu'une étiquette adhésive fixée sur une face extérieure de l'élément 12.

10 De manière générale, chaque première unité de communication 14 comprend au moins une antenne, une mémoire et, éventuellement, un micro-processeur.

L'antenne de chaque première unité de communication 14 est, par exemple, une antenne radiofréquence.

La mémoire de chaque première unité de communication 14 comprend des informations relatives à l'élément 12 correspondant.

15 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 14 de l'élément 12 a communiqué des informations pour la dernière 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
20 phénotype sanguin du contenu 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 volume 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 sur l'élément 12 et le type d'anticoagulant du contenu de l'élément 12. Dans le cas d'une chimiothérapie, de telles
25 informations comprennent, en outre, la date de fabrication, le type de produit, le type de véhicule, l'identité du médecin prescripteur, l'identité du pharmacien, l'identité du fabricant, la date de libération et le statut (libéré, délivré, etc).

L'installation 10 comprend une enceinte 20 et un dispositif de stockage 22.

30 L'enceinte 20 comprend un compartiment interne 24 de réception du dispositif de stockage.

L'enceinte 20 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 degrés Celsius (°C) et 5°, de préférence égale à 4°C. Lorsque l'enceinte réfrigérante est un congélateur, la température de l'enceinte est
35 comprise entre -35°C et -196°C, de préférence égale à - 40°C.

En variante, l'enceinte 20 est un agitateur de plaquettes. L'enceinte 20 est alors de préférence intégrée dans un incubateur ayant une température, de préférence égale à 24°C.

5 Dans ce qui suit, il est défini des positionnements relatifs par rapport à un sens courant d'utilisation de l'enceinte 20 pour laquelle il est défini un bas, reposant généralement sur le sol, et un haut à l'opposé du bas. Ces positionnements relatifs sont notamment mis en évidence par des termes comme « en-dessous » ou « au-dessus ».

Le dispositif 22 comprend une pluralité de blocs tiroirs 30 et une base 32. Comme visible sur la figure 2, le dispositif 22 comprend, en outre, une unité de traitement 33.

10 Comme cela est décrit plus tard, les blocs tiroirs 30 sont empilés les uns sur les autres pour former un empilement vertical 38 de blocs tiroirs 30. Les figures 1 à 3 illustrent un exemple d'un empilement de dix blocs tiroirs 30.

Chaque bloc tiroir 30 comprend un support 40, un tiroir 42 et au moins une deuxième unité de communication 44, visible sur la figure 2.

15 Le support 40 comprend un logement 45, une extrémité supérieure 46, une extrémité inférieure 48 (visibles sur la figure 3) et des connexions 49 (visibles sur la figure 2).

Chaque logement 45 est propre à recevoir le tiroir 42 correspondant.

20 L'extrémité supérieure 46 de chaque bloc tiroir 30, visible sur la figure 3, comprend au moins un premier organe d'assemblage 51. Les premiers organes d'assemblage 51 sont, par exemple, des organes d'assemblage femelles.

L'extrémité inférieure 48 de chaque bloc tiroir 30, visible sur la figure 3, comprend au moins un deuxième organe d'assemblage 52, complémentaire des premiers organes d'assemblage 51. Les deuxièmes organes d'assemblage 52 sont, par exemple, des
25 organes d'assemblage mâles.

Dans l'exemple illustré sur la figure 3, les premiers organes d'assemblage 51 sont des fentes et les deuxièmes organes d'assemblage 52 sont des nervures complémentaires des fentes.

30 Ainsi, chaque bloc tiroir 30 est assemblé à au moins un autre bloc tiroir 30 de l'empilement 38 par le ou les premier(s) organe(s) d'assemblage 51 dudit bloc tiroir 30 et/ou par le ou les deuxième(s) organe(s) d'assemblage 52 dudit bloc tiroir 30.

Les connexions 49 sont, par exemple, des connexions électriques.

35 Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 3, les connexions 49 de chaque bloc tiroir 30 sont connectées, d'une part, aux deuxièmes unités de communication 44 dudit bloc tiroir 30, et d'autre part, aux deuxièmes unités de

communication 44 des autres blocs tiroirs 30. En outre, les connexions 49 sont connectées à l'unité de traitement 33.

