

(19)



(11)

EP 4 302 886 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
10.01.2024 Bulletin 2024/02

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B07C 5/34 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **23183688.3**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B07C 5/34; B07C 2501/0054; B07C 2501/0063

(22) Date de dépôt: **05.07.2023**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **UniverTpropre**
59410 Anzin (FR)

(72) Inventeurs:
• **Montalbano, Angelo**
59199 Hergnies (FR)
• **Ebroussard, Thibault**
59860 Bruay-sur-l'Escaut (FR)

(30) Priorité: **05.07.2022 FR 2206876**
14.10.2022 FR 2210567

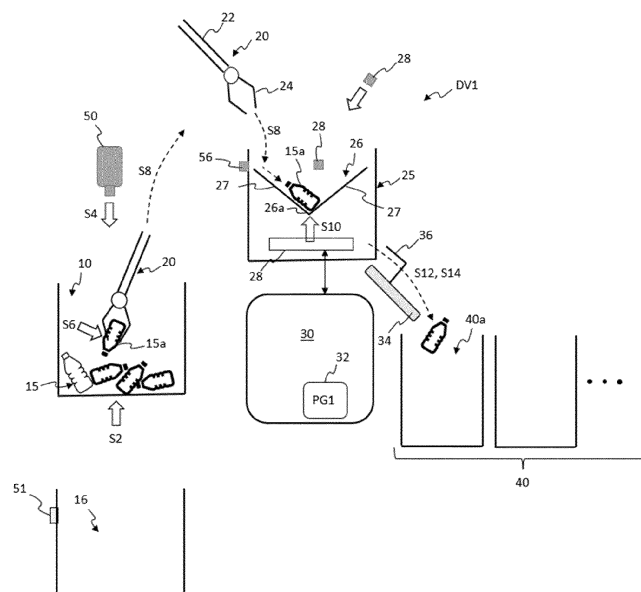
(74) Mandataire: **RVDB**
85 Place Marmottan
BP 30247
62405 Béthune Cedex (FR)

(54) DISPOSITIF ET PROCÉDÉ POUR LE TRI SÉLECTIF AUTONOME DE DÉCHETS

(57) L'invention vise un dispositif (DV1) pour la collecte sélective autonome de déchets (15), comprenant : une chambre de réception 10 pour recevoir en vrac des déchets ; des moyens de localisation pour localiser un déchet cible (15a) parmi les déchets (15) en vrac ; un réceptacle d'analyse (26) ; des moyens robotisés de préhension (20) pour ramasser le déchet cible (15a) dans la chambre de réception (10) et déposer le déchet cible dans le réceptacle d'analyse (26) ; des moyens de con-

trôle (30) configurés pour mesurer au moins une caractéristique physique du déchet cible (15a) une fois positionné dans le réceptacle d'analyse (26) et pour sélectionner un conteneur (40a) parmi une pluralité de conteneurs (40) possibles en fonction de ladite au moins une caractéristique physique ; des moyens d'acheminement (34) pour acheminer le déchet cible (15a) depuis le réceptacle d'analyse (26) dans le conteneur sélectionné (40a).

[Fig. 2]

**EP 4 302 886 A1**

Description

Domaine Technique

[0001] L'invention concerne le domaine de la collecte sélective de déchets et porte plus particulièrement sur un dispositif et procédé pour la collecte sélective autonome de déchets. L'invention vise notamment à trier des déchets dans des conteneurs appropriés.

Technique antérieure

[0002] Le contexte mondial actuel connaît une dégradation incontestable de l'environnement et de sa biodiversité. La production des déchets est endogène aux activités humaines et menace l'existence des générations futures. Selon un rapport de la banque mondiale la production mondiale de déchets augmentera de 70 % d'ici 2050 si rien ne change. En raison des phénomènes d'urbanisation et de croissance démographique, la quantité de déchets produits chaque année atteint des niveaux records qui posent problème.

[0003] Les organisations mondiales soulignent notamment l'importance cruciale de la gestion des déchets ménagers pour un développement urbain durable, sain et inclusif, et met en évidence que ce secteur pourtant souvent négligé contribue fortement au réchauffement climatique. Dans les pays à revenu élevé, seulement un tiers des ordures est valorisé ou recyclé.

[0004] Les déchets peuvent être source de fortes pollutions, en raison notamment de composants toxiques qui dégradent fortement la qualité de l'air par des émissions de méthane, dioxine, acide chlorhydrique, etc. A cela s'ajoute la pollution de l'eau, des terres agricoles, des fleuves, des océans, la dégradation des équilibres dans les océans.

[0005] En outre, assurer une bonne gestion des déchets est une évidence économique dans la mesure où des déchets non collectés et mal traités peuvent entraîner de graves conséquences sur la santé humaine (par exemple à cause des perturbateurs endocriniens) ainsi que sur l'ensemble de la chaîne alimentaire et sur l'environnement. Le tri des déchets est donc aussi un enjeu de santé publique. Les coûts parfois élevés résultant du traitement des déchets peuvent également être difficilement supportables à l'échelle par exemple d'une collectivité ou d'une ville.

[0006] La gestion du tri et des déchets, aussi bien sur le plan individuel que collectif, est donc devenu un enjeu essentiel dans nos sociétés. Il est connu que séparer à la source différents flux de déchets à recycler permet un meilleur tri, par exemple des flux tels que : un flux de verre, un flux pour les papiers ou cartons, un flux pour les polymères, un flux pour l'acier, un flux pour l'aluminium, un flux pour les déchets organiques, etc. Un bon recyclage n'est possible que si un tri approprié des déchets a été effectué en amont.

[0007] Or, le geste de tri n'est pas naturel et s'avère

complexe pour les usagers, d'autant plus que les réglementations évoluent dans le temps et varient selon les zones géographiques. Ce problème est particulièrement critique lorsque des volumes importants de déchets doivent être triés, par exemple à l'échelle d'une collectivité.

[0008] La complexité croissante des déchets (types de matière, emballages recyclables ou pas recyclables), ou encore les indications ou étiquettes difficiles à comprendre sur certains emballages, constituent également des freins à un tri efficace des déchets.

Exposé de l'invention

[0009] L'un des objets de la présente invention est de résoudre au moins l'un des problèmes ou déficiences de l'arrière-plan technologique décrit précédemment.

[0010] Un autre objet de la présente invention est de permettre une collecte sélective autonome de déchets.

[0011] Selon un premier aspect, la présente invention concerne un dispositif de tri (par exemple une minicentrale) pour la collecte sélective autonome de déchets, comprenant :

- une chambre de réception configurée pour recevoir en vrac une pluralité de déchets ;
- des moyens de localisation configurés pour déterminer une position d'un déchet cible dans la chambre de réception parmi la pluralité de déchets en vrac ;
- un réceptacle d'analyse distinct de la chambre de réception ;
- des moyens robotisés de préhension (par exemple un ensemble robotisé) configurés pour ramasser le déchet cible dans la chambre de réception à ladite position et déposer ledit déchet cible dans le réceptacle d'analyse ;
- des moyens de contrôle configurés pour mesurer au moins une caractéristique physique du déchet cible une fois positionné dans le réceptacle d'analyse et pour sélectionner un conteneur parmi une pluralité de conteneurs possibles en fonction de ladite au moins une caractéristique physique ; et
- des moyens d'acheminement configurés pour acheminer le déchet cible depuis le réceptacle d'analyse dans le conteneur sélectionné.

[0012] Selon un mode particulier de réalisation, le dispositif comprend en outre :

- au moins une bouche d'entrée configurée pour permettre une introduction de la pluralité de déchets en vrac depuis l'extérieur du dispositif dans la chambre de réception au travers de ladite au moins une bouche d'entrée ;
- des moyens d'obturation configurés pour commuter entre une position fermée interdisant ladite introduction et une position ouverte autorisant ladite introduction ;
- des moyens d'authentification configurés pour acqué-

rir une donnée d'authentification d'un utilisateur et réaliser une authentification à partir de la donnée d'authentification ; et

- des moyens de contrôle d'obturation configurés pour commander le positionnement des moyens d'obturation dans la position fermée ou ouverte en fonction d'un résultat de ladite authentification.

[0013] Selon un mode particulier de réalisation, le dispositif comprend une pluralité de dites bouches d'entrée indépendantes les unes des autres pour permettre l'introduction simultanée de la pluralité de déchets en vrac depuis l'extérieur du dispositif dans la chambre de réception au travers de ladite pluralité de bouches d'entrée.

[0014] Selon un mode particulier de réalisation, le dispositif comprend en outre :

- une interface utilisateur configurée pour afficher des informations représentatives d'au moins l'un parmi un résultat d'analyse obtenu à partir de ladite au moins une caractéristique physique et un résultat de tri représentatif du conteneur sélectionné.

[0015] Selon un mode particulier de réalisation, l'interface utilisateur (6) comprend un clavier virtuel.

[0016] Selon un mode particulier de réalisation, la chambre de réception comprend au moins un bac de réception positionné pour que la pluralité de déchets tombe par gravité en vrac dans ledit au moins un bac de réception.

[0017] Selon un mode particulier de réalisation, ledit au moins un bac de réception est monté rotatif autour d'un axe de rotation et configuré pour contenir en vrac des déchets ;

le dispositif comprenant en outre :

- un bac de vidange positionné sous chaque bac de réception ;
- au moins un capteur de niveau configuré pour détecter lorsqu'un bac de vidange atteint un niveau de remplissage limite ; et
- des moyens de contrôle de bac configurés pour faire basculer en rotation ledit bac de réception afin de causer une vidange par gravité dans le bac de vidange sous-jacent.

[0018] Selon un mode particulier de réalisation, les moyens de contrôle sont configurés pour causer un envoi à un serveur distant de données de niveau représentatives d'un niveau de remplissage atteinte par un dit bac de vidange.

[0019] Selon un mode particulier de réalisation, les moyens de contrôle de bac sont configurés pour opérer des oscillations rotatives dudit au moins un bac de réception autour de son axe de rotation de sorte à stabiliser la pluralité de déchets agencés en vrac dans ledit au moins un bac de réception sans causer de vidange.

[0020] Selon un mode particulier de réalisation, le dis-

positif comprend :

- au moins un capteur de mesure configuré pour mesurer la qualité de l'air environnante ; et
- des moyens de communication configurés pour envoyer à un serveur distant des données de qualité d'air représentatives de la qualité de l'air environnant.

[0021] Selon un mode particulier de réalisation, les moyens de localisation comprennent au moins un capteur de position configuré pour déterminer des coordonnées spatiales du déchet cible dans ladite pluralité de déchets disposés en vrac dans la chambre de réception, les moyens robotisés de préhension étant configurés pour ramasser ledit déchet cible à ladite position définie par les coordonnées spatiales.

[0022] Selon un mode particulier de réalisation, les moyens de contrôle sont configurés pour déterminer au moins une matière composant le déchet cible à partir de ladite au moins une caractéristique physique mesurée, ledit conteneur sélectionné étant fonction de ladite au moins une matière déterminée, ladite au moins une caractéristique physique comprenant l'une au moins parmi des caractéristiques suivantes du déchet cible :

- conductivité électrique et/ou résistivité électrique ;
- conductivité thermique ;
- conductance électrique et/ou résistance électrique ;
- conductance thermique et/ou résistance thermique ;
- dimensions et/ou forme ;
- perméance magnétique et/ou réluctance magnétique ;
- permittivité ;
- poids ;
- réponse fréquentielle à des longueurs d'ondes millimétriques ;
- réponse fréquentielle à des ondes sonores et/ou ultrasonores ;
- spectre d'absorption à une lumière incidente ; et
- température.

[0023] Selon un mode particulier de réalisation, le réceptacle d'analyse présente une section transversale en forme de « V » pour assurer un glissement par gravité du déchet cible jusqu'à atteindre une position d'analyse à la base du réceptacle d'analyse et permettant de stabiliser le déchet cible.

[0024] Selon un mode particulier de réalisation, le dispositif comprend en outre :

- une chambre d'analyse contenant le réceptacle d'analyse ; et
- des moyens de compression et/ou de broyage configurés pour s'étendre dans la chambre d'analyse de sorte à compresser et/ou broyer le déchet cible lorsque ce dernier est positionné dans le réceptacle d'analyse.

[0025] Selon un mode particulier de réalisation, les moyens de compression et/ou de broyage comprennent des dispositifs de compression, chaque dispositif de compression comprenant :

- une plaque configurée pour se rétracter depuis une position étendue jusqu'à une position rétractée contre une butée lorsque ladite plaque est comprimée contre le déchet cible ; et
- au moins un membre de perçage configuré pour s'étendre au travers d'un orifice agencé dans la plaque pour percer le déchet cible lorsque la plaque est en position rétractée.

