

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 22.08.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 23.02.24 Bulletin 24/08.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : PA.COTTE SA SA — CH.

72 Inventeur(s) : COTTE Pierre-Alain et COLIN Jérôme.

73 Titulaire(s) : PA.COTTE SA SA.

74 Mandataire(s) : Legi LC.

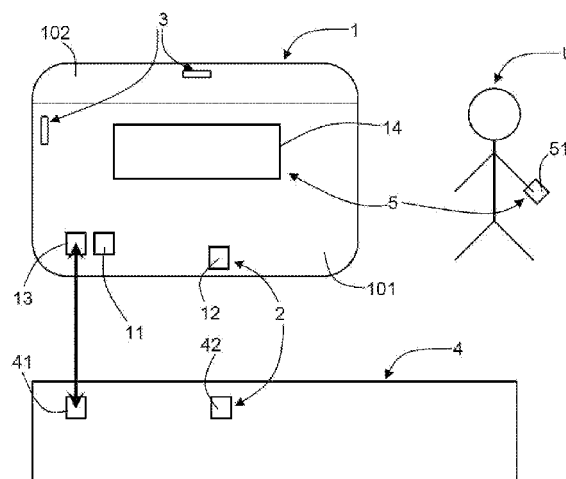
54 Système d'acheminement d'objets comprenant des contenants réutilisables intégrant un sous-système d'évaluation d'usure des contenants.

57 Titre : Système d'acheminement d'objets comprenant des contenants réutilisables intégrant un sous-système d'évaluation d'usure des contenants

L'invention concerne un système d'acheminement d'objets comprenant :

- des contenants (1) réutilisables destinés à contenir des objets;
- au moins un accéléromètre (11) par contenant (1);
- des moyens de traitement électroniques (2);
- un sous-système d'évaluation d'usure des contenants (1) réutilisables comprenant au moins un générateur (3) de vibrations destiné à produire des vibrations dans au moins une paroi d'au moins l'un des contenants (1) réutilisables.

Figure pour l'abrégé : Fig. 1



Description

Titre de l'invention : Système d'acheminement d'objets comprenant des contenants réutilisables intégrant un sous-système d'évaluation d'usure des contenants

- [0001] Le domaine de l'invention est celui de la logistique.
- [0002] L'invention concerne plus particulièrement un système et un procédé d'acheminement d'objets mettant en œuvre des contenants réutilisables destinés à contenir les objets.
- [0003] De manière classique, les livraisons d'objets impliquent l'utilisation d'un contenant destiné à contenir l'objet, et à former une enveloppe protectrice autour de cet objet.
- [0004] Des cartons forment de la manière la plus simple de tels contenants. Ces cartons ne sont pas, ou très peu, capables de supporter d'autres livraisons que la première. En effet, les cartons se déchirent ou se déforment de manière non élastique en cas de choc trop important, ou de manipulation non précautionneuse.
- [0005] Il est recouru de plus en plus à des boîtes réutilisables pour l'acheminement d'objets. Ces boîtes réutilisables sont conçues dans des matériaux plus robustes que le carton. Par exemple, de telles boîtes réutilisables peuvent être réalisées à partir de plastique renforcé, tel que du polystyrène expansé qui présente une durabilité bien plus importante que celle du carton.
- [0006] Ces boîtes réutilisables peuvent être pourvues d'une électronique embarquée et, par exemple, d'un écran externe permettant le cas échéant d'afficher des informations de livraison à l'extérieur du contenant. Il est ainsi évité l'utilisation d'étiquettes auto-collantes à imprimer pour chaque livraison d'un colis formé par l'une des boîtes réutilisables.
- [0007] Cette technique permet de former des colis dont le contenant (la boîte) utilisé pour la livraison n'est pas destiné à être jeté suite à la première livraison.
- [0008] Néanmoins, la nature même d'une livraison amène ces boîtes réutilisables à subir des chocs et des manipulations potentiellement destructives. Ainsi, malgré une durabilité importante recherchée, une dégradation de ces boîtes réutilisables est inéluctable.
- [0009] Différents composants de ces boîtes peuvent donc être abîmés et fragilisés.
- [0010] Les parois de ces boîtes peuvent par exemple se casser, se fendre et se fissurer, se déformer. Dans ce cas-là, les boîtes sont rendues difficilement utilisables, voire totalement inutilisables. En effet, lors d'une livraison, le contenu de la boîte peut alors être abîmé, voire perdu.
- [0011] Une dégradation d'une paroi de ces boîtes réutilisables entraîne ainsi l'impossibilité de réutiliser ces boîtes comme contenant pour les livraisons.

- [0012] En conséquence, une inspection périodique de l'état de ces boîtes réutilisables doit être menée pour éviter qu'une boîte dégradée puisse être réutilisée.
- [0013] Etant donné le nombre important de boîtes réutilisables pouvant être mises en œuvre dans le cadre d'un système d'acheminement d'objets, l'inspection de chacune de ces boîtes réutilisables peut devenir problématique.
- [0014] Ce contrôle de l'usure d'une boîte requiert classiquement un opérateur humain. Cet opérateur humain peut par exemple correspondre à la personne venant de recevoir une boîte réutilisable, qui peut alors observer et contrôler l'état de la boîte réutilisable avant de renvoyer cette boîte réutilisable.
- [0015] Un tel contrôle peut ne pas être suffisant et est intrinsèquement subjectif. Une usure peut ainsi ne pas être détectée.
- [0016] L'invention a notamment pour objectif de répondre à cette problématique.
- [0017] Plus précisément, l'invention a pour objectif de proposer un système d'acheminement d'objets mettant en œuvre des contenants réutilisables dont l'usure peut être contrôlée aisément, ceci malgré un nombre de contenants réutilisables important.
- [0018] L'invention a également pour objectif de fournir un tel système qui permette de fiabiliser la détection d'une usure lors d'un contrôle du contenant réutilisable.
- [0019] Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints grâce à l'invention qui a pour objet un système d'acheminement d'objets comprenant :
- des contenants réutilisables destinés à contenir des objets ;
 - au moins un accéléromètre par contenant ;
 - des moyens de traitement électroniques ;
- caractérisé en ce qu'il comprend un sous-système d'évaluation d'usure des contenants réutilisables comprenant :
- au moins un générateur de vibrations destiné à produire des vibrations dans au moins une paroi d'au moins l'un des contenants réutilisables, le générateur étant paramétré pour produire une séquence de vibrations avec au moins une fréquence et au moins une amplitude prédéterminées,
- et en ce que, pour chaque contenant, les moyens de traitement électroniques sont programmés avec au moins un profil vibratoire de référence du contenant, et sont paramétrés pour :
- analyser des vibrations produites par le générateur de vibrations et captées par l'accéléromètre pour déterminer un profil vibratoire capté du contenant ;
 - émettre une notification relative à une dégradation du profil vibratoire capté par rapport à l'au moins un profil vibratoire de référence du contenant.
- [0020] Grâce au système d'acheminement d'objet selon l'invention, un contenant réutilisable peut voir son usure évaluée à l'aide d'une séquence de vibrations produites