Chaque tiroir 42 est positionné dans le logement 45 du support 40. Chaque tiroir 42 est propre à coulisser par rapport au support 40 correspondant.

5 Chaque tiroir 42 comprend un fond 56 définissant au moins un emplacement 58 de réception d'un élément 12.

Le fond 56 de chaque tiroir 42 est formé d'un matériau apte à être traversé par des ondes radioélectriques émises par la deuxième unité de communication 44 du bloc tiroir 30 dudit tiroir 42.

10 Le matériau du fond 56 de chaque tiroir 42 est, par exemple, du plastique.

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 3, le fond 56 de chaque tiroir 42 définit douze emplacements 58 de réception d'éléments 12.

Chaque emplacement 58 est, par exemple, délimité par des rebords 59 formant un casier 60.

15 Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 3, chaque bloc tiroir 30 comprend autant de deuxième unités de communication 44 que d'emplacements 58.

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 3, chaque deuxième unité de communication 44 est disposée en-dessous du fond 56 du tiroir 42 en vis-à-vis de l'emplacement 58 correspondant, de sorte à permettre la communication entre ladite
20 deuxième unité de communication 44 et la première unité de communication 14 d'un élément 12 reçu dans ledit emplacement 58.

Il est entendu par l'expression « en vis-à-vis de », le fait que chaque deuxième unité de communication 44 est disposée en face de l'espace délimité par l'emplacement 58. Autrement formulé, la projection de l'emplacement 58 dans le plan de
25 la deuxième unité de communication 44 est confondue avec la deuxième unité de communication 44.

En variante, au moins une deuxième unité de communication 44 est disposée au-dessus de l'emplacement 58 correspondant.

30 Chaque deuxième unité de communication 44 est propre à communiquer, le cas échéant, avec la première unité de communication 14 de l'élément 12 reçu dans ledit emplacement 58 pour obtenir des informations relatives à l'élément 12.

Chaque deuxième unité de communication 44 est propre à émettre des ondes radiofréquences. Chaque deuxième unité de communication 44 est adaptée pour communiquer avec l'ensemble des premières unités de communication 14.

Dans un exemple de réalisation, les premières unités de communication 14 sont des étiquettes RFID et les deuxième unités de communication 44 sont des lecteurs RFID.

5 Plus généralement, chaque deuxième unité de communication 44 comprend au moins une antenne, une mémoire et, éventuellement, un micro-processeur.

Le champ de rayonnement de chaque antenne couvre au moins :

- l'emplacement 58 en vis-à-vis de la deuxième unité de communication 44 de ladite antenne et,
- 10 • au moins un emplacement 58 adjacent audit emplacement 58 en vis-à-vis de la deuxième unité de communication de ladite antenne.

Plus précisément, le champ de rayonnement de chaque antenne couvre les emplacements 58 à proximité de l'antenne en fonction de l'intensité et de la forme du champ magnétique de l'antenne.

15 Chaque antenne comprend, en outre, deux états : un premier état dans lequel l'antenne est activée et un deuxième état dans lequel l'antenne est désactivée. Une antenne activée est une antenne propre à entrer en résonance à une impédance prédéterminée et à une fréquence prédéterminée. L'impédance prédéterminée est, par exemple, égale à 50 Ohms (Ω) et la fréquence prédéterminée est, par exemple, égale à 13, 56 Mégahertz (MHz). Ainsi, la fréquence de résonance d'une antenne activée est
20 proche de la fréquence de travail de ladite antenne. Une antenne désactivée est une antenne qui n'est pas capable de résonner à la fréquence prédéterminée. La désactivation d'une antenne est effectuée, par exemple, en ouvrant la boucle de ladite antenne ou en désaccordant l'antenne de sorte que l'impédance de ladite antenne à la fréquence de résonance ait une composante réelle (ou résistive) beaucoup plus faible que
25 la composante imaginaire (ou réactive) de ladite antenne.

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 3, chaque deuxième unité de communication 44 est solidaire du tiroir 42 du bloc tiroir 30 correspondant. Plus précisément, chaque deuxième unité de communication 44 est fixée en dessous du fond 56 du tiroir 42 de l'emplacement 58 correspondant.

