

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 721 030 A2

(51) Int. Cl.: G07F 7/06 (2006.01)
G07F 9/00 (2006.01)
G07F 9/10 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 000867/2023

(22) Date de dépôt: 15.08.2023

(43) Demande publiée: 28.02.2025

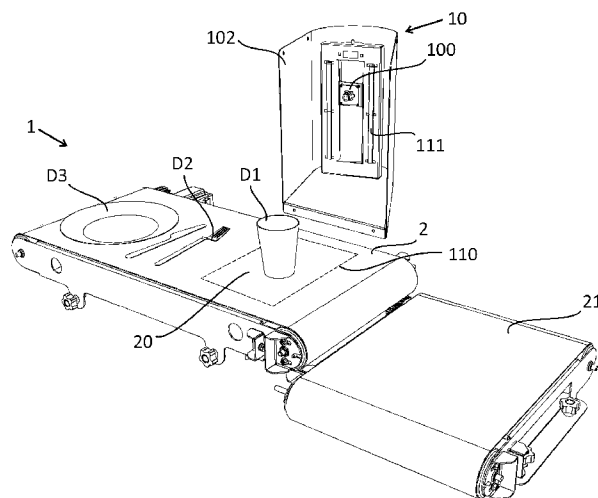
(71) Requérant:
Sadamel SA, Rue du Collège 73
2300 La Chaux-de-Fonds (CH)

(72) Inventeur(s):
Jérôme Froidevaux, 2350 Saignelégier (CH)

(74) Mandataire:
P&TS SA, Av. J.-J. Rousseau 4 P.O. Box 2848
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Dispositif de reconnaissance et de collecte d'éléments consignés**

(57) La présente invention concerne un dispositif (1) adapté pour la reconnaissance et la collecte d'éléments consignés (D1, D2, D3); le dispositif comprenant une surface de posage (2) apte à recevoir un ou plusieurs éléments consignés, un dispositif de reconnaissance optique (10), un bac de stockage et un moyen de remboursement de la consigne. La présente invention couvre en outre une méthode de gestion d'éléments consignés au moyen d'un tel dispositif



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un dispositif de reconnaissance et de collecte d'objets consignés. La présente invention concerne en outre une méthode de gestion de tels objets consignés.

Etat de la technique

[0002] Les événements publics tels que les festivals et les manifestations culturelles ou sportives génèrent de nombreux déchets, notamment du fait des éléments de vaisselle jetable distribués, tels que des gobelets, des barquettes ou des assiettes en carton ou en plastique. Un système de consigne est parfois mis en place. Cependant, chaque commerçant doit prendre en charge le retour des éléments consignés et rendre la monnaie correspondante aux clients. Ces opérations cumulées peuvent prendre du temps et des ressources.

[0003] En outre, les éléments de vaisselle consignés sont de plus en plus fréquents et nombreux, dans le souci de limiter les déchets et de sauvegarder l'environnement. Ils sont en outre de plus en plus variés. Les éléments consignés regroupent différents types d'assiettes, de plats, de verres, de couverts, de bouteilles, ce qui complique la gestion de leurs flux.

[0004] Selon l'organisation des différents stands et/ou le niveau d'activité, il peut parfois être difficile de gérer convenablement le retour des consignés. Il en résultent que certains des éléments consignés peuvent se perdre ou rester trop longtemps en attente de nettoyage ou recyclage, ce qui peut compromettre l'efficacité du service. Il peut alors être nécessaire de comptabiliser les stocks des différents éléments consignés au plus juste et insitu, de sorte à pourvoir au mieux aux besoins des clients, en particulier de déterminer le nombre et la nature des éléments consignés effectivement collectés et potentiellement disponibles pour être réutilisés.

[0005] Il y a donc matière à améliorer la gestion des éléments consignés. En l'occurrence, il convient de développer des solutions permettant de gérer un nombre croissant d'éléments consignés avec un coût minimum. Il convient en outre de maîtriser la gestion d'une variété croissante d'éléments consignés. Il convient en outre de pouvoir gérer les flux d'éléments consignés de manière flexible et itinérante, adaptée aux événements temporaires tel que les festivals ou manifestations sportives.

Bref résumé de l'invention

[0006] Un but de la présente invention est de proposer un dispositif permettant de collecter un nombre varié d'éléments consignés et de rendre les sommes correspondantes aux clients. Un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif capable de reconnaître différents type d'éléments consignés. Un autre objectif de la présente invention est de comptabiliser et répertorier les différents éléments consignés.

[0007] Un autre but de l'invention est de proposer une méthode de gestion d'une variété d'éléments consignés. Une telle méthode vise en l'occurrence à faciliter la gestion des flux de tels éléments, à faciliter la gestion de leurs stocks et/ou à minimiser les coûts associés.

[0008] Selon l'invention, ces buts sont atteints notamment au moyen des revendications indépendantes et détaillées dans les revendications qui en dépendent.

[0009] Cette solution présente notamment l'avantage par rapport à l'art antérieur de limiter les ressources nécessaires à la gestion des éléments consignés, de fiabiliser et fluidifier les flux de tels éléments.