par le générateur de vibrations et grâce à la captation de ces vibrations par l'accéléromètre dudit contenant réutilisable et l'analyse de ces vibrations.

- [0021] L'usure d'un contenant correspond par exemple à une fragilisation, une fracturation, une dégradation, ou une casse du contenant.
- [0022] L'analyse des vibrations produites permet de comparer le profil vibratoire capté avec le profil vibratoire de référence.
- [0023] Ce profil vibratoire capté, comparé au profil vibratoire de référence, permet de déterminer un niveau de dégradation du profil vibratoire et de savoir si un niveau de dégradation prédéterminé est atteint ou dépassé, voire de savoir la localisation de la dégradation sur le contenant.
- [0024] Cette évaluation d'usure des contenants réutilisables est réalisée sans impliquer obligatoirement un opérateur, destiné par exemple à réaliser une inspection visuelle du contenant. Une maintenance préventive, par exemple automatisée, des contenants du système est possible.
- [0025] Grâce à une analyse du profil vibratoire capté par rapport à un profil vibratoire de référence, la détection d'une usure visuellement indétectable peut être détectée pour éviter l'usage d'un contenant qui serait en réalité inadapté à la réalisation d'un acheminement d'objets.
- [0026] Selon une variante préférentielle, les contenants réutilisables sont des boîtes à colis réutilisables qui comprennent chacune au moins un accéléromètre.
- [0027] Dans ce cas, le profil vibratoire de référence du contenant correspond à un profil vibratoire de référence de la boîte réutilisable.
- [0028] Une telle application du système selon l'invention à des contenant du type « boîte à colis réutilisable » est particulièrement avantageux en ce que ces boîtes subissent des manipulations potentiellement destructives lors de leur transport pour livraison, et qu'il est alors important de pouvoir contrôler leur capacité à être réutilisées.
- [0029] Selon un mode de réalisation préférentiel, chaque contenant intègre au moins un générateur de vibrations, les moyens de traitement électroniques étant configurés pour actionner le ou les générateurs de vibrations.
- [0030] De cette manière, un contrôle de l'intégrité structurelle d'un contenant peut être réalisé de manière autonome, et ce même quand le contenant est utilisé pour réaliser une livraison ou qu'il est en attente d'être utilisé pour réaliser une livraison. Dans ce cas, les moyens de traitement électroniques actionnent le ou les générateurs de vibrations intégrés dans le contenant, captent des vibrations à l'aide de l'accéléromètre intégré à le contenant, puis analysent les vibrations.
- [0031] Alternativement ou complémentaiement, le système comprend un générateur externe de vibrations, distinct des boites réutilisables.
- [0032] Un tel générateur externe peut être utilisé par un opérateur humain, ou bien par un

automate, destinés à mettre en contact ledit générateur avec une paroi d'une boîte à contrôler.

- [0033] Préférentiellement, le système comprend, chaque contenant, une unité informatique formant au moins partiellement les moyens de traitement électroniques.
- [0034] Ceci permet de conduire une analyse des vibrations produites par le générateur de vibrations directement à l'aide de l'unité informatique du contenant.
- [0035] L'unité informatique peut alors émettre seule la notification relative au profil vibratoire capté et, le cas échéant, se mettre hors service si l'usure du contenant est trop importante ou demander un retour pour maintenance.
- [0036] Selon une conception préférée, l'unité informatique est intégrée dans le contenant, et préférentiellement dans l'un des parois du contenant.
- [0037] L'intégration de l'unité informatique avec le contenant est alors optimisée.
- [0038] Selon une autre conception préférée, l'unité informatique est rapportée sur le contenant, le système comprenant des moyens de couplage de l'unité informatique sur un contenant.
- [0039] Ceci permet d'utiliser des unités informatiques avec différents types de contenants, et potentiellement des contenants non conçus initialement pour faire partie du système selon l'invention.
- [0040] Avantageusement, le système comprend un serveur distant, et des moyens de communication avec le serveur distant pour chaque contenant, le serveur distant étant paramétré pour enregistrer la notification relative à la dégradation du profil vibratoire capté.
- [0041] De cette manière, le serveur distant regroupe les notifications relatives à la dégradation du profil vibratoire capté des contenants du système.
- [0042] Ceci évite d'avoir à rapatrier et consulter chaque contenant du système pour prendre connaissance d'une dégradation des contenants.
- [0043] Le serveur distant peut être avantageusement paramétré pour que, dès réception d'une notification relative à la dégradation du profil vibratoire capté d'un contenant, il programme une maintenance préventive dudit contenant.
- [0044] Le système simplifie alors grandement les opérations de maintenance des contenants.
- [0045] Avantageusement, le serveur distant peut former au moins partiellement les moyens de traitement électroniques.
- [0046] Dans ce cas, l'analyse des vibrations, produites par le générateur de vibrations et captée par l'accéléromètre, pour déterminer un profil vibratoire capté du contenant, peut être réalisée par des moyens électroniques plus puissants que ceux de l'unité informatique d'un contenant.
- [0047] Les moyens de communication pour chaque contenant sont conçus pour transmettre au serveur distant les données relatives aux vibrations captées par l'accéléromètre pour

que le serveur distant analyse ces vibrations.