30 Dans une variante, chaque deuxième unité de communication 44 est solidaire du support 40 du bloc tiroir 30 correspondant. Chaque bloc tiroir 30 comprend, en outre, un satellite. Le satellite est un boîtier qui contient la deuxième unité de communication 44. Le satellite est fixé au support 40 dudit bloc tiroir 30 directement sous le tiroir 42 dudit bloc tiroir 30. Quand le tiroir 42 est fermé, ladite deuxième unité de communication 44 est en
35 face de l'emplacement 58 correspondant et est donc, le cas échéant, capable de communiquer avec une première unité de communication 14 positionnée dans

l'emplacement 58 correspondant. Quand le tiroir 42 est ouvert, ladite deuxième unité de communication 44 n'est pas déplacée avec le tiroir 42, et par conséquent, n'est pas capable de communiquer avec une première unité de communication 14 positionnée dans l'emplacement 58 correspondant.

5 Optionnellement, chaque bloc tiroir 30 comprend, également, une plaque.

Chaque plaque est propre à empêcher le passage d'ondes radioélectriques émises par toutes deuxièmes unités de communication 44. Chaque plaque est, par exemple, réalisée en métal.

10 Chaque plaque est positionnée en-dessous du fond 56 du tiroir 42 de chaque bloc tiroir 30 et en-dessous des deuxièmes unités de communication 44 correspondant aux emplacements 58 du fond 56 du tiroir 42 dudit bloc tiroir 30. Ainsi, chaque deuxième unité de communication 44 est propre à communiquer uniquement avec les premières unités de communication 14 positionnées au-dessus de ladite deuxième unité de communication 44.

15 La base 32 est assemblée avec le bloc tiroir 30 le plus bas de l'empilement 38 de blocs tiroirs 30. A cet effet, la base 32 comprend une extrémité supérieure 62 comprenant au moins un troisième organe d'assemblage. Chaque troisième organe d'assemblage est identique aux premiers organes d'assemblage 51. Le ou les deuxièmes organes d'assemblage 52 du dernier bloc tiroir 30 de l'empilement 38 sont assemblés avec le ou
20 les troisièmes organes d'assemblage de la base 32, ce qui permet de clore l'empilement 38.

L'unité de traitement 33 est connectée à chaque deuxième unité de communication 44.

25 L'unité de traitement 33 est propre à traiter les informations en provenance des deuxièmes unités de communication 44. En particulier, l'unité de traitement 33 est propre à commander l'activation et la désactivation de l'antenne de chaque deuxième unité de communication 44 selon une loi de commande pour déterminer si l'emplacement en vis-à-vis de la deuxième unité de communication 44 de ladite antenne est occupé par un élément 12 et, le cas échéant, les informations relatives audit élément 12.

30 Plus précisément, pour chaque deuxième unité de communication 44 correspondant à un emplacement 58, la loi de commande est choisie de sorte à commander en parallèle l'activation de l'antenne de ladite deuxième unité de communication 44 et la désactivation de la ou des antennes adjacentes ou en vis-à-vis de ladite antenne, ou plus généralement à proximité de ladite antenne, de sorte que
35 l'antenne de chaque deuxième unité de communication 44 soit activée à des intervalles

de temps, différents des intervalles de temps des antennes adjacentes, ou plus généralement à proximité, de ladite antenne.

La loi de commande est adaptée pour permettre à chaque deuxième unité de communication 44 de communiquer avec une éventuelle première unité de communication 14 positionnée dans l'emplacement 58 correspondant, sans interférences avec les ondes émises par les antennes des deuxièmes unités de communication 44 adjacentes à ladite deuxième unité de communication 44. Ainsi, l'antenne de chaque deuxième unité de communication 44 est activée et désactivée à intervalles de temps établis en fonction des deuxièmes unités de communication 44 adjacentes à ladite deuxième unité de communication 44.

La loi de commande dépend de la position des antennes de chaque deuxième unité de communication 44 et du champ de rayonnement desdites antennes.