[0026] Selon un mode particulier de réalisation, les moyens de contrôle sont configurés pour envoyer, à un centre distant d'administration, des données représentatives d'un état dudit dispositif et/ou des données d'utilisateur représentatives d'au moins un utilisateur dudit dispositif.

[0027] Selon un deuxième aspect, la présente invention concerne un procédé de contrôle du dispositif selon le premier aspect de l'invention. En particulier, l'invention prévoit un procédé de contrôle d'un dispositif pour la collecte sélective autonome de déchets, ledit procédé comprenant :

- réception en vrac d'une pluralité de déchets dans une chambre de réception ;
- détermination d'une position d'un déchet cible dans la chambre de réception parmi la pluralité de déchets en vrac ;
- ramassage du déchet cible dans la chambre de réception à ladite position et dépôt dudit déchet cible dans le réceptacle d'analyse par des moyens robotisés de préhension ;
- mesure d'au moins une caractéristique physique du déchet cible une fois positionné dans le réceptacle d'analyse et sélection d'un conteneur parmi une pluralité de conteneurs possibles en fonction de ladite au moins une caractéristique physique ; et
- acheminement du déchet cible depuis le réceptacle d'analyse dans le conteneur sélectionné. A noter que les différents modes de réalisation mentionnés ci-avant (ainsi que ceux décrits ci-après) en relation avec le dispositif de l'invention ainsi que les avantages associés s'appliquent de façon analogue au procédé de l'invention. Pour chaque étape du procédé selon le deuxième aspect de l'invention, le dispositif selon le premier aspect de l'invention peut comprendre des moyens correspondants configurés pour réaliser ladite étape.

Brève description des dessins

[0028] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description des exemples de réalisation particuliers et non limitatifs de

la présente invention ci-après, en référence aux figures 1 à 9 annexées, sur lesquelles :

[Fig. 1] La figure 1 représente schématiquement un dispositif de collecte sélective selon au moins un mode de réalisation de l'invention ;

[Fig. 2] La figure 2 représente schématiquement certains éléments du dispositif de la figure 1 selon au moins un mode de réalisation de l'invention ;

[Fig. 3] La figure 3 représente schématiquement un bac de réception du dispositif de la figure 1 selon au moins un mode de réalisation de l'invention ;

[Fig. 4] La figure 4 représente schématiquement la vidange d'un bac de réception du dispositif de la figure 1 selon au moins un mode de réalisation de l'invention ;

[Fig. 5] La figure 5 représente schématiquement la chambre d'analyse du dispositif de la figure 1 selon au moins un mode de réalisation de l'invention ;

[Fig. 6] La figure 6 représente schématiquement la compression d'un déchet par le dispositif de la figure 1 selon au moins un mode de réalisation de l'invention ;

[Fig. 7] La figure 7 représente schématiquement un système de compression du dispositif de la figure 1 selon au moins un mode de réalisation de l'invention ;

[Fig. 8] La figure 8 représente schématiquement le dispositif de la figure 1 selon au moins un mode de réalisation de l'invention ;

[Fig. 9] La figure 9 représente, sous forme d'un diagramme, des étapes d'un procédé de collecte sélective selon au moins un mode réalisation de l'invention.

Description des modes de réalisation

[0029] Des exemples de mises en oeuvre de l'invention vont à présent être décrits dans ce qui va suivre en référence conjointement aux figures 1-9. Sauf indications contraires, les éléments communs ou analogues à plusieurs figures portent les mêmes signes de référence et présentent des caractéristiques identiques ou analogues, de sorte que ces éléments communs ne sont généralement pas à nouveau décrits par souci de simplicité.

[0030] Les termes « premier(s) » (ou première(s)), « deuxième(s) », etc.) sont utilisés dans ce document par convention arbitraire pour permettre d'identifier et de distinguer différents éléments (tels que des opérations, des valeurs seuils, etc.) mis en oeuvre dans les modes de réalisation décrits ci-après.

[0031] Afin notamment de résoudre les problèmes et déficiences constatées ci-avant, la présente invention se propose de fournir un dispositif de tri sélectif (ou une station, ou une station de tri), ce dispositif permettant une collecte sélective (ou tri sélectif), autonome et efficace, de multiples déchets et ce quelles que soient leurs natures.

[0032] Selon des modes de réalisation particuliers, l'invention vise un dispositif (ou minicentrale) de tri pour la collecte sélective autonome de déchets, comprenant : une chambre de réception configurée pour recevoir en vrac une pluralité de déchets ; des moyens de localisation configurés pour déterminer une position d'un déchet cible dans la chambre de réception parmi la pluralité de déchets en vrac ; un réceptacle d'analyse distinct de la chambre de réception ; un robot préhenseur (ou moyens robotisés de préhension, ou ensemble robotisé) configuré pour ramasser le déchet cible dans la chambre de réception à ladite position et déposer ledit déchet cible dans le réceptacle d'analyse ; des moyens de reconnaissance configurés pour mesurer au moins une caractéristique physique du déchet cible une fois positionné dans le réceptacle d'analyse et pour sélectionner un conteneur parmi une pluralité de conteneurs possibles en fonction de ladite au moins une caractéristique physique ; et des moyens d'acheminement configurés pour acheminer le déchet cible depuis le réceptacle d'analyse dans le conteneur sélectionné

[0033] L'invention s'appuie notamment sur les observations présentées plus haut ainsi que sur la constatation que les erreurs et désagréments liés au tri sont inhérents à l'intervention humaine. Aussi, l'invention vise à éliminer l'intervention humaine dans le processus de tri. L'invention permet aux usagers de vider leurs sacs de déchets en vrac dans une chambre de réception (un bac par exemple) du dispositif de collecte sélective. Les usagers sont ensuite déchargés de toute opération de tri. Le dispositif est configuré pour trier de façon autonome l'ensemble des déchets. Ce dispositif permet d'éliminer les problèmes liés au tri conventionnel des déchets et les irritants liés au geste de tri. L'invention s'adresse aussi bien aux particuliers qu'aux acteurs professionnels et établissements publics. Une fois les déchets déposés en vrac dans la station, toutes les opérations de tri sont réalisées sans intervention humaine, ce qui permet d'améliorer le tri des déchets (meilleure fiabilité, moins d'erreur dans le tri), d'économiser du temps pour les usagers et d'adapter efficacement la gestion des flux de déchets en fonction des règles applicables et des territoires.

[0034] L'invention permet en outre d'obtenir une meilleure acceptabilité du processus de tri auprès des usagers, sans perturber le schéma actuel de la collecte et la gestion des déchets. L'invention permet des gains importants en termes de coûts économiques, de temps, et de protections de l'environnement et de la santé publique.

[0035] Comme décrit ci-après, le dispositif de collecte sélective de l'invention peut notamment faire intervenir un ou plusieurs programmes d'ordinateur dotés d'une intelligence artificielle (IA) permettant de contrôler efficacement le fonctionnement dudit dispositif (localisation des déchets, reconnaissance des déchets, tri des déchets, acheminement des déchets dans un conteneur approprié, voire le cas échéant compactage, ou encore gestion de données envoyés à des utilisateurs).

[0036] Des modes de réalisation particuliers d'un dispositif de collecte sélective DV1 sont à présent décrits en référence aux figures 1-9. A noter que certains éléments généralement présents dans une station de tri ont été volontairement omis car ils ne sont pas nécessaires à la compréhension de la présente invention. Par ailleurs, les modes de réalisation décrits ci-après ne constituent que des exemples particuliers et non limitatifs de réalisation de l'invention, d'autres mises en oeuvre étant toutefois possibles. L'homme du métier comprendra en particulier que certains éléments du dispositif DV1 illustrés dans les figures ou décrits ci-après ne visent qu'à faciliter la compréhension de l'invention, des variantes de réalisation étant toutefois possibles sans de tels éléments.

[0037] Comme représenté en figures 1-2, le dispositif de collecte sélective DV1 (dit aussi plus simplement « dispositif », ou « station », ou « station de tri ») comprend notamment les éléments suivants : au moins une chambre de réception 10, des moyens de localisation 50, un robot préhenseur (ou moyens de préhension automatisés) 20, un réceptacle d'analyse 26 distinct de la chambre de réception 10, des moyens de contrôle 30 et des moyens d'acheminement 34.

[0038] En substance, la chambre de réception 10 est configurée pour recevoir en vrac une pluralité de déchets (ou articles, ou produits, objets) 15. Les moyens de localisation 50 sont configurés pour déterminer une position d'un déchet 15a, dit déchet « cible », dans la chambre de réception 10 parmi la pluralité de déchets 15 en vrac. Le robot préhenseur 20 est configuré pour ramasser le déchet cible 15a dans la chambre de réception 10 à ladite position et pour déposer le déchet cible 15a dans le réceptacle d'analyse 26. Les moyens de contrôle 30 sont configurés pour mesurer au moins une caractéristique physique du déchet cible 15a une fois positionné dans le réceptacle d'analyse 26 et pour sélectionner un conteneur 40a parmi une pluralité de conteneurs 40 possibles (ou disponibles) en fonction de ladite au moins une caractéristique physique. Les moyens d'acheminement 34 sont configurés pour acheminer le déchet cible 15a depuis le réceptacle d'analyse 26 dans le conteneur sélectionné 40a. Les caractéristiques et fonctionnement de ces différents éléments sont décrits plus en détail dans ce qui suit.

[0039] Plus précisément, le dispositif DV1 comprend des moyens de contrôle 30 qui constituent l'organe de contrôle central permettant de contrôler les différentes fonctionnalités du dispositif DV1. Ces moyens de contrôle 30 peuvent comprendre au moins un processeur configuré pour exécuter au moins un programme d'ordinateur PG1, ce programme pouvant être stocké dans une mémoire non volatile 32 desdits moyens de contrôle 30. La configuration et le fonctionnement des moyens de contrôle 30 apparaîtront plus précisément au vu de ce qui suit.

[0040] La mémoire 32 peut constituer un support d'informations selon un mode de réalisation particulier en ce qu'elle comprend le programme d'ordinateur PG1 com-

portant des instructions pour la réalisation des étapes d'un procédé de collecte sélective de l'invention comme décrit ci-après dans des exemples particuliers.

[0041] Le programme d'ordinateur PG1 peut faire intervenir (ou comprendre) une intelligence artificielle (IA), c'est-à-dire un ensemble d'algorithmes de machine learning et deep learning, comprenant notamment un réseau neuronal, mettant en oeuvre un ensemble de modèles établis à partir d'entraînements par apprentissage machine (dit « machine learning ») au moyen d'une base de données d'échantillonnage d'un ensemble données (« dataset »). Cette IA peut avantageusement intervenir à différentes étapes du procédé de collecte sélective pour contrôler les différentes fonctionnalités du dispositif DV1.

[0042] Selon un exemple particulier, les moyens de contrôle 30 comprennent des moyens d'apprentissage autonome (entraînement automatisé) configurés pour développer un nouveau modèle à partir d'échantillons pour appliquer le procédé de collecte sélective à des nouveaux types de déchets (emballages, etc.). Un tel apprentissage peut permettre d'améliorer la gestion des moyens de contrôle 30 en cas d'erreurs de préemption de la robotique ou des ensembles des moyens de détection des matières d'emballage.

[0043] Les moyens de contrôle 30 prennent par exemple la forme d'un équipement informatique disposé dans une loge (armoire ou autre) prévue à cet effet dans le dispositif DV1.

[0044] Le dispositif DV1 peut comprendre une ou plusieurs chambres de réception 10 configurées pour recevoir en vrac une pluralité de déchets 15. On suppose par la suite par simplicité que le dispositif DV1 ne comprend qu'une chambre de réception, bien qu'il soit possible de ménager une pluralité de chambre de réception 15 distinctes, par exemple pour augmenter la capacité de réception ou traiter séparément des flux distincts de déchets 15. Chaque chambre de réception 15 peut comprendre un ou une pluralité de bacs de réception 11 (figures 3-4) configuré pour recevoir en vrac les déchets 15, la configuration de ces bacs pouvant être adaptée selon le cas. De même, la nature et le nombre des déchets (ou objets) 15 déposés dans la chambre de réception 15 peuvent varier selon le cas.

[0045] Selon un exemple particulier, le dispositif DV1 comprend au moins une bouche d'entrée 2 (figure 1) configurée pour permettre une introduction de la pluralité de déchets 15 en vrac depuis l'extérieur du dispositif DV1 dans la chambre de réception 10 au travers de ladite au moins une bouche d'entrée 2. Par définition, le dépôt en vrac des déchets 15 implique que ces derniers n'ont pas besoin d'être disposés d'une façon organisée ou prédéfinie pour que le dispositif DV1 puisse effectuer les opérations décrites ci-après.