- [0048] Selon une solution préférée, le générateur est paramétré pour produire au moins deux séquences de vibrations avec au moins deux fréquences prédéterminées différentes et/ou au moins deux amplitudes prédéterminées différentes.
- [0049] Une pluralité de séquences de vibrations permet d'améliorer la détection d'éventuels défauts structurels d'un contenant.
- [0050] Selon une solution avantageuse, le ou l'un des profils vibratoire de référence du contenant correspond à un profil vibratoire du contenant à un état neuf, ou à un état réparé, ou à un état transitoire déterminé par analyse vibratoire à un instant prédéterminé.
- [0051] Le profil vibratoire du contenant à un état neuf correspond aux vibrations captées par l'accéléromètre du contenant suite à l'émission de vibrations par un générateur de vibrations du système après la conception et la fabrication du contenant. Un tel profil vibratoire de référence permet d'étalonner avec précision le niveau d'origine du profil vibratoire.
- [0052] Le profil vibratoire du contenant à un état transitoire correspond aux vibrations captées par l'accéléromètre du contenant suite à l'émission de vibrations par un générateur de vibrations du système à un instant prédéterminé, par exemple automatiquement ou sur requête du serveur distant après une utilisation du contenant.
- [0053] Selon une autre solution, le ou l'un des profils vibratoire de référence du contenant correspond à un agrégat de profils vibratoires de contenants préalablement analysés par les moyens de traitement électroniques.
- [0054] Le système met alors en œuvre une intelligence artificielle permettant d'analyser un tel flux de données. Une telle méthode permet d'enrichir, par l'expérience de l'intelligence artificielle et de constatations de dégradations, le profil vibratoire de référence.
- [0055] Avantageusement, les moyens de traitement électroniques sont paramétrés pour déclencher périodiquement le générateur de vibrations, ou automatiquement après la détection d'un événement prédéterminé détecté par au moins un capteur du contenant.
- [0056] Un contrôle périodique de l'état structurel d'un contenant peut ainsi être réalisé et l'évolution d'une usure peut être constatée pour permettre de programmer au plus juste une maintenance du contenant dégradé.
- [0057] Un événement prédéterminé peut correspondre à une chute du contenant, ou bien à un choc important. La détection d'un tel événement peut par exemple être réalisée à l'aide de l'accéléromètre. La réalisation d'un contrôle suite à un tel événement prédéterminé est particulièrement avantageuse en ce qu'elle permet de savoir directement si cet événement prédéterminé a entraîné une dégradation susceptible de rendre inutilisable le contenant.

- [0058] Selon une caractéristique avantageuse, le système comprend un dispositif d'affichage destiné à être visible d'un utilisateur du système, et les moyens de traitement électroniques sont paramétrés pour afficher sur le dispositif d'affichage la notification relative à une dégradation du profil vibratoire capté.
- [0059] De cette manière, le système permet à un utilisateur du système de prendre directement connaissance d'une dégradation constatée d'un contenant, et ce sans délai.
- [0060] L'invention a également pour objet un procédé d'acheminement d'objet comprenant des contenants réutilisables destinées à contenir des objets et comprenant chacun un accéléromètre,
- [0061] caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'évaluation d'usure des contenants réutilisables mettant en œuvre, lors de l'évaluation de l'usure de l'un des contenants :
- une production d'une séquence de vibrations avec une fréquence et une amplitude prédéterminée, dans une paroi de l'un des contenants réutilisables ;
 - une captation des vibrations se propageant dans la paroi du contenant par l'accéléromètre ;
 - une analyse des vibrations captées.
- [0062] Une maintenance préventive des contenants réutilisables, permettant d'acheminer d'autres objets, est alors réalisable, par exemple par programmation d'un envoi dans un centre de réparation.
- [0063] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de différents modes de réalisation préférentiels de l'invention, donnés à titre d'exemples illustratifs et non limitatifs, et des figures annexées :
- [Fig.1] la [Fig.1] est une représentation schématique d'un premier mode de réalisation d'un système d'acheminement d'objets selon l'invention, comprenant un contenant réutilisable du type boîte à colis réutilisable ;
 - [Fig.2] la [Fig.2] est une représentation schématique d'un deuxième mode de réalisation du système d'acheminement d'objet selon l'invention, comprenant un contenant quelconque.
- [0064] Le système d'acheminement d'objet selon l'invention, représenté par la [Fig.1], met en œuvre un procédé d'acheminement d'objet selon l'invention.
- [0065] En référence aux figures 1 et 2, le système d'acheminement d'objets comprend :
- des contenants 1 réutilisables ;
 - des moyens de traitement électroniques 2.
- [0066] Le système comprend également un serveur distant 4.
- [0067] Selon le mode de réalisation illustré par la [Fig.1], les contenants 1 réutilisables sont des boîtes à colis réutilisables. Ces boîtes peuvent être utilisées pour envoyer des objets sous forme de colis.