Par exemple, il est supposé que le champ de rayonnement de chaque antenne couvre l'emplacement 58 en vis-à-vis de l'antenne et les emplacements 58 adjacents (en latéral, en haut, en bas et en diagonale) audit emplacement 58. Pour assurer le fonctionnement sans interférences d'une deuxième unité de communication donnée 44, la loi de commande commande la désactivation, pendant une durée définie, des antennes des deuxièmes unités de communication 44 en vis-à-vis des emplacements adjacents à ladite deuxième unité de communication 44 et l'activation de l'antenne de ladite deuxième unité de communication 44. La même commande est répétée à des intervalles de temps différents pour les autres deuxièmes unités de communication 44.

Dans un autre exemple, la loi de commande commande la désactivation de l'ensemble des antennes et l'activation une à une de chaque antenne à intervalles de temps différents.

Dans encore un autre exemple, la loi de commande commande l'activation d'une seule antenne par bloc tiroir 30 en choisissant des antennes qui ne sont pas en vis-à-vis les unes des autres et la désactivation de l'ensemble des autres antennes.

L'unité de traitement 33 est, en outre, propre à déterminer à quel emplacement correspond les informations recueillies par chaque antenne en fonction des informations communiquées par l'ensemble des antennes.

En effet, dans la mesure où le champ de rayonnement de chaque antenne couvre, outre l'emplacement 58 correspondant à ladite antenne, au moins un autre emplacement 58 adjacent, l'unité de traitement est configurée pour déterminer la provenance des informations recueillies par chaque antenne.

Par exemple, il est supposé que les antennes sont disposées en-dessous des tiroirs 42 et que le champ de rayonnement de chaque antenne couvre l'emplacement 58

en vis-à-vis de l'antenne (donc au-dessus de l'antenne) et l'emplacement 58 adjacent à l'antenne et situé dans le tiroir 42 en bas de l'antenne (donc en-dessous de l'antenne). L'unité de traitement 33 est propre à comparer les informations recueillies par les antennes adjacentes et à déterminer, ainsi, les informations correspondants à l'emplacement en vis-à-vis de chaque antenne. Dans cet exemple, supposons qu'une première antenne en vis-à-vis d'un premier emplacement 58 détecte un premier signal A et un deuxième signal B et qu'une deuxième antenne adjacente et directement en-dessous de la première antenne détecte le deuxième signal B et un troisième signal C. L'unité de traitement 33 détermine que le deuxième signal B détecté par chacune de la première et de la deuxième antenne provient d'une première unité de communication 44 d'un élément 12 positionné dans le premier emplacement. L'unité de traitement 33 détermine, en outre, que le premier signal A provient d'une première unité de communication 44 d'un élément 12 positionné dans l'emplacement 58 adjacent et directement au-dessus du premier emplacement 58. L'unité de traitement 33 détermine, également, que le troisième signal C provient d'une première unité de communication 44 d'un élément 12 positionné dans l'emplacement 58 adjacent et directement en-dessous du premier emplacement 58.

De manière générale, la loi de commande est choisie pour que l'unité de traitement 33 détermine de manière fiable à quel(s) emplacement(s) 58 correspondent les informations recueillies par chaque antenne.

En complément facultatif, l'unité de traitement 33 est propre à prendre en compte la force du signal, appelée RSSI (acronyme de l'anglais « return signal strength intensity », traduit en français par « intensité de puissance du signal en retour »), émanant de chaque antenne. En pratique, plus une antenne est proche d'une première unité de communication, plus le RSSI est bon, c'est-à-dire que le RSSI est élevé. Par exemple, pour un RSSI allant de 0 à 7 : « 7 » signifie que l'antenne est au plus proche de la première unité de communication et « 0 » signifie que l'antenne ne détecte aucun signal.

Par exemple, pour un dispositif 22 comprenant six blocs tiroirs 30, cinq antennes et une première unité de communication 14 positionnée dans le troisième bloc tiroir 30, le RSSI pourrait être de {3, 6, 7, 2, 0}.

Par exemple, pour trouver où est la première unité de communication 14, l'unité de traitement 33 est propre à considérer que ladite première unité de communication 14 est entre les deux antennes dont le RSSI le plus fort. En variante, l'unité de traitement 33 est propre à déterminer ladite première unité de communication 14 en effectuant des calculs de moyenne pondérée ou de k-moyenne sur les RSSI obtenus.