[0046] Chaque bouche d'entrée 2 permet de faire tomber par gravité des déchets 15 dans la chambre de réception 10 (éventuellement des flux distincts de déchets 15 dans des bacs séparés de la chambre de réception

10) située en partie inférieure (sous la bouche d'entrée 2). La ou les bouches d'entrée peuvent être équipées d'un système de goulotte (non représenté) à l'intérieur du dispositif DV1 pour faciliter le convoyage des déchets 15 en vrac dans la chambre de réception 10.

[0047] La ou les bouches d'entrée 2 peuvent comprendre des moyens d'obturation (ou moyens de verrouillage) 4 configurés pour commuter entre une position fermée interdisant l'introduction des déchets 15 dans le dispositif DV1 et une position ouverte autorisant ladite introduction des déchets 15. Ces moyens d'obturation 4 comprennent par exemple une porte (ou trappe) mobile. Ces moyens d'obturation 4 sont contrôlés par des moyens de contrôle d'obturation, à savoir les moyens de contrôle 30 dans cet exemple. Les moyens d'obturation 4 sont par exemple actionnés par des moyens mécaniques d'entraînement (comportant un moteur par exemple) actionnables par les moyens de contrôle 30.

[0048] On suppose dans ce qui suit que le dispositif DV1 ne comprend qu'une seule bouche d'entrée 2 par souci de simplicité, bien que des exemples avec plusieurs bouches d'entrée 2 sont possibles.

[0049] Selon un exemple particulier, le dispositif DV1 comprend des moyens d'authentification 8 configurés pour acquérir (ou obtenir) une donnée d'authentification DT1 d'un utilisateur (figure 1) et réaliser une authentification à partir de la donnée d'authentification DT1. La nature de la donnée d'authentification DT1 dépend du type des moyens d'authentification 8 utilisés, ces derniers pouvant comprendre par exemple un lecteur QRC (pour QR code ou « Quick Response Code » en anglais), un lecteur NFC (pour « Near Field Communication » en anglais), un lecteur de carte (carte magnétique ou carte à puce, par exemple par lecture avec contact ou sans contact) ou un lecteur d'empreinte biométrique (lecture d'une empreinte digitale, d'une empreinte d'iris, reconnaissance faciale, etc.). Un usager souhaitant utiliser le dispositif DV1 peut ainsi fournir cette donnée d'identification qui est acquise par les moyens d'authentification 8 afin d'authentifier l'utilisateur ce qui déclenche le démarrage du processus de tri.

[0050] Les moyens de contrôle 30 peuvent alors être configurés pour commander le positionnement des moyens d'obturation 4 dans la position fermée ou ouverte en fonction d'un résultat de l'authentification. Si l'authentification est réalisée avec succès, les moyens de contrôle 30 déclenchent l'ouverture de la bouche d'entrée 2 en positionnant les moyens d'obturation 4 en position ouverte.

[0051] Cette authentification peut être réalisée par les moyens de contrôle 30 coopérant avec les moyens d'authentification 8.

[0052] Selon un exemple particulier, les moyens de contrôle 30 sont configurés pour consulter une base de données (par exemple une base stockée dans le dispositif DV1 ou une base distante) comportant des données utilisateur représentatives d'au moins un usager, l'authentification étant réalisée par une comparaison de

la donnée d'authentification DT1 acquise par les moyens d'authentification 8 avec les données utilisateur récupérées dans la base de données. La station DV1 peut éventuellement communiquer avec un serveur distant (par exemple DV2) pour effectuer l'authentification.

[0053] Selon un exemple particulier, la bouche d'entrée 2 est par défaut en position fermée. Sur détection que l'authentification d'un usager a été réalisée avec succès, les moyens de contrôle 30 envoient une commande aux moyens d'obturation 4 pour que ces derniers se placent en position ouverte.

[0054] Selon un exemple particulier, le dispositif DV1 comprend une pluralité de bouches d'entrée 2 indépendantes les unes des autres pour permettre l'introduction simultanée de la pluralité de déchets 15 en vrac depuis l'extérieur du dispositif DV1 dans la chambre de réception 15 au travers de ladite pluralité de bouches d'entrée 2. Chaque bouche d'entrée 2 peut alors être indépendante l'une de l'autre de sorte qu'il est possible pour plusieurs utilisateurs de déposer simultanément des déchets 15 dans la station DV1.

[0055] Selon un exemple particulier, le dispositif DV1 comprend une pluralité de bouche d'entrée 2. De plus une autre bouche d'entrée spécifique 2a est configurée pour permettre l'introduction de bouchons et/ou piles dans la chambre de réception 10 un bac spécifique situé sous le ou les bacs de réceptions 10.

[0056] En effet, les piles électriques posent problème dans la mesure où les usagers mélangent souvent ces piles avec les autres déchets, ce qui peut provoquer des incendies dans les centres de tri et peut aussi engendrer des problèmes de nocivités environnementales (toxicité des déchets). Une des principales raisons de la mauvaise prise en charge de ce type de déchet est que la collecte de ces déchets est souvent prévue à l'extérieur des centres de tri, en hors foyers ou en centre commerciale et autres, de sorte que les usagers oublient de les apporter ce qui conduit aux problèmes précités. La collecte séparée de ce type de déchet par la station DV1 apporte une réponse à ces problèmes, ainsi qu'un gain de confort en termes notamment d'ergonomie pour les utilisateurs.

[0057] Par exemple, un bloc compartimenté peut être ménagé en partie avant (façade) du dispositif DV1 pour recevoir séparément les bouchons et piles électriques afin de permettre à ces déchets d'être collectés séparément (flux indépendant) à l'intérieur par un ou des bacs de réception 11 dédiés de la chambre de réception 10.

[0058] Selon un exemple particulier, le dispositif DV1 comprend une interface utilisateur 6 (figure 1) permettant à un usager d'interagir avec le dispositif DV1, par exemple pour lui présenter des informations utiles lors de l'utilisation du dispositif DV1. Cette interface utilisateur 6 peut par exemple être utilisée par l'usager pour interagir avec le dispositif DV1 au cours d'une authentification via les moyens d'authentification 8 comme déjà décrit. La configuration de l'interface utilisateur 6 peut varier selon le cas. Elle comprend tous moyens (écrans, touches, voyants lumineux, moyens d'avertissement sonore, syn-

thétiseur vocal, etc.) permettant à un utilisateur pour d'envoyer (ou entrer) des instructions ou commandes au dispositif DV1 et/ou de recevoir des informations fournies par le dispositif DV1.

[0059] Selon un exemple particulier, l'interface utilisateur 6 comprend un clavier virtuel (ou clavier visuel) permettant aux utilisateurs de contrôler le, ou d'accéder à des fonctionnalités du, dispositif DV1 de façon ergonomique. Pour ce faire, l'interface 6 comprend par exemple un écran tactile configuré pour afficher un clavier, dit clavier virtuel, utilisable par un utilisateur pour entrer des commandes ou saisir des informations. Le clavier virtuel ainsi généré peut le cas échéant être adapté en fonction de la situation et/ou de l'utilisateur selon les besoins ou encore permettre de limiter d'éventuelles contaminations entre utilisateurs (par exemple par des maladies de type COVID ou autre).

[0060] Le recours à des moyens d'avertissement sonores ou synthétiseur vocal peut permettre par exemple d'avertir dans le voisinage de la présence du dispositif DV1 (pour éviter par exemple l'abandon sauvage de déchets dans la nature ou des lieux non prévus à cet effet). L'interface utilisateur 6 peut par exemple afficher sur un écran un ensemble d'informations (par exemple en temps réel et de façon individualisée), telles que au moins l'une parmi : un état de fonctionnement (état activé ou désactivé) du dispositif DV1, une empreinte carbone associée à l'usager, une gamification, un niveau de CO2 économisé grâce au tri réalisé par le dispositif DV1, des données de tri qualitatif et quantitatif du tri, etc.

[0061] L'interface utilisateur 6 peut par exemple être configurée pour afficher ou restituer des informations représentatives d'au moins l'un parmi : un résultat d'analyse obtenu à partir de ladite au moins une caractéristique physique mesurée par les moyens de contrôle 30 et un résultat de tri représentatif du conteneur sélectionné.

[0062] L'interface utilisateur 6 peut interagir avec l'utilisateur par le biais d'un synthétiseur vocale pour guider l'utilisateur de manière ergonomique dans l'utilisation du dispositif.

[0063] Selon un exemple particulier, le dispositif DV1 est configuré pour afficher ou restituer des publicités virtuelles en 2D (2 dimensions) ou 3D (3 dimensions). La présentation de ces contenus publicitaires peut se faire au moyen de divers supports dont est équipé, le cas échéant, le dispositif DV1 (écran affichant des publicités en 2D, tableau LED, barre LED en rotation, etc.).

[0064] Selon un exemple particulier, le dispositif DV1 est configuré pour mettre en oeuvre un didacticiel d'information et d'utilisation en interaction avec un personnage 2D ou 3D. Autrement dit, ce didacticiel comprend la restitution, par exemple au moyen de l'interface utilisateur 6, d'un personnage 2D ou 3D avec lequel un utilisateur peut interagir. Ce didacticiel (y compris le personnage 2D ou 3D) peut être présenté au moyen de quelconques moyens appropriés de restitution ou d'affichage dont est équipé le dispositif DV1. En particulier, diverses informations pertinentes pour l'utilisation du dispositif

DV1 peuvent être présentées à l'utilisateur. Cela permet de rendre le dispositif DV1 plus facile d'utilisation. Le dispositif DV1 peut par exemple être configuré pour communiquer avec un serveur distant DV2 (d'un centre administrateur par exemple), l'interface utilisateur 6 permettant d'afficher ou restituer des informations échangées avec le serveur DV2.

[0065] Selon un exemple particulier, le dispositif DV1 (ou plus particulièrement les moyens de contrôle 30) est configuré pour mettre en oeuvre une ou des fonctionnalités prévues pour l'industrie 4.0, dite « industrie du futur », à savoir de type IoT 4.0 (pour « Internet des Objets 4.0 »), IOLink (système de communication pour la connexion de capteurs et d'actionneurs intelligents à un système d'automatisation est normalisé dans la norme CEI 61131-9 sous la désignation anglaise « Single-drop digital communication interface for small sensors and actuators » (SDCI)), etc. Pour ce faire, le dispositif DV1 comprend par exemple une interface de communication configurée pour communiquer avec un réseau de communication de type « Cloud », par exemple avec le serveur distant DV2 (ou tout autre serveur) via Internet. Le dispositif DV1 peut ainsi exporter dans le Cloud diverses données, représentatives par exemple de ses processus (ou états) internes. A partir de ces données, il est alors possible de gérer, entretenir et effectuer des analyses du dispositif DV1 à distance. Grâce à la connexion du dispositif DV1 avec le serveur distant DV2, un centre d'administration peut notamment interagir à distance avec le dispositif DV1 ou encore récupérer des informations permettant de détecter d'éventuelles usures prématurées d'un ou plusieurs éléments du dispositif DV1, en vue par exemple de faire de la maintenance préventive ou curative.

[0066] Le dispositif DV1 est par exemple configuré pour transmettre au serveur distant DV2 (un centre distant d'administration) des données représentatives d'un état dudit dispositif, par exemple d'aspects qualitatifs et/ou quantitatifs de flux de déchets triés ou traités par ledit dispositif DV1. D'autre part, les données transmises par le dispositif DV1 peuvent comprendre des données d'utilisateur caractérisant les utilisateurs ayant utilisé le dispositif DV1. Les données ainsi transmises peuvent par exemple permettre aux exploitants une meilleure gestion ou encore permettre aux collectivités de mettre en place des politiques publiques sur la gestion des déchets.

[0067] Dans la mesure où le dispositif DV1 est susceptible de traiter et stocker des données sensibles, notamment en lien avec les utilisateurs, exploitants et/ou collectivités, il est possible de doter le dispositif DV1 (et en particulier les moyens de contrôle 30) de ressources matérielles et/ou logicielles pour lutter contre la cybercriminalité (procédures, logiciels, dispositifs de protection, etc.).