- [0068] En référence à la [Fig.2], le contenant 1 représenté est une caisse de transport.
- [0069] Selon le principe de l'invention en référence aux figures 1 et 2, le système comprend également un sous-système d'évaluation d'usure des contenants 1 réutilisables.
- [0070] Ce sous-système d'évaluation comprend au moins un générateur 3 de vibrations destiné à produire des vibrations dans une paroi d'au moins l'un des contenants 1 réutilisables. Ce ou ces générateurs 3 sont conçus pour produire au moins une séquence de vibrations avec au moins une fréquence et au moins une amplitude prédéterminées.
- [0071] Selon le mode de réalisation représenté en [Fig.1], le sous-système d'évaluation comprend au moins un générateur 3 de vibrations intégré dans chaque contenant 1.
- [0072] Plus spécifiquement, chaque contenant 1 comprend deux générateurs 3 de vibrations.
- [0073] Selon le mode de réalisation représenté en [Fig.2], le sous-système d'évaluation comprend un unique générateur 3 de vibrations intégré dans le contenant 1.
- [0074]
- [0075] Selon un mode de réalisation envisageable, le générateur 3 de vibration est un générateur externe et est distinct des contenants 1 réutilisables. Ce générateur externe est destiné à être apposé sur la surface d'une paroi d'un des contenants 1 pour produire une séquence de vibrations avec une fréquence et une amplitude prédéterminées.
- [0076] Selon un autre mode de réalisation envisageable, il est possible que le système comprenne des générateurs 3 de vibrations intégrés dans chaque contenant 1, ainsi que des générateurs 3 externes de vibrations.
- [0077] En référence à la [Fig.1], Chaque contenant 1 réutilisable, du type boîte à colis, est constituée d'une caisse 101 et d'un couvercle 102 monté mobile sur la caisse 101 entre une position de fermeture de la caisse 101 et une position d'ouverture permettant un accès à un volume interne délimité par la caisse 101 et, éventuellement, à un objet que la boîte réutilisable contient. Plus particulièrement, le volume interne de la caisse 101 est délimité par une paroi de fond et plusieurs parois latérales s'étendant depuis la paroi de fond, les parois latérales étant aboutées les unes aux autres pour former un contour périphérique du volume interne.
- [0078] Le couvercle 102 est en l'occurrence monté pivotant sur la caisse 101.
- [0079] Un générateur 3 de vibrations est intégré dans l'une des parois de la caisse 101 de la boîte réutilisable illustrée, et un autre générateur 3 de vibrations est intégré dans la paroi du couvercle 102 de la boîte réutilisable.
- [0080] L'utilisation d'au moins deux générateurs 3 de vibrations permet de multiplier les lieux de générations des vibrations dans les parois d'un contenant 1 réutilisable.
- [0081] Un générateur 3 de vibrations peut prendre différentes formes.
- [0082] Un générateur 3 de vibrations peut par exemple être formé par une masselotte, ou un élément vibrant tel qu'une hélice déséquilibrée.
- [0083] Il est également envisageable qu'un générateur 3 de vibration soit formé par une

surface vibrante (par exemple la membrane d'un haut-parleur), ou encore par un générateur d'ultrasons.

- [0084] Ces générateurs 3 sont paramétrés pour produire ladite au moins une séquence de vibrations avec une fréquence et une amplitude prédéterminées. Avantageusement, au moins deux séquences de vibrations avec des fréquences et des amplitudes prédéterminées distinctes sont réalisées.
- [0085] Une séquence de vibrations peut comprendre une unique fréquence ou une pluralité de fréquence, la fréquence des vibrations se modifiant et au fur et à mesure de la séquence, et une unique amplitude ou une pluralité d'amplitudes, l'amplitude des vibrations se modifiant au fur et à mesure de la séquence.
- [0086] En référence aux figures 1 et 2, le système comprend pour chaque contenant 1 :
- au moins un accéléromètre 11 ;
 - une unité informatique 12 ;
 - des moyens de communication 13 avec le serveur distant 4 ;
 - un écran 14 ;
 - des accumulateurs électriques destinés à stocker de l'énergie électrique et à alimenter les fonctions électroniques de chaque contenant 1, dont notamment l'accéléromètre 11, l'unité informatique 12, les moyens de communication 13, et l'écran 14.
- [0087] L'accéléromètre 11 est conçu, entre autres, pour capter des vibrations produites par le ou les générateurs 3 et se propageant dans les parois du contenant 1.
- [0088] L'écran 14 est situé sur une face externe du contenant 1 réutilisable et est destiné à être visible depuis l'extérieur.
- [0089] Un tel écran 14 est par exemple capable d'afficher des informations d'usage du contenant 1 réutilisable, telle qu'une adresse de destination du contenant 1.
- [0090] De manière plus générale, le système comprend un dispositif d'affichage 5 destiné à être visible d'un utilisateur U du système.
- [0091] Ce dispositif d'affichage 5 peut par exemple être formé par l'écran 14 de chaque contenant 1.
- [0092] En référence à la [Fig.1], le dispositif d'affichage 5 peut également être formé, alternativement ou complémentirement avec l'écran 14, par un dispositif électronique 51 de l'utilisateur U tel qu'un ordiphone.
- [0093] Tel qu'illustré par les figures 1 et 2, le serveur distant comprend des moyens d'échange de données 41 et un organe de traitement électronique 42.
- [0094] Les moyens d'échange de données 41 du serveur distant 4 sont conçus pour permettre la réception et l'envoi de données depuis et vers chaque contenant 1 par l'intermédiaire des moyens de communication 13.
- [0095] Selon un mode de réalisation, des moyens de traitement électroniques 2 sont formés

par l'unité informatique 12 de chaque contenant 1.

[0096] Selon un autre mode de réalisation envisagé, les moyens de traitement électroniques 2 sont formés par l'organe de traitement électronique 42 du serveur distant 4.

[0097] Enfin, selon le mode de réalisation de la [Fig.1], les moyens de traitement électroniques 2 sont formés partiellement par l'unité informatique 12 de chaque contenant 1 ainsi que par l'organe de traitement électronique 42 du serveur distant 4.

[0098] En référence à la [Fig.1], l'unité informatique 12 est intégrée dans le contenant 1, et plus particulièrement dans l'une des parois du contenant 1.