Enfin, l'unité de traitement 33 est propre à déterminer l'occupation de chaque emplacement 58 et, le cas échéant, à partir desdites informations, un état de l'élément 12 positionné dans ledit emplacement 58.

Les états déterminés sont, par exemple, au nombre de deux : un état « valide » et un état « invalide ». Un élément 12 est considéré comme « valide » lorsque les informations relatives à l'élément 12 sont conformes à un cahier des charges et est considéré « invalide » dans le cas contraire.

Ainsi, l'unité de traitement 33 a une image instantanée du dispositif 22 de stockage, à savoir quel élément 12 est dans quel emplacement 58 et les informations relatives à chacun desdits éléments 12. L'unité de traitement 33 comprend également un historique des dates d'entrée et de sortie de chaque élément 12 par rapport au dispositif 22.

Optionnellement, l'unité de traitement 33 est propre à ordonner, le cas échéant, la mise à jour, par les deuxièmes unités de communication 44, des informations contenues dans les premières unités de communication 14.

Optionnellement, l'unité de traitement 33 est propre à générer une alarme en fonction de l'occupation de chaque emplacement 58 et, le cas échéant, de l'état de l'élément 12 correspondant audit emplacement 58. Par exemple, si l'unité de traitement 33 détermine qu'un même emplacement 58 comprend plus d'un élément 12, l'unité de traitement 33 génère une alarme.

Le fonctionnement du dispositif 22 intégré dans l'installation 10 va maintenant être décrit.

L'unité de traitement 33 commande l'activation et la désactivation de l'antenne de chaque deuxième unité de communication 44 selon la loi de commande. Cela permet à l'antenne de chaque deuxième unité de communication 44 de recueillir, le cas échéant, des informations relatives aux éléments 12 des emplacement 58 correspondants. L'unité de traitement 33 détermine à partir desdites informations les emplacements 58 occupés par des éléments 12 et, le cas échéant, un état des éléments 12. Le cas échéant, l'unité de traitement 33 déclenche ou non une alarme.

Ainsi, le dispositif 22 permet de contrôler de manière fiable l'état des éléments 12 stockés dans le dispositif 22, de même que le taux d'occupation des emplacements 58 des blocs tiroirs 30.

En particulier, l'activation et la désactivation des antennes en fonction de la loi de commande permet de réduire les interférences entre les signaux, ce qui améliore la lecture des informations mémorisées sur les premières unités de communication 14.

12

De plus, le positionnement spécifique des lecteurs en-dessous du tiroir correspondant permet d'obtenir un encombrement réduit.

Le dispositif 22 est donc un dispositif de stockage d'éléments permettant de contrôler l'état desdits éléments 12 de manière fiable sans encombrer l'espace de stockage.

En outre, il est aisé d'assembler et de désassembler les blocs tiroirs 30 du dispositif 22. Une telle modularité du dispositif 22 permet d'adapter le dispositif 22 à un grand nombre d'installations 10, en modifiant le nombre de blocs tiroirs 30 de l'empilement 38.

De plus, un empilement de blocs tiroirs est beaucoup moins lourd et encombrant qu'une pluralité de tiroirs, donc plus simple à manipuler et à installer.

En outre, d'un point de vue fabrication, des milliers de blocs tiroirs 30 identiques sont fabriquées, plutôt que des dizaines d'armoires de format différent. Cela permet d'effectuer des économies d'échelle, de simplifier la gestion du stock, ainsi que la maintenance.

Par ailleurs, le dispositif 22 est adaptable sur une installation 10 ne disposant pas préalablement de la technologie RFID.

En outre, l'encombrement réduit permet d'envisager des configurations dans lesquelles l'installation 10 contient un plus grand nombre d'éléments 12.

De plus, l'installation 10 et/ou le dispositif 22 sont aisés à fabriquer.

Enfin, dans la variante selon laquelle chaque bloc tiroir 30 comprend un satellite, le satellite est en seul bloc et est donc aisé à remplacer en cas de panne.