[0068] Selon un exemple particulier, le dispositif DV1 peut être équipé de moyens d'alimentation électrique basés sur une source d'énergie renouvelable pour alimen-

ter électriquement les différents composants du dispositif DV1, notamment les moyens de contrôle 30 et les différents éléments mécaniques mobiles. Il peut s'agir éventuellement de moyens d'alimentation secondaire sur lesquels peut basculer si besoin le dispositif DV1 (par exemple si l'alimentation principale n'est plus disponible ou souhaitable). Comme illustré en figure 1, le dispositif DV1 peut par exemple comprendre des panneaux photovoltaïques 29 aptes à collecter de l'énergie solaire et à convertir celle-ci en électricité utilisable par le dispositif DV1 pour son fonctionnement. Il est ainsi possible de lutter efficacement contre le réchauffement climatique et de limiter les coûts en énergie.

[0069] Comme déjà indiqué, la chambre de réception 10 comprend au moins un bac de réception 11 (figures 3-4) positionné pour que la pluralité de déchets 15 tombe par gravité en vrac dans ledit au moins un bac de réception 11. Comme déjà indiqué, on suppose dans ce qui suit que la chambre de réception 10 ne comporte qu'un unique bac de réception 11, bien que des variantes soient possibles avec plusieurs bacs de réception 11.

[0070] Selon un exemple particulier, le bac de réception 11 est monté rotatif autour d'un axe de rotation 12 (figures 1 et 3-4) et configuré pour contenir en vrac les déchets 15. Le dispositif DV1 peut comprendre en outre :

- un bac de vidange 16 positionné sous le bac de réception 11 permettant de recevoir des résidus alimentaires ; et
- des moyens de contrôle de bac configurés pour faire basculer en rotation le bac de réception 11 afin de causer une vidange par gravité des déchets 15 dans le bac de vidange 16 sous-jacent. Ce mouvement de rotation est actionné par exemple par des moyens d'entraînement motorisés 14 pilotés par les moyens de contrôle 30 (figure 1).

[0071] Selon un exemple particulier, le bac de vidange 16 comprend au moins un capteur de niveau 51 (figure 2-4) configuré pour détecter lorsque le bac de vidange 16 atteint un niveau de remplissage limite (correspondant par exemple à une valeur prédéfinie). Ainsi, sur détection que le bac de vidange 16 atteint un niveau de remplissage limite, les moyens de contrôle 30 peuvent déclencher l'envoi d'une donnée d'alerte, par exemple au serveur DV2, pour indiquer que le bac de vidange 16 est plein.

[0072] Le bac de réception 11 est par exemple de forme semi-cylindrique afin de faciliter la vidange des déchets 15 si nécessaire.

[0073] On suppose par la suite que ces moyens de contrôle de bac font partie intégrante des moyens de contrôle 30.

[0074] Il peut en effet arriver que les déchets 15 reçus en vrac dans le bac de réception 11 soit mélangé avec d'autres déchets 15 indésirables, par exemple des biodéchets tels que des épluchures de légumes ou de fruits, pain etc. Afin de faciliter et accélérer le processus de tri

pour ces éléments indésirable, le bac de réception 11 peut donc être doté d'une motorisation lui permettant d'être entraîné en rotation autour de l'axe de rotation 12 sous le contrôle des moyens de contrôle 30 afin de faire tomber ces petits indésirable (évacuation par gravité) et stabiliser la réception des déchets reçus en vrac.

[0075] Selon un exemple particulier, le ou les bacs de réception 11 peuvent avoir subi un traitement antirouille, par exemple selon une configuration interne et externe spécifique pour faciliter à la fois la réception des matières reçues en vrac et le travail du robot préhenseur. Ces bacs peuvent être en acier et/ou en matières plastique et/ou toutes autres matières appropriées. Selon un exemple particulier, le dispositif DV1 comprend un broyeur configuré pour broyer les déchets 15 déposés par les utilisateurs. Ce broyeur peut être implémenté de diverses manières et permet si besoin de réduire la taille des déchets à traiter par le dispositif DV1. Selon un exemple particulier, les moyens de contrôle 30 sont configurés pour causer un envoi au serveur distant DV2 de données de niveau représentatives d'un niveau de remplissage atteinte par le bac de réception 15. Il est ainsi possible d'envoyer une alerte aux divers services de maintenance et aux exploitants lorsque qu'un niveau devient critique dans un bac de réception 11.

[0076] Selon un exemple particulier, les moyens de contrôle 30 sont configurés pour opérer des oscillations rotatives du bac de réception 11 autour de son axe de rotation 12 de sorte à stabiliser la pluralité de déchets 15 agencés en vrac dans le bac de réception 11 sans causer de vidange dans le bac de vidange 16 sous-jacent. Pour ce faire, il est possible de configurer les oscillations rotatives de sorte que l'angle de rotation du bac 11 autour de son axe 12 n'excède pas une valeur limite prédéfinie au-delà de laquelle les déchets 15 risquent de tomber dans le bac de vidange 16 sous-jacente.

[0077] Pendant le processus de tri, il peut ainsi être effectué des mini-rotations (mouvements rotatifs alternés dans les deux sens de rotation) afin de stabiliser les déchets 15 dans le bac de réception 11. Pendant cette phase, il peut en effet arriver que les déchets 15 subissent des forces cinétiques pouvant occasionner des perturbations dans le processus de tri. Pour éviter ces phénomènes perturbateurs occasionnels, les mouvements d'oscillation du bac de réception 11 peuvent être gérés par les moyens de contrôle 30 qui actionnent des stabilisateurs de façon automatisée. La configuration de ces oscillations (ou mini-oscillations) en termes notamment de fréquence, amplitudes, etc. peut être adaptée selon le cas, en fonction notamment de l'agencement du bac de réception 11 et de l'usage souhaité.

[0078] Selon un exemple particulier, au moins un orifice d'évacuation est ménagé à la base du bac de réception 11 pour permettre l'évacuation d'un fluide résiduel dans le bac de vidange sous-jacent (tout en permettant au bac de réception 11 de conserver les déchets 15). Ces orifices (ou trous) peuvent ainsi être ménagés au fond ou à la base du bac de réception 11 pour faciliter

l'évacuation de fluides (liquides ou autres) vers le bac de vidange 16 correspondant situé en-dessous. Au moins un capteur de niveau 51 est configuré pour détecter lorsqu'un bac de vidange atteint un niveau de remplissage limite pour les fluides, cette information étant envoyée au serveur à distance.

[0079] Selon un exemple, la chambre de réception 10 comprend deux bacs de réception 11 (ou plus), chacun d'eux étant configuré selon l'un ou plusieurs des modes de réalisation et variantes décrits ci-avant, de sorte par exemple à être basculables en rotation sous le contrôle des moyens de contrôle 30, à réaliser des oscillations en rotation et/ou à comporter au moins un orifice, etc.

[0080] Selon un exemple particulier, le dispositif DV1 comprend (par exemple en partie inférieure de la face avant) une ou plusieurs portes permettant d'accéder et de vider le ou les bacs de vidange 16 afin d'évacuer les déchets indésirables, restes alimentaires, biodéchets résiduels, etc.

[0081] Selon un exemple particulier, le dispositif DV1 comprend au moins un capteur de mesure 27 (figure 1) configuré pour mesurer la qualité de l'air environnante, ainsi que des moyens de communication configurés pour envoyer à un serveur distant DV2 des données de qualité d'air représentatives de la qualité de l'air environnant. Ce ou ces capteurs de mesure 27 peuvent être positionnés par exemple sur une paroi externe supérieure du dispositif DV1 afin de faciliter les mesures.

[0082] Il est ainsi possible d'effectuer des estimations de la pureté ou qualité de l'air environnant (par exemple en temps réel) à partir des mesures réalisées. Pour ce faire, la station DV1 peut envoyer les données de qualité d'air à un centre de contrôle (centre administrateur, collectivités...) pour effectuer un suivi de l'évolution de la qualité de l'air à partir des données reçues (détections de pics anormaux de pollution) et prendre le cas échéant des actions appropriées.

[0083] Les centres urbains connaissent depuis un certain temps des pics de pollutions, causant notamment des troubles graves sur la santé chez les personnes fragiles (enfants, personnes âgées, etc.). Cette solution permet de s'assurer que l'air environnant le dispositif DV1 est de bonne qualité.

[0084] Selon un exemple particulier, le dispositif DV1 comprend en outre au moins un collecteur, indépendant de la chambre de réception 10, pour recevoir des déchets d'un type prédéfini (autres que les déchets 15). Un ou des collecteurs indépendants peuvent notamment équiper le dispositif DV1 pour collecter des biodéchets, des sacs plastiques, des cartons, verre, masques sanitaires, etc.

[0085] A titre d'exemple, le dispositif DV1 peut être équipé d'une ouverture (par exemple en partie façade) configurée pour y faire glisser des grands cartons pliés ou autres déchets d'un type prédéfini. Le collecteur sur lequel débouche l'ouverture est agencé indépendamment de la chambre de réception 10 et, le cas échéant, indépendamment de chaque autre collecteur, afin no-

tamment d'éviter les risques d'incendie en cas de malveillance.

[0086] Chaque collecteur peut être équipé d'une porte (ou trappe, ou volet d'obturation) dédiée pour permettre l'accès aux déchets correspondants et faciliter la collecte par les services compétents. Cette porte peut être sécurisée pour contrôler l'accès à ces déchets, pour limiter notamment les risques d'incendie, sanitaires et de mélange. La porte peut être dotée de moyens d'actionnement contrôlant l'ouverture de la porte, par exemple en fonction d'une authentification préalable d'un utilisateur par des moyens d'authentification appropriée (par exemple via l'interface utilisateur). Ces moyens d'actionnement peuvent être eux-mêmes contrôlés par les moyens de contrôle 30. En cas de tentative d'accès non autorisé, des moyens de communication (anti-intrusion) du dispositif DV1 peuvent être configurés pour envoyer une alerte au serveur distant DV1, pour avertir par exemple un centre administrateur, un exploitant, etc.

[0087] Afin d'apporter une réponse concernant la loi anti-gaspillage des biodéchets, les biodéchets pourront par exemple être utilisés pour faire des engrais naturels ou alimenter la chaîne du biogaz. La collecte des biodéchets peut se faire par exemple par une partie latérale séparément de la chambre de réception 10.

[0088] Les collecteurs précités peuvent en outre être munis éventuellement de capteurs de niveau et reliés au serveur distant DV2 (par exemple d'un centre administrateur) pour la gestion des données utilisateurs et exploitants.

[0089] Selon un exemple particulier, les moyens de localisation 50 (figure 2) comprennent au moins un capteur de position configuré pour déterminer des coordonnées spatiales du déchet cible 15a dans les déchets 15 disposés en vrac dans la chambre de réception 10. Le robot préhenseur 20 est alors configuré pour ramasser le déchet cible 15a à la position définie par les coordonnées spatiales.

[0090] Comme illustré en figures 1-2, les déchets 15 arrivant en vrac dans la chambre de réception 10, ils sont généralement entremêlés, imbriqués et/ou mélangés, les uns au-dessus des autres dans un espace en plusieurs dimensions (longueur, largeur, hauteur). Une autre difficulté résulte du fait que les déchets 15 ainsi disposés en vrac peuvent comporter des caractéristiques très variables de forme, de duretés, etc. Par exemple, une boîte de conserve est souvent cylindrique en acier et de dureté et de densité différente de celles d'une bouteille en plastique qui elle comporte souvent des stries. Une autre difficulté résulte de la difficulté pour l'ensemble robotisé (dit aussi robot préhenseur ou moyens robotisés de préhension) 20 de saisir efficacement le déchet cible 15a.

[0091] Les moyens de localisation 50 constituent des moyens de vision permettant aux moyens de contrôle 30 d'identifier le déchet cible 15a que l'on souhaite traiter. Les moyens de contrôle 30 peuvent par exemple être configurés pour envoyer à l'ensemble robotisé 20 des

instructions déterminées à partir des coordonnées spatiales, ces instructions commandant au l'ensemble robotisé 20 de ramasser le déchet cible 15a à la position définie par les coordonnées spatiales. Ces instructions peuvent également définir la manière dont le déchet cible 15a est saisie, voire chaque mouvement effectué par l'ensemble robotisé 20.

[0092] Selon un exemple particulier, les moyens de localisation 50 comprennent un ou des capteurs de position (capteurs dynamiques, caméras, etc.) configurés pour acquérir des données d'objet, par exemple des données volumétriques, représentatives des différents objet/déchets 15 imbriqués en vrac dans la chambre de réception 10 (dans le bac de réception 11). Ces données objet sont alors récupérées et interprétées par les moyens de contrôle 30 pour déterminer les coordonnées spatiales du déchet cible 15a et pour transmettre au robot préhenseur 20 des instructions définissant une opération de préhension pour ramasser le déchet cible 15a aux coordonnées spatiales. Ces instructions causent l'exécution par le l'ensemble robotisé 20 d'une opération de préhension (dite aussi « pick and place ») du déchet cible 15a et le transfert de ce déchet dans le réceptacle d'analyse 26.