[0099] Plus précisément, le contenant 1 est conçu pour présenter un logement dans l'une de ses parois qui est complémentaire en forme de l'unité informatique 12.

[0100] En référence à la [Fig.2], l'unité informatique 12 est rapportée sur le contenant 1. Le système comprend alors des moyens de couplage de l'unité informatique 12 sur le contenant 1.

[0101] L'unité informatique 12 peut prendre la forme d'une tablette électronique.

[0102] Les moyens de couplage peuvent quant à eux prendre la forme d'un adhésif, et/ou de pattes de fixation, et/ou de vis, et/ou de tout autre moyen susceptible de permettre le couplage de l'unité informatique 12 sur un contenant 1.

[0103] Selon les modes de réalisation des figures 1 et 2, les générateurs 3 de vibration sont intégrés dans les contenants 1 mais sont distincts des unités informatiques 12.

[0104] Les générateurs 3 de vibrations sont alors connectés aux unités informatiques 12 par l'intermédiaires d'une liaison filaire ou d'une liaison sans fil. Ces générateurs 3 peuvent être pourvus de leurs propres moyens d'alimentation électriques et sont soit intégrés dans l'une des parois du contenant 1, soit fixés à l'une des parois du contenant 1.

[0105] Il est envisageable qu'un générateur 3 de vibration soit intégré dans une unité informatique 12.

[0106] De manière comparable, les accéléromètres 11 peuvent être intégrés aux contenants 1 dans l'unité informatique 12 et/ou hors de l'unité informatique 12.

[0107] En référence à la [Fig.1], un unique accéléromètre est intégré dans le contenant 1 hors de l'unité informatique 12.

[0108] Selon un autre mode de réalisation envisageable, cet unique accéléromètre 11 peut toutefois être intégré dans l'unité informatique 12.

[0109] En référence à la [Fig.2], deux accéléromètres 11 sont intégrés au contenant 1, dont un hors de l'unité informatique 12 et un autre dans l'unité informatique 12.

[0110] Dans le cas où un accéléromètre est intégré hors de l'unité informatique 12, cet accéléromètre 11 est connecté à l'unité informatique 12 par l'intermédiaire d'une liaison filaire ou d'une liaison sans fil. Cet accéléromètre peut être pourvu de ses propres moyens d'alimentation électriques. Enfin, l'accéléromètre est alors soit intégrés dans

l'une des parois du contenant 1, soit fixé à l'une des parois du contenant 1.

[0111] Selon le principe de l'invention, pour chaque contenant 1, les moyens de traitement électroniques 2 sont programmés avec au moins un profil vibratoire de référence du contenant 1.

[0112] Ce profil vibratoire de référence peut par exemple correspondre au profil vibratoire d'un modèle neuf du contenant 1.

[0113] Le profil vibratoire de référence peut aussi correspondre à un état réparé du contenant 1, ou encore à un état transitoire déterminé par analyse vibratoire à un instant prédéterminé.

[0114] Cet instant prédéterminé peut correspondre à la survenue d'un événement survenant sur le contenant 1 et capté par un capteur du contenant 1, tel que l'accéléromètre 11. Par exemple, une chute du contenant 1, suivie d'un choc du contenant 1, peut être captée par l'accéléromètre 11.

[0115] Le profil vibratoire de référence peut également correspondre à une analyse par intelligence artificielle d'un agrégat de profils vibratoires de contenants 1 1 préalablement analysées. Dans ce cas, il est avantageux que le contenant 1 présente une conception et un format normalisés tel que cela est le cas du contenant 1 du mode de réalisation de la [Fig.1] qui est une boîte à colis réutilisable.

[0116] Le ou les profils vibratoires de référence sont avantageusement établis lorsque le contenant 1 est vide.

[0117] A cet effet, le système est configuré pour détecter, par exemple à l'aide du capteur de poids ou d'une caméra situés dans le contenant 1, que le contenant 1 est vide, pour autoriser l'établissement d'un profil vibratoire de référence.

[0118] Le ou les profils vibratoires de référence peuvent également établis suite au chargement du contenant 1 et à sa fermeture.

[0119] Les moyens de traitement électroniques 2 sont paramétrés pour :

- analyser les vibrations produites par le ou les générateurs 3 de vibrations, et captées par l'accéléromètre 11, pour déterminer un profil vibratoire capté du contenant 1 ;
- émettre une notification relative à une dégradation du profil vibratoire capté par rapport au profil vibratoire de référence du contenant 1.

[0120] Bien entendu, l'émission de la notification relative à la dégradation du profil vibratoire capté par rapport au profil vibratoire de référence implique une analyse du profil vibratoire capté par rapport au profil vibratoire de référence. La constatation d'une dégradation du profil vibratoire capté peut entraîner l'émission de la notification à partir d'un degré prédéterminé de dégradation en deçà duquel une dégradation n'est pas invalidante.

[0121] L'analyse peut être réalisée de telle manière que l'écart entre le profil vibratoire de

référence et celui capté est utilisé pour déterminer le type d'usure, la gravité et la localisation sur le contenant 1.