13
REVENDICATIONS

- 1.- Dispositif (22) de stockage d'éléments (12), chaque élément (12) comprenant une première unité de communication sans fil (14) dans laquelle sont mémorisées des informations relatives audit élément (12), le dispositif (22) comprenant au moins deux blocs tiroirs (30) assemblés les uns sur les autres pour former un empilement vertical (38), chaque bloc tiroir (30) comprenant :
- un support (40) comprenant un logement (45),
 - un tiroir (42) positionné dans le logement (45) du support (40) et propre à coulisser par rapport au support (40), le tiroir (42) comprenant un fond (56) définissant au moins un emplacement (58) de réception d'un élément (12),
 - pour chaque emplacement (58), au moins une deuxième unité de communication sans fil (44) propre à émettre des ondes radiofréquences, chaque deuxième unité de communication (44) étant disposée en vis-à-vis de l'emplacement (58) correspondant, chaque deuxième unité de communication (44) étant adaptée pour communiquer avec l'ensemble des premières unités de communication (14), chaque deuxième unité de communication (44) comprenant au moins une antenne ayant un champ de rayonnement, le champ de rayonnement de chaque antenne couvrant au moins :
 - l'emplacement (58) en vis-à-vis de la deuxième unité de communication (44) de ladite antenne et,
 - au moins un emplacement (58) adjacent audit emplacement (58) en vis-à-vis de la deuxième unité de communication (44) de ladite antenne,chaque antenne comprenant, en outre, un premier état dans lequel ladite antenne est activée et un deuxième état dans lequel ladite antenne est désactivée,
 - une unité de traitement de données (33) connectée à chaque deuxième unité de communication (44), l'unité de traitement (33) étant propre à commander l'activation et la désactivation de l'antenne de chaque deuxième unité de communication (44) selon une loi de commande pour déterminer si l'emplacement (58) en vis-à-vis de la deuxième unité de communication (44) de ladite antenne est occupé par un élément (12) et, le cas échéant, les informations relatives audit élément (12).

- 2.- Dispositif (22) selon la revendication 1, dans lequel, pour chaque deuxième unité de communication (44) correspondant à un emplacement (58), la loi de commande est choisie de sorte à commander en parallèle l'activation de l'antenne de ladite deuxième

unité de communication (44) et la désactivation de la ou des antennes adjacentes à ladite antenne, de sorte que l'antenne de chaque deuxième unité de communication (44) soit activée à des intervalles de temps différents des intervalles de temps des antennes adjacentes à ladite antenne.

5

3.- Dispositif (22) selon la revendication 2, dans lequel l'unité de traitement (33) est propre à déterminer à quel emplacement (58) correspond les informations recueillies par chaque antenne en fonction des informations communiquées par l'ensemble des antennes.

10

4.- Dispositif (22) de stockage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le fond (56) de chaque tiroir (42) est formé d'un matériau propre à être traversé par des ondes radioélectriques émises par des deuxième unités de communication (44).

15

5.- Dispositif (22) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel chaque deuxième unité de communication (44) est disposée au-dessus de l'emplacement (58) correspondant.

20

6.- Dispositif (22) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel chaque deuxième unité de communication (44) est disposée en-dessous du fond (56) du tiroir (42) de l'emplacement (58) correspondant.

25

7.- Dispositif (22) de stockage selon la revendication 6, dans lequel chaque bloc tiroir (30) comprend une plaque positionnée en-dessous du fond (56) du tiroir (42) de chaque bloc tiroir (30) et en-dessous des deuxième unités de communication (44) correspondant aux emplacements (58) du fond (56) du tiroir (42) dudit bloc tiroir (30), chaque plaque étant propre à empêcher le passage d'ondes radioélectriques émises par toutes deuxième unités de communication (44).

30

8.- Dispositif (22) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel chaque première unité de communication (14) est une étiquette de radio-identification et chaque deuxième unité de communication (44) est un lecteur de radio-identification.

35

9.- Installation (10) comprenant :

- une enceinte (20) comprenant un compartiment interne (24), et

15

- un dispositif (22) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, le dispositif (22) étant disposé dans le compartiment interne (24) de l'enceinte (20).

5 10.- Installation (10) selon la revendication 9, dans laquelle les éléments (12) sont des conteneurs de plaquettes, l'enceinte (20) étant un agitateur de plaquettes.