[0093] L'IA des moyens de contrôle 30 peut en particulier réaliser un traitement à partir des données d'objet pour déterminer la meilleure manière d'attraper le déchet cible 15a au moyen l'ensemble robotisé 20, afin de prendre le déchet cible 15a dans les meilleures conditions et éviter notamment que ce déchet cible 15a ou un autre objet 15 tombe. Une simple erreur sur le processus de préhension se traduirait par une défaillance de plusieurs tonnes par an dans la mesure où cette erreur pourrait se répéter à chaque opération de préhension d'un nouveau déchet cible.

[0094] A noter que la manière dont le déchet cible 15a est sélectionné parmi la pluralité de déchets 15 disposés en vrac dans la chambre de réception 10 peut être adaptée selon le cas. On suppose dans ce document que le dispositif DV1 peut traiter de manière identique une pluralité de déchet cible 15a séquentiellement.

[0095] Comme déjà indiqué, l'ensemble robotisé 20 a en particulier pour fonction de prendre chaque déchet cible 15a parmi les déchets 15 disposés en vrac dans la chambre de réception 10 et de le convoier jusque dans le réceptacle d'analyse 26 (figure 2) pour être soumis à une phase de reconnaissance matières puis de tri comme décrit précédemment.

[0096] La configuration du l'ensemble robotisé 20 peut être adaptée selon le cas, dans la mesure où elle permet une bonne préhension des déchets que l'on souhaite manipuler. A cet effet, le l'ensemble robotisé peut comprendre des moyens de préhension 24 agencés sur un bras mécanique mobile (bras robotisé) 22. Ces moyens de préhension 24 comprennent par exemple des moyens de succion (ou système de manipulation à vide (de type ventouse par exemple, aspirant le produit ce qui est le plus simple et rapide), et/ou un système comportant au

moins une pince mécanique comme illustré en figures 1-2 (plus précis mais moins rapide).

[0097] Dans l'exemple considéré, le bras 22 et les moyens de préhension 24 sont pilotés par les moyens de contrôle 30 pour réaliser les opérations de ramassage et de déplacement de chaque déchet cible 15a.

[0098] Il importe d'adapter la configuration du l'ensemble robotisé 20 en fonction par exemple du nombre de cycles par minute nécessaire (c'est-à-dire le nombre d'articles qui doivent être déplacés à la minute), le poids maximal supporté par le système de préhension (en prenant en considération le type de produits à manipuler), l'espace dont a besoin le robot ou le système de vision artificiel installé (des capteurs ou des caméras).

[0099] En général, l'usage d'un robot est facilité sur une chaîne de production traditionnelle par des tâches manuelles qui permettent notamment d'éparpiller les éléments à attraper. A contrario, l'ensemble robotisé 20 du dispositif DV1 peut être piloté finement par les moyens de contrôle 30 aux moyens d'une IA qui a été au préalable soumise à un apprentissage machine à partir d'échantillons comme déjà décrit.

[0100] Selon un exemple particulier, l'ensemble robotisé 20 est configuré pour être capable de faire un ensemble d'opérations sur 360° et de plonger en profondeur directement dans un bac de réception 11 en trois dimensions pour chercher un déchet cible 15a imbriqué en vrac quelle que soient sa position, dureté, densité, etc. Par exemple, le robot préhenseur 20 peut être configuré pour attraper le déchet cible 15a selon une configuration de prise (orientation, force de préhension, position, etc.) qui est fonction du type du déchet cible considéré (bouteille minérale striée, une boîte en carton, ...).

[0101] Pour limiter l'impact environnemental, l'ensemble des éléments DV1 peut être alimenté en 24 volts. La préhension peut être alimentée par air comprimé.

[0102] Comme déjà indiqué, les moyens de contrôle 30 sont configurés pour mesurer au moins une caractéristique physique du déchet cible une fois ce dernier positionné dans le réceptacle d'analyse 26 et pour sélectionner un conteneur 40a parmi une pluralité de conteneurs 40 possibles (ou disponibles) en fonction de ladite au moins une caractéristique physique mesurée (figures 1-2).

[0103] Selon un exemple particulier, les moyens de contrôle 30 sont configurés pour déterminer au moins une matière composant le déchet cible 15a à partir de ladite au moins une caractéristique physique mesurée, le conteneur sélectionné 40a étant fonction de ladite au moins une matière déterminée. Ladite au moins une caractéristique physique ainsi mesurée peut comprendre l'une au moins parmi des caractéristiques suivantes du déchet cible 15a :

- conductivité électrique et/ou résistivité électrique ;
- conductivité thermique ;
- conductance électrique et/ou résistance électrique ;
- conductance thermique et/ou résistance thermique ;

- dimensions et/ou forme ;
- perméance magnétique et/ou réluctance magnétique ;
- permittivité ;
- poids ;
- réponse fréquentielle à des longueurs d'ondes millimétriques ;
- réponse fréquentielle à des ondes sonores et/ou ultrasonores ;
- spectre d'absorption à une lumière incidente (par exemple dans le visible, infrarouge, et/ou ultraviolet ... ; et

température.

[0104] A cet effet, les moyens de contrôle 30 utilisent par exemple des capteurs (ou moyens de mesure) 28 pour acquérir la ou les caractéristiques physiques du déchet cible 15a positionné dans le réceptacle d'analyse 26. Le dispositif DV1 comprend par exemple une chambre de détection 25 (figure 2) comprenant le réceptacle d'analyse 26 et au moins un capteur 28 pour mesurer la ou les caractéristiques physiques du déchet cible 15a. Ces capteurs de mesure 28 sont reliés aux moyens de contrôle 30 de sorte à ce que ces derniers puissent récupérer et traiter les données de mesure de ces capteurs.

[0105] Selon un exemple particulier, la chambre de détection 25 est munie d'un ensemble de capteurs dynamiques 28 reliés aux moyens de contrôle 30, ces capteurs étant configurés pour acquérir des données de mesure représentatives de la ou des caractéristiques physiques du déchet cible 15a. Ces données de mesure sont ensuite envoyées aux moyens de contrôle 30. Ces moyens de contrôle 30 interprètent alors ces données de mesure et, à partir de cette interprétation, contrôlent un processus de tri comprenant la sélection du conteneur 40a approprié et l'acheminement du déchet cible 15a par les moyens d'acheminement 34 dans le conteneur sélectionné 40a.

[0106] La chambre de détection 25 peut éventuellement aussi comprendre au moins un capteur dynamique 28 (lecteur de codes-barres, QR code ou autres) configuré pour acquérir des données d'origine représentatives d'une origine ou d'identification (marque ou autre) du déchet cible 15a. Ces données d'origine peuvent être transmises par des moyens de communication du dispositif DV1 au serveur distant DV2 (d'un centre administrateur ou autre), pour permettre une analyse et un suivi des déchets de l'utilisateur concerné. Ces données d'origine, ou des données de suivi obtenues à partir de ces données d'origine, peuvent éventuellement être ensuite mises à la disposition des usagers et industriels, par exemple via une application sur un terminal, afin de permettre aux personnes concernées de mieux connaître leur impact respectif, en termes par exemple environnemental et/ou économique.

[0107] Selon un exemple particulier, les capteurs de mesure 28 comprennent un capteur de poids apte à réaliser une mesure du poids du déchet cible 15a. Les don-

nées de poids ainsi collectées par les moyens de contrôle 30 pour chaque déchet cible 15a peuvent être transmises au serveur distant DV2, ou traitées par les moyens de contrôle 30, pour obtenir des données qualitatives et quantitatives à destination des usagers, exploitants, etc. Ces données peuvent notamment être utilisées à des fins de tarifications par l'exploitant.

[0108] Selon un exemple particulier, les moyens de contrôle 30 sont configurés pour réaliser la mesure de ladite au moins une caractéristique physique du déchet cible 15a tandis que ce dernier est le seul déchet disposé dans ou sur le réceptacle d'analyse 26, afin de faciliter les mesures et optimiser la fiabilité des résultats de reconnaissance et de tri.

[0109] Selon un exemple particulier, l'ensemble robotisé 20 est configuré pour disposer successivement une pluralité de déchets cibles 15a (l'un après l'autre) dans le réceptacle d'analyse 26 pour que ces déchets soient traités par les moyens de contrôle 30 et les moyens d'acheminement 34. Pour ce faire, les mêmes opérations sont réitérées par le dispositif DV1 pour chaque nouveau déchet cible 15a.

[0110] A noter par ailleurs que la configuration du réceptacle d'analyse 26 peut varier selon le cas. Selon un exemple particulier, le réceptacle d'analyse 26 présente une section transversale en forme de « V » pour assurer un glissement par gravité du déchet cible 15a jusqu'à atteindre une position d'analyse à la base du réceptacle d'analyse 26. Comme illustré en figure 2, le réceptacle d'analyse 26 peut comprendre par exemple deux plans inclinés 27 qui se rejoignent à la base du réceptacle. Cet arrangement particulier du réceptacle d'analyse 26 permet d'assurer un positionnement naturel et précis de chaque déchet cible 15a à la position adéquate dans le réceptacle d'analyse 26, de façon à réaliser une mesure précise et fiable des caractéristiques physiques du déchet cible 15a. De par sa conception, le réceptacle d'analyse 26 peut ainsi recevoir tous types de déchet 15 quel que soit leurs formes, densités, les matières, etc. D'autres configurations du réceptacle d'analyse 26 sont toutefois possibles. Comme déjà indiqué, le dispositif DV1 peut comprendre une chambre d'analyse 25 contenant le réceptacle d'analyse 26.

[0111] Selon un exemple particulier, le dispositif DV1 comprend en outre des moyens de compression (ou moyens stabilisateurs) 60 comme illustré en figures 5-7. Ces moyens de compression 60 sont configurés pour s'étendre dans la chambre d'analyse 25 de sorte à compresser le déchet cible 15a lorsque ce dernier est positionné dans le réceptacle d'analyse 26. Ces moyens de compression 60 peuvent avoir pour fonction la stabilisation du déchet cible 15a dans le réceptacle d'analyse et/ou le compactage du déchet cible 15a une fois les mesures des caractéristiques physiques achevées.

[0112] Selon un exemple particulier, les moyens 60 sont des moyens de compression et/ou de broyage configurés pour s'étendre dans la chambre d'analyse 25 de sorte à compresser et/ou broyer le déchet cible 15a lors-

que ce dernier est positionné dans le réceptacle d'analyse 26. Les moyens 60 peuvent ainsi permettre de compacter le déchet cible et/ou broyer ce dernier. Le broyage du déchet cible peut notamment faciliter l'analyse des caractéristiques du déchet dans la chambre d'analyse 25 ou encore faciliter le convoyage du déchet cible hors de la chambre d'analyse 25 une fois l'analyse effectuée.

[0113] Ces moyens de compression 60 associés avec la forme en « V » du réceptacle d'analyse 26 permettent par exemple d'éviter que le déchet cible 15a ne rebondisse dans la chambre d'analyse 25 une fois déposé par le l'ensemble robotisé 20, avec le risque de tombé par exemple dans un conteneur 40 (bac poubelle, fosse, etc.) sans qu'il ne soit ni identifié ni trié par les moyens de contrôle 30. Pour ce faire, les moyens de compression 60 appliquent une pression sur le déchet cible 15a lorsque celui-ci atteint le réceptacle d'analyse 26.

[0114] Ces mêmes moyens de compression 60 peuvent éventuellement servir de pressoir des déchets pour les compacter, avec de préférence une conception adaptée pour ne pas endommager la chambre de détection 25 et éviter tous dommages à l'ensemble des fonctionnalités du dispositif DV1 (y compris les capteurs inclus dans la chambre d'analyse 25). Ces moyens de compression 60 peuvent par exemple être alimentés électriquement en 24 V ou par un système pneumatique ou hydraulique et contrôlés par les moyens de contrôle 60, par exemple au moyen de processeurs et algorithmes spécifiques à ces fonctionnalités.

[0115] Selon un exemple particulier, les moyens de compression 60 comprennent des dispositifs de compression 61, chaque dispositif de compression 61 comprenant (figures 5-7) :

- une plaque 62 (plaque mobile ou rétractable) configurée pour se rétracter depuis une position étendue à l'intérieur de la chambre d'analyse 25 jusqu'à une position rétractée contre une butée lorsque ladite plaque 62 est comprimée contre le déchet cible 15a (translation suivant x) ; et
- au moins un membre de perçage 70 configuré pour s'étendre au travers d'un orifice 72 agencé dans la plaque 62 pour percer le déchet cible 15a lorsque la plaque 62 est en position rétractée.