- [0122] Tel qu'évoqué précédemment, chaque contenant 1 peut communiquer avec le serveur distant 4.
- [0123] De cette manière, le serveur distant 4 réceptionne la notification relative à la dégradation du profil vibratoire capté par rapport au profil vibratoire de référence du contenant 1.
- [0124] Ce serveur distant 4 est paramétré pour enregistrer cette notification.
- [0125] Dans le cas où l'analyse est menée par les organes de traitement électronique 42 du serveur distant 4, alors la notification est émise en direction du contenant 1.
- [0126] Avantageusement, le serveur distant 4 est paramétré pour programmer une maintenance préventive du contenant 1 lors de la réception d'une notification relative à une dégradation trop importante du profil vibratoire capté par rapport au profil vibratoire de référence.
- [0127] La maintenance préventive du contenant 1 peut être uniquement enregistrée et programmée dans le serveur distant 4 qui, associé avec un identifiant du contenant 1 trop dégradé, entraîne une maintenance du contenant 1 dès que ce dernier arrive dans un lieu où il est susceptible d'être réparé, ou à tout le moins retiré des circuits d'acheminements d'objets.
- [0128] Avantageusement, le serveur distant 4 est paramétré pour renvoyer une information de besoin de maintenance au contenant 1.
- [0129] Dès réception de cette information de besoin de maintenance, les moyens de traitement électroniques 2 du système sont programmés pour mettre le contenant 1 dans une configuration de non-utilisation.
- [0130] Dans ce cas, les moyens de traitement électroniques 2 informent, par exemple par le biais de l'écran 14, les utilisateurs U de l'incapacité du contenant 1 à acheminer un objet, et affichent sur l'écran 14 du contenant 1 une adresse de destination d'un centre de maintenance du contenant 1.
- [0131] Le contenant 1 peut ainsi être envoyé pour maintenance dans le centre de maintenance.
- [0132] Avantageusement, les moyens de traitement électroniques 2 sont paramétrés pour déclencher périodiquement le générateur 3 de vibrations.
- [0133] De cette manière, une vérification périodique de l'intégrité du contenant 1 réutilisable est mise en œuvre.
- [0134] La périodicité de déclenchement du générateur 3 de vibrations peut être :
 - espacée de manière importante dans le temps si une dégradation faible par rapport à un état neuf du profil vibratoire du contenant 1 est enregistrée ;
 - rapprochée dans le temps dès qu'une dégradation de plus en plus importante

du profil vibratoire capté est détectée par rapport au profil vibratoire de référence.

- [0135] Les moyens de traitement électroniques 2 peuvent également requérir ponctuellement une activation du sous-système d'évaluation d'usure, et déclencher le générateur 3 de vibrations.
- [0136] Cette activation peut résulter d'une commande, ou requête, du serveur distant 4, d'une action réalisée sur le contenant 1, ou bien résulter d'un automatisme dont le déclencheur peut par exemple être un choc détecté sur le contenant 1 par un capteur du contenant 1, tel que l'accéléromètre 11.
- [0137] Les moyens de traitement électroniques 2 peuvent également requérir une activation du sous-système d'évaluation d'une usure suite à la demande de réalisation d'une livraison à l'aide du contenant 1, ou suite à la fermeture du contenant 1 après une livraison, de manière à s'assurer que le contenant 1 est en mesure de réaliser une livraison.
- [0138] Les moyens de traitement électroniques 2 peuvent encore requérir une activation du sous-système d'évaluation d'une usure suite à la détection d'un événement prédéterminé détecté par au moins un capteur du contenant 1. Suite à cette évaluation, si le contenant 1 est considéré apte pour continuer les livraisons, il est envisageable qu'un nouveau profil vibratoire de référence soit établi tel qu'évoqué précédemment.
- [0139] De cette manière, il est plus aisé de déterminer, au plus juste, dès que le seuil de dégradation invalidant l'usage du contenant 1 réutilisable est atteint ou dépassé.
- [0140] Pour rappel, le système comprend un dispositif d'affichage 5 destiné à être visible d'un utilisateur U du système.
- [0141] Les moyens de traitement électroniques 2 sont paramétrés pour afficher sur le dispositif d'affichage 5 la notification relative à une dégradation du profil vibratoire capté.
- [0142] Le procédé d'acheminement selon l'invention met en œuvre des contenants 1 réutilisables destinés à contenir des objets et comprenant chacun à minima un accéléromètre 11.
- [0143] Ce procédé comprend une étape d'évaluation d'une usure des contenants réutilisables.
- [0144] L'étape d'évaluation d'une usure des contenants réutilisables comprend, lors de l'évaluation de l'usure de l'un des contenants :
 - une production d'une séquence de vibration avec une fréquence et une amplitude prédéterminées, dans une paroi de l'un des contenants réutilisables ;
 - une captation des vibrations se propageant dans la paroi du contenant par l'accéléromètre ;

- une analyse des vibrations captées.
- [0145] La production d'une séquence de vibrations avec une fréquence et une amplitude prédéterminées est réalisée par le générateur 3 de vibrations.
- [0146] Avantageusement, cette production d'une séquence de vibrations est effectuée directement dans une paroi du contenant 1 du fait que le générateur 3 de vibrations est intégré directement dans le contenant 1 et plus spécifiquement sur ou dans la paroi de l'un des contenants 1.
- [0147] Tel qu'expliqué précédemment, cette production d'une séquence de vibrations avec une fréquence et une amplitude prédéterminées peut également donner lieu à la production d'autres séquences de vibrations avec d'autres fréquences et d'autres amplitudes prédéterminées.
- [0148] La captation des vibrations se propageant dans la ou les parois du contenant 1 par l'accéléromètre 11 permet de capter la fréquence et l'amplitude des vibrations après qu'elles se soient propagées dans la paroi.
- [0149] Cette captation des vibrations permet de déterminer un profil vibratoire capté.
- [0150] Ensuite, l'analyse des vibrations captées permet de déterminer si une dégradation du contenant 1 a eu lieu.
- [0151] Cette analyse met en œuvre des algorithmes permettant de déterminer si oui ou non le contenant 1 a atteint ou franchi un seuil de dégradation trop important. Avantageusement, cette analyse est également réalisée pour donner des informations sur le type de dégradation, sa gravité, et sa localisation.
- [0152] Cette analyse des vibrations captée, et ainsi du profil vibratoire capté, est réalisée par rapport au profil vibratoire de référence.
- [0153] L'étape d'évaluation d'une usure des boîtes réutilisables peut également mettre en œuvre, postérieurement à l'analyse des vibrations captées, un enregistrement et une émission d'une notification relative à une dégradation du profil vibratoire capté par rapport au profil vibratoire de référence du contenant 1.
- [0154] Le système d'acheminement d'objets selon l'invention met ainsi en œuvre des boîtes réutilisables qui peuvent d'elles-mêmes, à tout moment, à la suite d'un choc ou d'un événement déclencheur ou à la demande, contrôler aisément leur état d'usure mécanique.
- [0155] Également, une maintenance préventive peut être programmée au plus tôt dès détection d'un défaut grave, à distance et à la demande.