[0116] Pour ce faire, chaque dispositif de compression 61 peut comprendre un arbre 63 (figures 5-7) mobile en translation longitudinale (suivant x) sous le contrôle des moyens de contrôle 30, la plaque 62 étant disposé à l'extrémité distale de cet arbre pour s'engager dans la chambre d'analyse 25 lorsque la plaque 62 est en position étendue.

[0117] Selon un exemple particulier, les moyens de compression 60 du dispositif DV1 comprennent au moins un dispositif de compression 61 et peuvent être positionnés en regard l'un de l'autre pour comprimer le déchet cible 15a suivant des directions opposées dans la chambre d'analyse 25. Le ou les membres de perçage 70 peu-

vent avoir diverses configurations de forme, taille, etc. dans la mesure où elles permettent de percer le déchet cible 15a considéré. Ces membres de perçage 70 peuvent par exemple comprendre des tiges ou pics (par exemple en acier), ou tous autres membres pointus ou contendants. Ces éléments de perçage 70 permettent notamment de percer des emballages contenant de l'air, de sorte à réduire sensiblement leur taille et faciliter leur manipulation, tri et convoyage.

[0118] Chaque dispositif de compression 61 peut en outre comprendre au moins un ressort 68 ou équivalent (figure 7) exerçant une force mécanique contraire contre la plaque mobile 62, c'est-à-dire qui s'oppose à la rétraction de ladite plaque mobile 62 vers la position rétractée, de sorte que cette plaque mobile 62 retourne en position étendue lorsqu'elle n'est pas comprimée contre le déchet cible 15a.

[0119] Comme illustré par exemple dans l'exemple de la figure 7, chaque dispositif de compression 61 peut comprendre 3 plaques substantiellement parallèles, à savoir la plaque 62 mobile en translation suivant x ainsi que les plaques 64 et 66 qui sont fixées solidairement à l'arbre 63. Au moins une tige de maintien 64, (suivant x), peut être fixée à la plaque fixe 66 d'une part et en appui contre la plaque mobile 62 d'autre part pour permettre une translation longitudinale libre de la plaque mobile 62 relativement à la tige de maintien 64. Le ressort 68 est monté sur les surfaces des plaques 62 et 64 se faisant face de sorte à exercer une force contraire sur la plaque mobile 62 par rapport à la plaque fixe 64. Ce mécanisme permet à la plaque mobile 62 de se déplacer librement en translation suivant x jusqu'à atteindre sa position rétractée, en butée contre l'élément de butée 67, sous l'effet d'une pression appliquée par la plaque mobile 62 sur le déchet cible 15a (et inversement) dans la chambre d'analyse 25.

[0120] Par ailleurs, comme déjà indiqué, une fois que les moyens de contrôle 30 ont mesuré les caractéristiques physiques du déchet cible 15a et qu'ils ont sélectionné le conteneur 40a en conséquence parmi la pluralité de conteneurs 40 possibles, le déchet cible 15a est éjecté par un système automatique d'air comprimé 56 (figure 5) contrôlé par les moyens de contrôle 30 vers les moyens d'acheminement 34 qui sont utilisés pour acheminer le déchet cible 15a depuis le réceptacle d'analyse 26 dans le conteneur sélectionné 40a (figures 1-2).

[0121] Selon un exemple particulier, les moyens d'acheminement 34 comprennent un aiguillage automatisé 36 configuré pour évacuer chaque déchet cible 15a depuis le réceptacle d'analyse 26 dans un conteneur sélectionné 40a respectif. En particulier, les moyens d'acheminement 34 peuvent comprendre, en sortie de la chambre d'analyse 25, un système directionnel de tri ou aiguillage 36 configuré pour diriger les déchets éjectés par un système d'air comprimé automatisé 56 ou autre système mécanique depuis la chambre d'analyse 25 de façon sélective dans le conteneur sélectionné 40a correspondant (poubelle, fosse, etc.). L'aiguillage 36 peut

être configuré pour diriger indépendamment différents flux de déchets triés, soit dans une poubelle 40a appropriée, soit une fosse appropriée 40a (dans le cas par exemple où la station de tri DV1 est disposée sur la voie publique).

[0122] Les moyens d'acheminement 34 peuvent comprendre, en sortie de l'aiguillage 36, un système de convoyage et d'expulsion pour transporter chaque déchet cible 15a dans le conteneur sélectionné 40a.

[0123] Les moyens d'acheminement 34 sont par exemple contrôlés de façon automatisée par les moyens de contrôle 30 du dispositif DV1. Pour actionner ces moyens d'acheminement 34, ces derniers peuvent comprendre un ensemble de capteurs dynamiques et d'actionneurs motorisés, contrôlables par les moyens de contrôle 30, pour permettre l'acheminement du déchet cible 15a vers le conteneur sélectionné 40a.

[0124] Selon un exemple particulier, les moyens d'acheminement 34 comprennent un système d'expulsion 56 (ou système d'éjection) configuré pour expulser le déchet cible 15a par air (ou gaz) et/ou par action mécanique hors de la chambre d'analyse 25 et un ensemble d'actionneurs électroniques (gérés par des algorithmes) configurés pour acheminer le déchet cible 15a dans le conteneur sélectionné 40a une fois expulsé de la chambre d'analyse 25.

[0125] Le dosage d'expulsion peut par exemple être contrôlé par un ensemble d'algorithmes mis en oeuvre par les moyens de contrôle 30 afin de doser la quantité d'air ou gaz adéquate sans provoquer de dysfonctionnement de la robotique et des systèmes d'expulsions. Un système pneumatique peut être utilisé à cet effet, ce système comprenant un ensemble de contrôleurs dynamiques alimentés électriquement. Il est ainsi possible de ne pas perturber les autres phases de fonctionnement en amont et en aval.

[0126] L'intérieur de l'aiguillage 36 peut en particulier comprendre un système directionnel qui dirige les flux de déchets, évacués du réceptacle d'analyse 26, directement et indépendamment dans le conteneur approprié 40a (poubelle ou fosse), afin d'éviter les risques d'erreurs de tri ou de mélange. Ce système directionnel peut avoir une configuration variable, comprenant par exemple un système de convoyage permettant d'acheminer le déchet cible 15a, notamment lorsque des distances importantes séparent la chambre d'analyse 25 des conteneurs 40. Une fois arrivé au niveau du conteneur sélectionné 40a, un autre système d'éjection par air (ou gaz) comprimé et/ou par action mécanique permet l'éjection du déchet cible 15a dans le conteneur 40a. L'ensemble de ces mécanismes, comprenant des capteurs dynamiques pour suivre l'avancement du déchet cible 15a, peut être géré de manière automatisée par les moyens de contrôle 30 (par IA).

[0127] La figure 8 illustre schématiquement le dispositif de collecte sélective DV1 tel que précédemment décrit ci-avant en référence aux figures 1-7, selon un exemple de réalisation particulier.

[0128] Le dispositif DV1 comprend un (ou plusieurs) processeur(s) 80 configurés pour exécuter des instructions pour la réalisation des étapes du procédé de collecte sélective tel que décrit ci-après. Pour ce faire, le processeur 80 peut inclure de la mémoire intégrée, une interface d'entrée/sortie, et différents circuits connus de l'homme du métier. Le dispositif DV1 peut comprendre en outre au moins une mémoire non volatile 82 correspondant par exemple à une mémoire volatile et/ou non volatile et/ou comprend un dispositif de stockage mémoire qui peut comprendre de la mémoire volatile et/ou non volatile, telle que EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, flash, disque magnétique ou optique.

[0129] Le code informatique du ou des logiciels embarqués comprenant les instructions à charger et exécuter par le processeur 80 est par exemple stocké sur la mémoire 82. La mémoire 82 peut constituer un support d'informations selon un mode de réalisation particulier en ce qu'elle comprend un programme d'ordinateur (par exemple PG1 en figures 1-2) comportant des instructions pour la réalisation des étapes du procédé de l'invention.

[0130] Pour ce faire, le dispositif DV1 peut comprendre au moins une interface de communication 84 permettant au dispositif DV1 de coopérer avec les différents éléments du dispositif DV1, en particulier les moyens de localisation 50, l'ensemble robotisé 20, les capteurs de mesure 28 et les moyens d'acheminement 34, ainsi qu'éventuellement d'autres éléments du dispositif DV1 tels que l'interface utilisateur 6, les moyens d'authentification 8 et/ou les moyens d'entraînement motorisés 14. Le dispositif DV1 peut en outre comprendre une interface de communication 84 adéquate pour communiquer avec le serveur distant DV2 (communication filaire ou sans filaire, par exemple par une communication via un réseau cellulaire).

[0131] La figure 9 illustre conjointement aux figures 1-8 un diagramme des différentes étapes d'un procédé de contrôle du dispositif de collecte sélective DV1 tel que précédemment décrit.

[0132] Au cours d'une étape S2 de réception, le dispositif DV1 reçoit en vrac une pluralité de déchets 15 dans sa chambre de réception 10.

[0133] Au cours d'une étape S4 de détermination, le dispositif DV1 détermine une position d'un déchet cible 15a dans la chambre de réception 10 parmi la pluralité de déchets 15 en vrac. Au cours d'une étape S6, le dispositif DV1 ramasse le déchet cible 15a dans la chambre de réception 10 à ladite position et dépose ce déchet cible 15a dans le réceptacle d'analyse 26 au moyen de l'ensemble robotisé 20.

[0134] Au cours d'étapes S8 et S10, le dispositif DV1 mesure au moins une caractéristique physique du déchet cible 15a une fois ce dernier positionné dans le réceptacle d'analyse 26, compresse éventuellement le déchet cible 15a comme déjà décrit, sélectionne un conteneur 40a parmi une pluralité de conteneurs possibles 40 en fonction de ladite au moins une caractéristique physique du déchet cible 15a et achemine (ou éjecte) le déchet

cible 15a vers le conteneur 40a.

[0135] Au cours d'une étape S12 d'acheminement, le dispositif DV1 achemine le déchet cible 15a depuis le réceptacle d'analyse 26 dans le conteneur sélectionné 40a.

[0136] Un homme du métier comprendra que les modes de réalisation et variantes décrits ci-avant ne constituent que des exemples non limitatifs de mise en oeuvre de l'invention. En particulier, l'homme du métier pourra envisager une quelconque adaptation ou combinaison des modes de réalisation et variantes décrits ci-avant, afin de répondre à un besoin bien particulier conformément aux revendications présentées ci-après.

[0137] La présente invention ne se limite donc pas aux exemples de réalisation décrits ci-avant mais s'étend notamment à un procédé de contrôle qui inclurait des étapes secondaires sans pour cela sortir de la portée de la présente invention. Il en serait de même d'un dispositif configuré pour la mise en oeuvre d'un tel procédé.

Revendications

1. Dispositif (DV1) de tri sélectif autonome de déchets, ledit dispositif comprenant :

- une chambre de réception (10) configurée pour recevoir en vrac une pluralité de déchets (15) ;
- des moyens de localisation (50) configurés pour déterminer une position d'un déchet cible (15a) dans la chambre de réception (10) parmi la pluralité de déchets en vrac ;
- un réceptacle d'analyse (26) distinct de la chambre de réception ;
- des moyens robotisés de préhension (20) configurés pour ramasser le déchet cible (15a) dans la chambre de réception à ladite position et déposer ledit déchet cible dans le réceptacle d'analyse ;
- des moyens de contrôle (30) configurés pour mesurer au moins une caractéristique physique du déchet cible (15a) une fois positionné dans le réceptacle d'analyse (26) et pour sélectionner un conteneur (40a) parmi une pluralité de conteneurs possibles (40) en fonction de ladite au moins une caractéristique physique ; et
- des moyens d'acheminement (34) configurés pour acheminer le déchet cible (15a) depuis le réceptacle d'analyse (26) dans le conteneur sélectionné (40a).

2. Dispositif selon la revendication 1, comprenant en outre :

- au moins une bouche d'entrée (2) configurée pour permettre une introduction de la pluralité de déchets en vrac depuis l'extérieur du dispositif dans la chambre de réception au travers de

- ladite au moins une bouche d'entrée ;
 - des moyens d'obturation (4) configurés pour commuter entre une position fermée interdisant ladite introduction et une position ouverte autorisant ladite introduction ;
 - des moyens d'authentification (8) configurés pour acquérir une donnée d'authentification et réaliser une authentification à partir de la donnée d'authentification ; et
 - des moyens de contrôle d'obturation (30) configurés pour commander le positionnement des moyens d'obturation dans la position fermée ou ouverte en fonction d'un résultat de ladite authentification.
3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel le dispositif comprend une pluralité de dites bouches d'entrée indépendantes les unes des autres pour permettre l'introduction simultanée de la pluralité de déchets en vrac depuis l'extérieur du dispositif dans la chambre de réception au travers de ladite pluralité de bouches d'entrée.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre :
 - une interface utilisateur (6) configurée pour afficher des informations représentatives d'au moins l'un parmi un résultat d'analyse obtenu à partir de ladite au moins une caractéristique physique et un résultat de tri représentatif du contenu sélectionné.
5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel l'interface utilisateur (6) comprend un clavier virtuel.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la chambre de réception (10) comprend au moins un bac de réception (11) positionné pour que la pluralité de déchets tombe par gravité en vrac dans ledit au moins un bac de réception.
7. Dispositif selon l'une la revendication 6, dans lequel ledit au moins un bac de réception (11) est monté rotatif autour d'un axe de rotation (12) et configuré pour contenir en vrac des déchets ;
 le dispositif comprenant en outre :
 - un bac de vidange (16) positionné sous chaque bac de réception ;
 - au moins un capteur de niveau configuré pour détecter lorsque le bac de vidange (16) atteint un niveau de remplissage limite ; et
 - des moyens de contrôle de bac configurés pour faire basculer en rotation ledit bac de réception afin de causer une vidange par gravité dans le bac de vidange sous-jacent, dans lequel les
- moyens de contrôle (30) sont configurés de préférence pour causer un envoi à un serveur distant (DV2) de données de niveau représentatives d'un niveau de remplissage atteinte par un dit bac de vidange.
8. Dispositif selon la revendication 7, dans lequel les moyens de contrôle de bac sont configurés pour opérer des oscillations rotatives dudit au moins un bac de réception autour de son axe de rotation de sorte à stabiliser la pluralité de déchets agencés en vrac dans ledit au moins un bac de réception sans causer de vidange.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif comprend :
 - au moins un capteur de mesure (27) configuré pour mesurer la qualité de l'air environnante ; et
 - des moyens de communication configurés pour envoyer à un serveur distant (DV2) des données de qualité d'air représentatives de la qualité de l'air environnant.
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les moyens de localisation (50) comprennent au moins un capteur de position configuré pour déterminer des coordonnées spatiales du déchet cible dans ladite pluralité de déchets disposés en vrac dans la chambre de réception, les moyens robotisés de préhension étant configurés pour ramasser ledit déchet cible à ladite position définie par les coordonnées spatiales.
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le réceptacle d'analyse (26) présente une section transversale en forme de « V » pour assurer un glissement par gravité du déchet cible jusqu'à atteindre une position d'analyse à la base du réceptacle d'analyse et permettant de stabiliser le déchet cible.
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif comprend en outre :
 - une chambre d'analyse (25) contenant le réceptacle d'analyse (26) ; et
 - des moyens de compression et/ou de broyage (60) configurés pour s'étendre dans la chambre d'analyse de sorte à compresser et/ou broyer le déchet cible lorsque ce dernier est positionné dans le réceptacle d'analyse.
13. Dispositif selon la revendication 12, dans lequel les moyens de compression ou de broyage (60) comprennent des dispositifs de compression (61), chaque dispositif de compression comprenant :

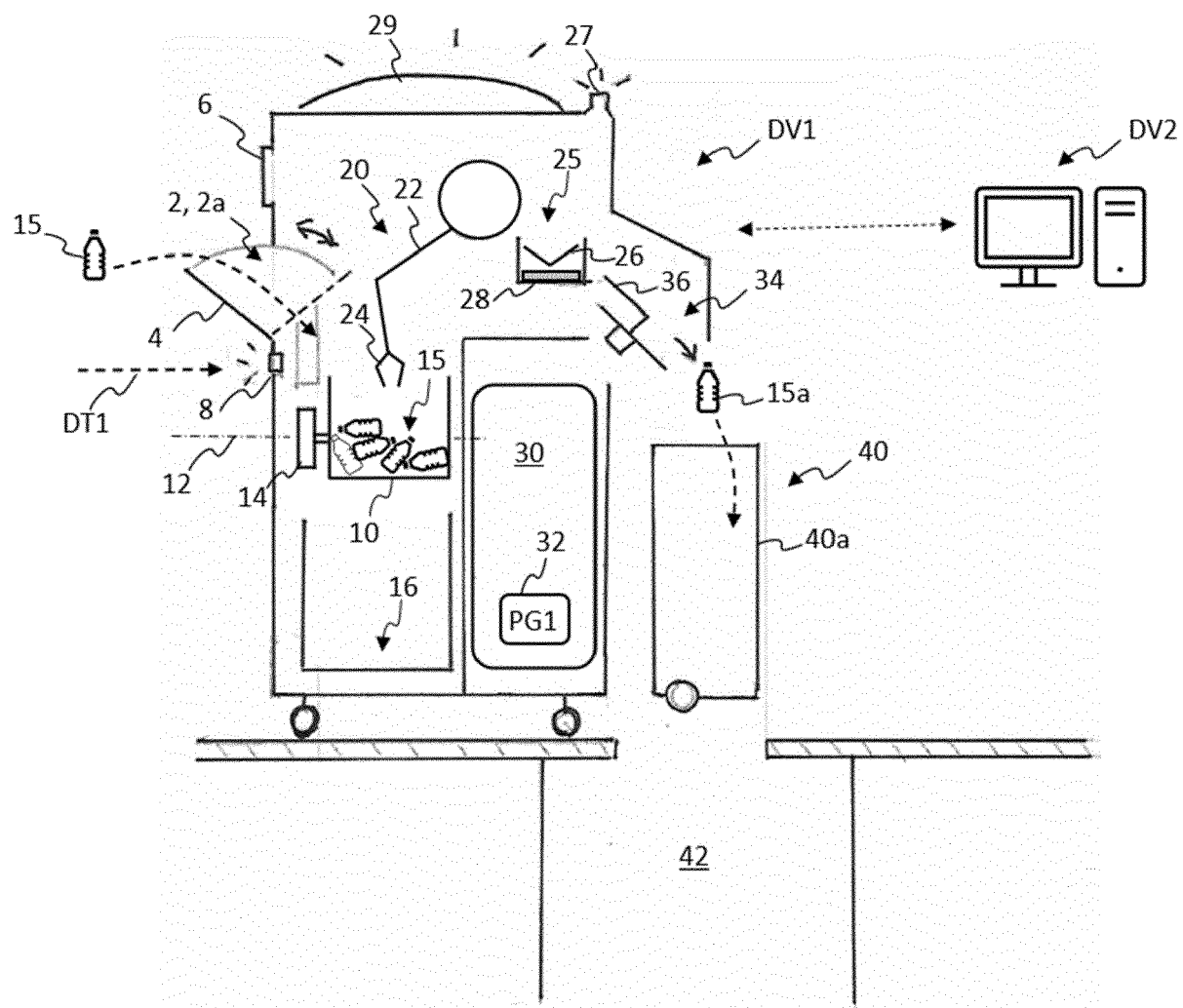
- une plaque (62) configurée pour se rétracter depuis une position étendue jusqu'à une position rétractée contre une butée (67) lorsque ladite plaque est comprimée contre le déchet cible ; et 5
 - au moins un membre de perçage (70) configuré pour s'étendre au travers d'un orifice agencé dans la plaque pour percer le déchet cible lorsque la plaque est en position rétractée. 10
- 14.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les moyens de contrôle (30) sont configurés pour envoyer, à un centre distant d'administration (DV2), des données représentatives d'un état dudit dispositif et/ou des données d'utilisateur représentatives d'au moins un utilisateur dudit dispositif. 15
- 15.** Procédé de contrôle d'un dispositif pour la collecte sélective autonome de déchets, ledit procédé comprenant : 20
- réception en vrac d'une pluralité de déchets dans une chambre de réception (10) ;
 - détermination d'une position d'un déchet cible dans la chambre de réception parmi la pluralité de déchets en vrac ; 25
 - ramassage du déchet cible dans la chambre de réception à ladite position et dépôt dudit déchet cible dans le réceptacle d'analyse par des moyens robotisés de préhension ; 30
 - mesure d'au moins une caractéristique physique du déchet cible une fois positionné dans le réceptacle d'analyse, sélection d'un conteneur parmi une pluralité de conteneurs possibles en fonction de ladite au moins une caractéristique physique ; et 35
 - acheminement du déchet cible depuis le réceptacle d'analyse dans le conteneur sélectionné. 40

45

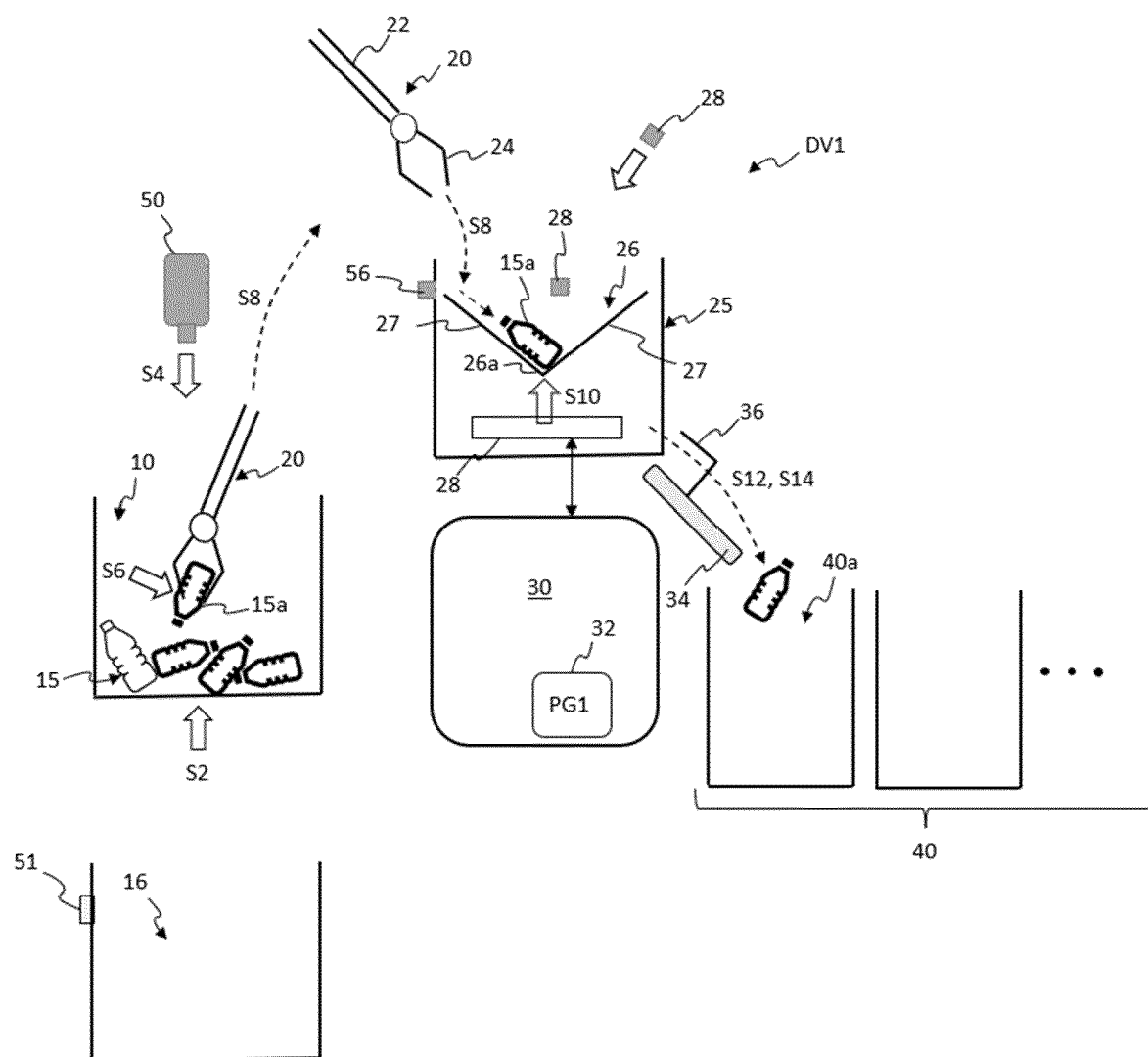
50

55

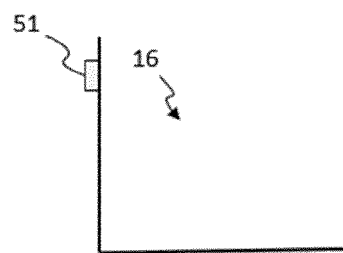
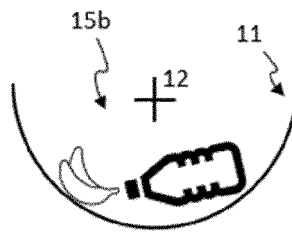
[Fig. 1]