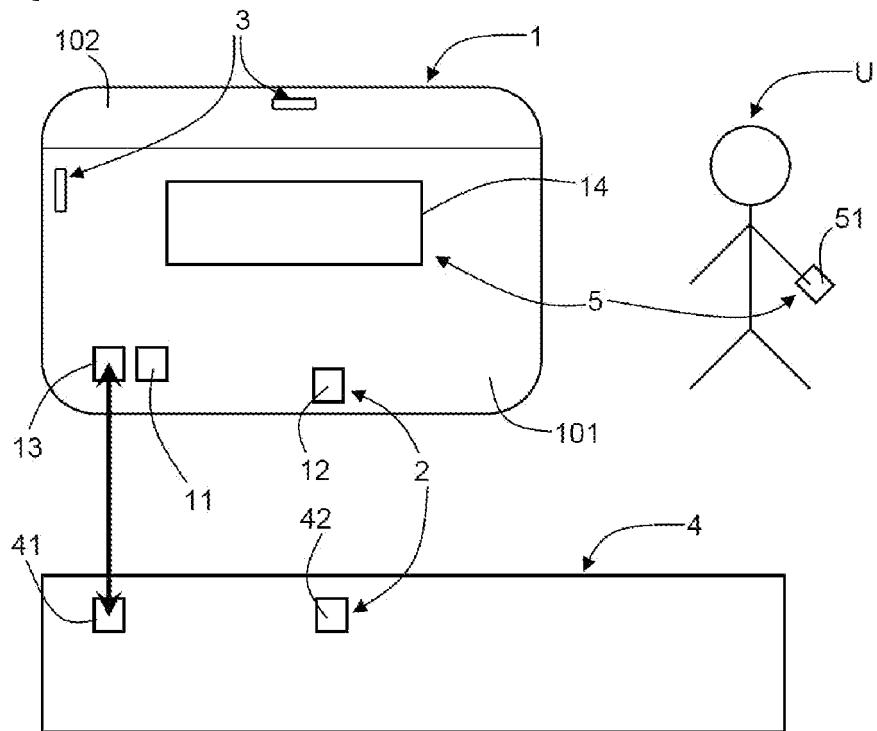
Revendications

- [Revendication 1] Système d'acheminement d'objets comprenant :
- des contenants (1) réutilisables destinés à contenir des objets ;
 - au moins un accéléromètre (11) par contenant (1) ;
 - des moyens de traitement électroniques (2) ;
- caractérisé en ce qu'il comprend un sous-système d'évaluation d'usure des contenants (1) réutilisables comprenant :
- au moins un générateur (3) de vibrations destiné à produire des vibrations dans au moins une paroi d'au moins l'un des contenants (1) réutilisables, le générateur (3) étant paramétré pour produire une séquence de vibrations avec au moins une fréquence et au moins une amplitude prédéterminées,
- et en ce que, pour chaque contenant (1), les moyens de traitement électroniques (2) sont programmés avec au moins un profil vibratoire de référence du contenant (1), et sont paramétrés pour :
- analyser des vibrations produites par le générateur (3) de vibrations et captées par l'accéléromètre (11) pour déterminer un profil vibratoire capté du contenant (1) ;
 - émettre une notification relative à une dégradation du profil vibratoire capté par rapport à l'au moins un profil vibratoire de référence du contenant (1).
- [Revendication 2] Système d'acheminement d'objets selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les contenants (1) réutilisables sont des boîtes à colis réutilisables qui comprennent chacune au moins un accéléromètre (11).
- [Revendication 3] Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque contenant (1) intègre au moins l'un des générateurs (3) de vibrations, les moyens de traitement électroniques (2) étant configurés pour actionner le ou les générateurs (3) de vibrations.
- [Revendication 4] Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système comprend, pour chaque contenant (1), une unité informatique (12) formant au moins partiellement les moyens de traitement électroniques (2).
- [Revendication 5] Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'unité informatique (12) est intégrée dans le contenant (1), et préférentiellement dans l'une des parois du contenant (1).
- [Revendication 6] Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'unité informatique (12) est rapportée sur le contenant (1), le système

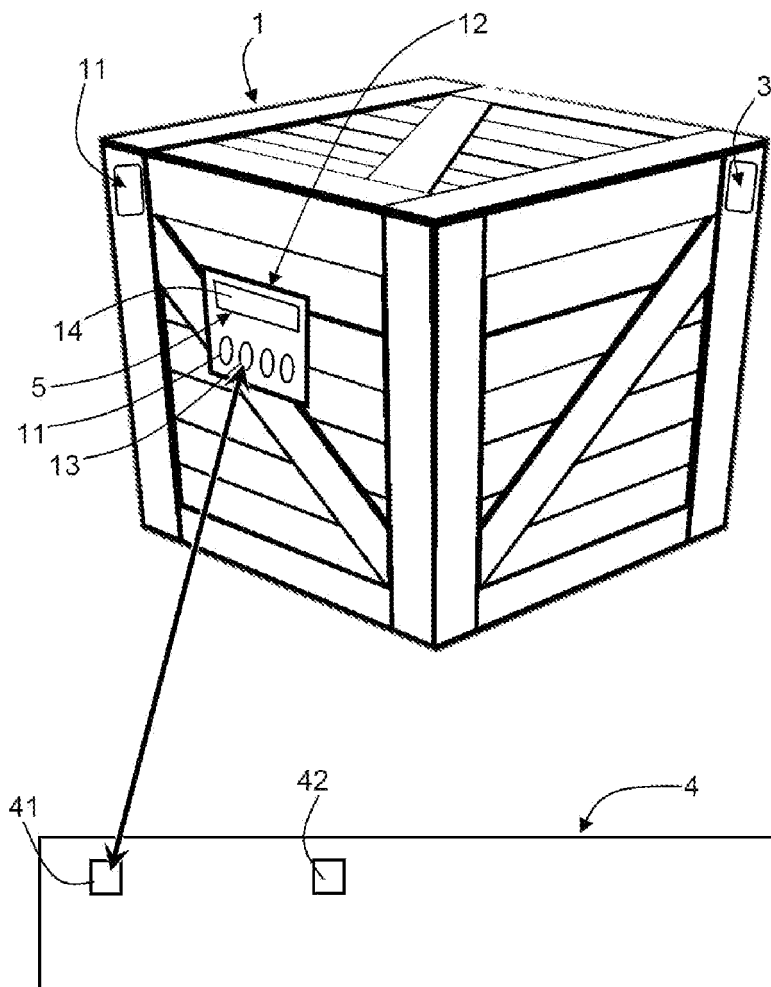
- comprenant des moyens de couplage de l'unité informatique (12) sur un contenant (1).
- [Revendication 7] Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un serveur distant (4), et des moyens de communication (13) avec le serveur distant (4) pour chaque contenant (1), le serveur distant (4) étant paramétré pour enregistrer la notification relative à la dégradation du profil vibratoire capté.
- [Revendication 8] Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le générateur (3) est paramétré pour produire au moins deux séquences de vibrations avec au moins deux fréquences prédéterminées différentes et/ou au moins deux amplitudes prédéterminées différentes.
- [Revendication 9] Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ou l'un des profils vibratoire de référence du contenant (1) correspond à un profil vibratoire du contenant (1) à un état neuf, ou à un état réparé, ou à un état transitoire déterminé par analyse vibratoire à un instant prédéterminé.
- [Revendication 10] Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le ou l'un des profils vibratoire de référence du contenant (1) correspond à un agrégat de profils vibratoires de contenants préalablement analysés par les moyens de traitement électroniques (2).
- [Revendication 11] Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de traitement électroniques (2) sont paramétrés pour déclencher périodiquement le générateur (3) de vibrations, ou automatiquement après la détection d'un événement prédéterminé détecté par au moins un capteur du contenant (1).
- [Revendication 12] Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif d'affichage (5) destiné à être visible d'un utilisateur (U) du système, et en ce que les moyens de traitement électroniques (2) sont paramétrés pour afficher sur le dispositif d'affichage (5) la notification relative à une dégradation du profil vibratoire capté.
- [Revendication 13] Procédé d'acheminement d'objets mettant en œuvre des contenants (1) réutilisables destinées à contenir des objets et comprenant chacun un accéléromètre (11),
caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'évaluation d'une usure des contenants (1) réutilisables mettant en œuvre, lors de l'évaluation de l'usure de l'un des contenants :

- une production d'une séquence de vibrations avec une fréquence et une amplitude prédéterminées, dans une paroi de l'un des contenants réutilisables ;
- une captation des vibrations se propageant dans la paroi du contenant par l'accéléromètre ;
- une analyse des vibrations captées.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 909234
FR 2208443

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	Anonymous: "D999-01 Standard Test Methods for Vibration Testing of Shipping Containers" In: "D999-01 Standard Test Methods for Vibration Testing of Shipping Containers", 1 juin 2001 (2001-06-01), XP093029830, pages 1-5,	1, 8, 10, 13	B65D79/02 B65D77/02 G01H1/00 G06F9/00
Y	* alinéas [0001], [0004], [0005], [0007], [0009] * -----	2-7, 9, 11, 12	
Y	PL 223 626 B1 (PRZEMYSŁOWY INST AUTOMATYKI I POMIARÓW PIAP [PL]) 31 octobre 2016 (2016-10-31) * revendication 1 * -----	2	
Y	US 2020/400486 A1 (RONSE FREDERICK [BE]) 24 décembre 2020 (2020-12-24) * alinéa [0046] - alinéa [0084] * * figures 1-3 * -----	3-7, 11	
Y	US 2013/030725 A1 (FRIEDLANDER ROBERT R [US] ET AL) 31 janvier 2013 (2013-01-31) * alinéa [0026] - alinéa [0045] * -----	9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Y	US 2021/292097 A1 (ROZEE PASCAL [FR] ET AL) 23 septembre 2021 (2021-09-23) * alinéa [0049] * -----	12	G01H B63J B65D G06Q B63B
A	SATISH T S BUKKAPATNAM ET AL: "Container Integrity and Condition Monitoring using RF Vibration Sensor Tags", AUTOMATION SCIENCE AND ENGINEERING, 2007. CASE 2007. IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, PI, 1 septembre 2007 (2007-09-01), pages 585-590, XP031141601, ISBN: 978-1-4244-1153-5 * alinéa [0001] - alinéa [0002] * -----	1-13	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
10 mars 2023		Breccia, Luca	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2208443 FA 909234**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **10-03-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
PL 223626	B1	31-10-2016	AUCUN	
US 2020400486	A1	24-12-2020	CA 3088057 A1	25-07-2019
			EP 3511685 A1	17-07-2019
			EP 3740742 A1	25-11-2020
			US 2020400486 A1	24-12-2020
			WO 2019141725 A1	25-07-2019
US 2013030725	A1	31-01-2013	US 2013030725 A1	31-01-2013
			US 2015177094 A1	25-06-2015
US 2021292097	A1	23-09-2021	EP 3882835 A1	22-09-2021
			FR 3108427 A1	24-09-2021
			US 2021292097 A1	23-09-2021