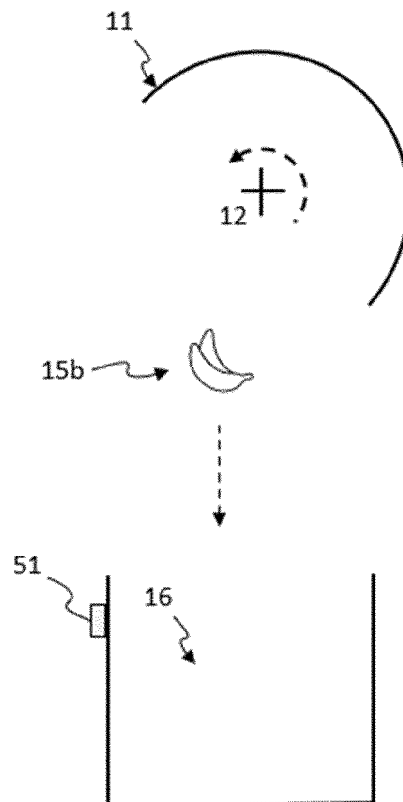
[Fig. 2]



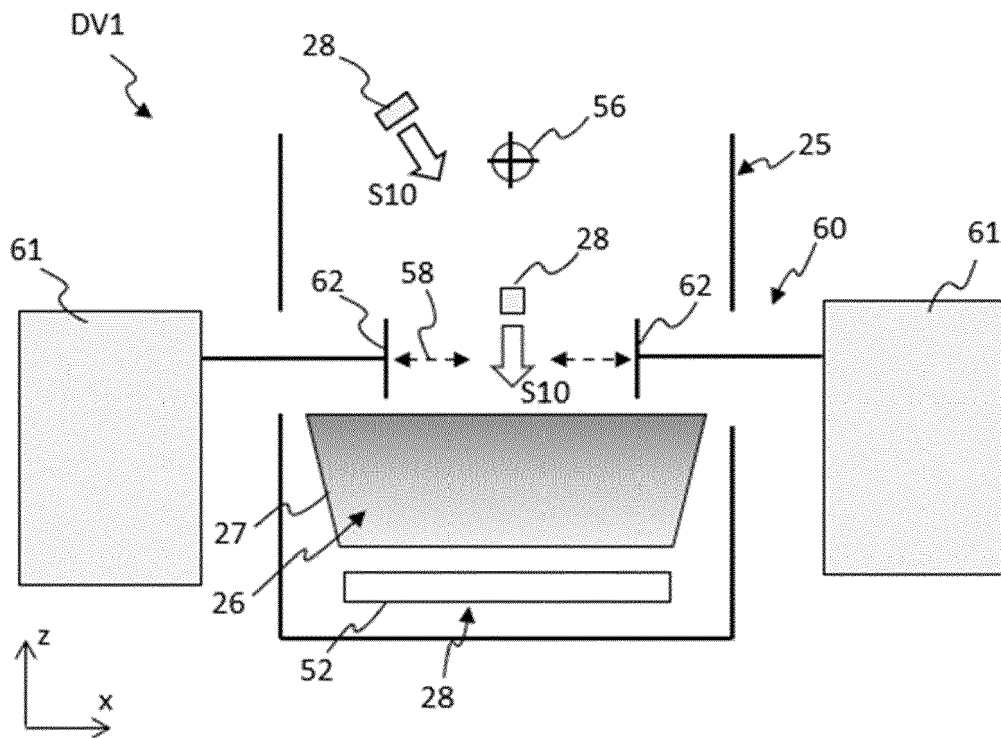
[Fig. 3]



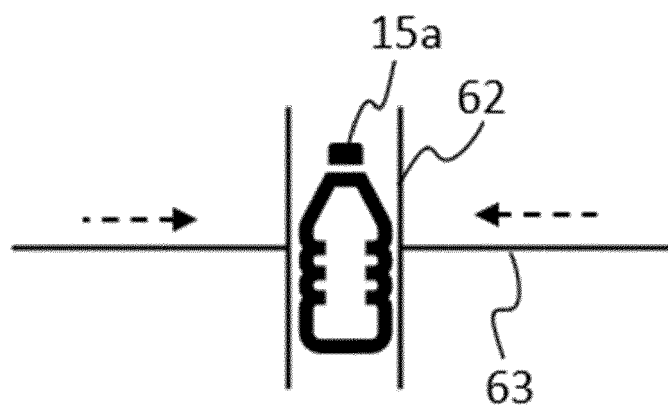
[Fig. 4]



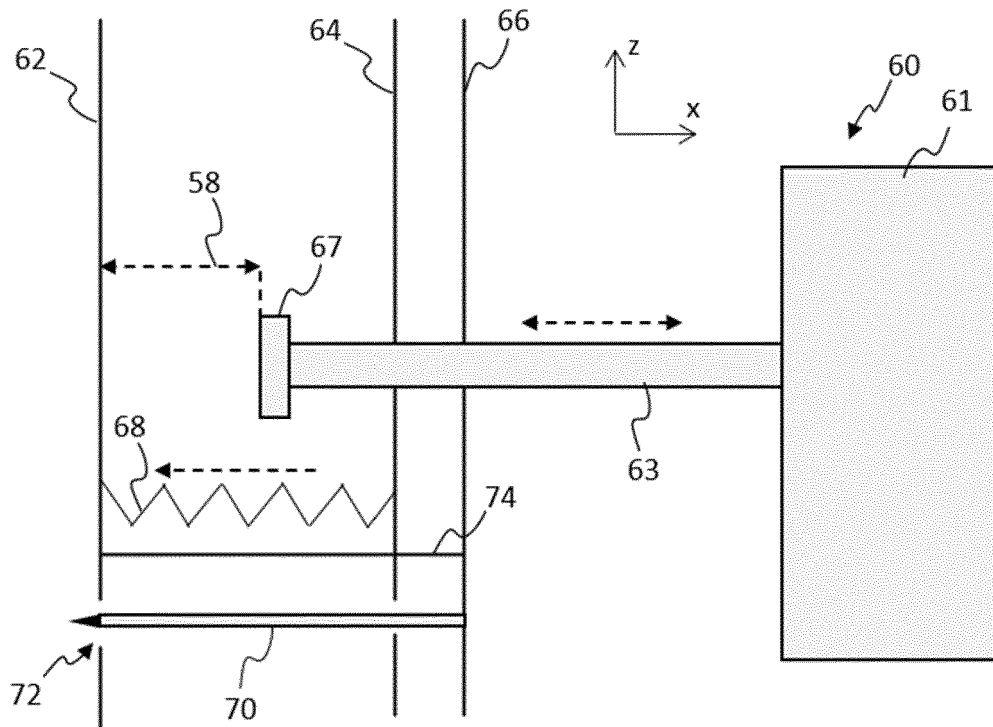
[Fig. 5]



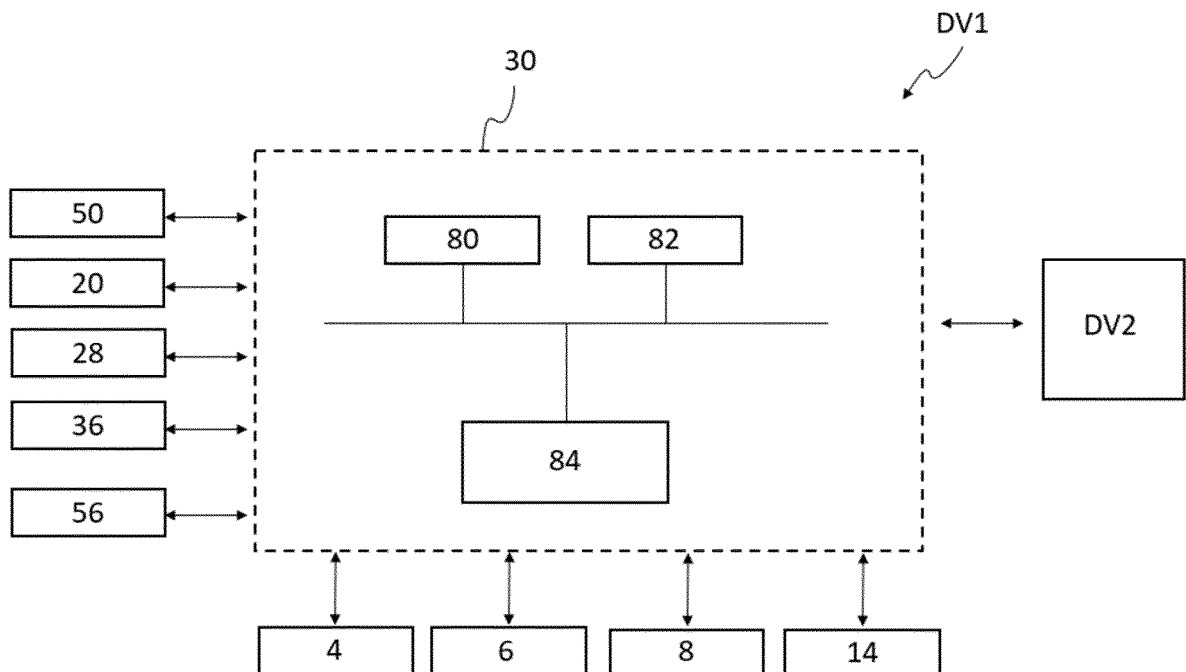
[Fig. 6]



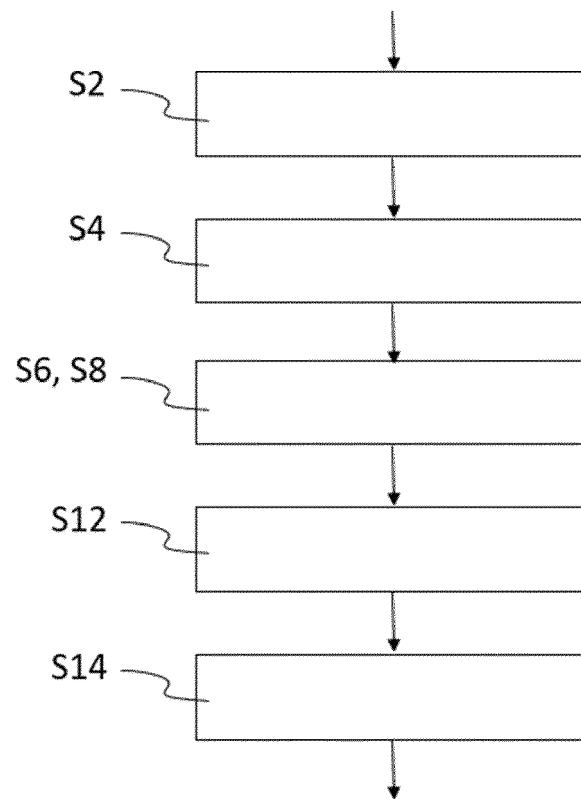
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 18 3688

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	CN 111 299 184 A (YANCHENG POLYTECHNIC COLLEGE) 19 juin 2020 (2020-06-19) * figures *	1-15	INV. B07C5/34
A	EP 4 015 097 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD [JP]) 22 juin 2022 (2022-06-22) * figure 5 *	1-15	
A	WO 2019/207201 A1 (ZENROBOTICS OY [FI]; LUKKA TUOMAS [FI]; BORKOWSKI MACIEJ [FI]) 31 octobre 2019 (2019-10-31) * figures *	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B07C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		13 novembre 2023	Wich, Roland
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 23 18 3688

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

13-11-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 111299184 A	19-06-2020	AUCUN	
EP 4015097 A1	22-06-2022	CN 114632722 A	17-06-2022
		EP 4015097 A1	22-06-2022
		JP 7336678 B2	01-09-2023
		JP 2022094590 A	27-06-2022
		US 2022185599 A1	16-06-2022
WO 2019207201 A1	31-10-2019	CA 3097800 A1	31-10-2019
		CN 112236378 A	15-01-2021
		EP 3784609 A1	03-03-2021
		JP 2021519222 A	10-08-2021
		SE 1830137 A1	23-10-2019
		US 2021061588 A1	04-03-2021
		WO 2019207201 A1	31-10-2019

EPO FORM P0460

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