Brève description des figures

[0010] Des exemples de mise en œuvre de l'invention sont indiqués dans la description illustrée par les figures suivantes :

- Figure 1 : Représentation schématique en perspective d'un détail de la présente invention selon un mode de réalisation,
- Figure 2 : Représentation schématique en perspective d'un détail de la présente invention selon un mode de réalisation,
- Figure 3 : Représentation schématique en perspective d'un sous-ensemble de la présente invention selon un mode de réalisation,
- Figure 4 : Représentation extérieure d'un dispositif selon un mode de réalisation de la présente invention.
- Figure 5 : Détails du dispositif selon un mode de réalisation de la présente invention

Exemple(s) de mode de réalisation de l'invention

[0011] En référence à la figure 1, le dispositif 1 selon la présente description comprend une surface de posage 2 d'éléments consignés **D1, D2, D3...Dn**, sur laquelle un utilisateur peut déposer un ou plusieurs éléments consignés. Le dispositif de collecte 1 comprend en outre au moins un dispositif de reconnaissance optique 10 permettant de reconnaître le ou les éléments consignés **D1, D2, D3...Dn**, déposés sur la surface de posage 2. Un tel dispositif de reconnaissance optique 10 comprend au moins un capteur optique 100 permettant de capter l'image d'un élément consigné **D1, D2, D3...Dn**, présenté dans son champ de détection 110. Un capteur optique 100 désigne tout dispositif apte à identifier de manière optique un objet tel qu'un capteur CMOS ou tout équivalent. Il peut être combiné à des éléments optiques tels que des lentilles convergentes et/ou divergentes. Plusieurs capteurs optiques 100 peuvent être utilisés de manière combinée, par exemple à des emplacements différents, de sorte à capter l'image de l'élément consigné sous différents angles. Les captures optiques de différents capteurs optiques 100 peuvent être combinées pour reconstituer une image plus précise de l'élément consigné ou une image en trois dimensions.

[0012] Un élément consigné **D1, D2, D3...Dn**, peut être ainsi reconnu d'après son profile bidimensionnel, ou sa forme tridimensionnelle. Alternativement ou en plus, un marquage peut être apposé sur les éléments consignés **D1, D2, D3...Dn**, de sorte à pouvoir être identifiés par un ou plusieurs capteurs optiques 100. Un tel marquage peut par exemple préciser la nature de l'élément consigné, parmi une bouteille, un verre, une assiette, des couverts ou des éléments consignés de toute autre nature. Alternativement, un tel marquage permet de déterminer la provenance d'un élément consigné **D1, D2, D3...Dn**, en particulier le fournisseur ou le distributeur. Le marquage peut consister en un dessin visible sur une surface extérieure d'un élément consigné. Alternativement ou en plus, il peut comprendre un relief caractéristique sur une surface extérieure d'un élément consigné. Alternativement ou en plus, la forme tridimensionnelle ou une portion de la forme tridimensionnelle fait office de signature d'un élément consigné **D1, D2, D3...Dn**. Alternativement ou en plus, des vignettes fluorescentes ou phosphorescentes peuvent être utilisées.

[0013] La reconnaissance d'un élément consigné **D1, D2, D3...Dn**, peut se faire dans le domaine du visible. Alternativement ou en plus, une détection optique dans un domaine tel que l'ultra-violet ou l'infrarouge est également possible. Une détection mixte, permettant de combiner des captures optiques dans plusieurs domaines optiques parmi l'infrarouge, le visible et l'ultra-violet est envisageable. Par exemple, un marquage optique peut être identifié exclusivement dans le domaine de l'ultraviolet ou infrarouge alors que l'élément consigné **D1, D2, D3...Dn**, est lui-même détecté dans le domaine du visible.

[0014] Un capteur optique 100 peut inclure un dispositif de détection laser.

[0015] Le dispositif de reconnaissance optique 10 peut en outre comporter un système d'éclairage 101 orienté vers le ou les éléments consignés **D1, D2, D3...Dn**, de sorte à en obtenir une image suffisamment précise. L'éclairage peut par exemple comporter un ou plusieurs rais de lumière blanche, notamment au moyen de LED ou tout équivalent. Un éclairage dans les domaines de l'ultra-violet et/ou de l'infrarouge est également possible. La source de l'éclairage peut être proche du ou des capteurs optiques 100 et orientée vers la surface de posage 2. Il est cependant possible de dissocier la source d'éclairage du capteur optique 100 pour un éclairage plus homogène. Dans ce cas, la ou les sources d'éclairage sont disposées à distance du ou des capteurs optiques, par exemple, en face, ou au-dessus de la surface de posage.

[0016] Le dispositif de reconnaissance optique 10 peut comprendre un dispositif de protection 102 disposé autour du ou des capteurs optiques 100. Un tel dispositif de protection vise notamment à éviter les lumières parasites. La surface et/ou la couleur du dispositif de protection 101 peuvent être adaptées pour orienter ou diffuser la lumière issue du système d'éclairage 101 vers le ou les éléments consignés **D1, D2, D3...Dn**. Alternativement ou en plus, le dispositif de reconnaissance optique 10 peut être protégé par une vitre d'éventuelles salissures provenant des éléments consignés **D1, D2, D3...Dn**. En outre, des miroirs faisant office de renvoi d'angle peuvent être envisagés permettant d'orienter le dispositif de reconnaissance optique 10 différemment par exemple pour en limiter l'encombrement.

[0017] Le dispositif de reconnaissance optique 10 est disposé à proximité de la surface de posage 2. Il peut être par exemple disposé de manière latérale et orienté vers la surface de posage 2. Il peut comprendre plusieurs capteurs optiques 100 disposés de part et d'autre de la surface de posage 2, en vis-à-vis ou en angle de sorte à combiner plusieurs vues latérales. Alternativement ou en plus, le dispositif de reconnaissance optique 10 peut être disposé au-dessus de la surface de posage 2. Alternativement, la surface de posage 2 peut être transparente et permettre à un capteur optique de prendre des captures depuis dessous la surface de posage 2.

[0018] Selon un mode de réalisation, le ou les capteurs optiques 100 du dispositif de reconnaissance optique 10 peuvent être réglés en hauteur, en inclinaison verticale, et/ou en orientation latérale. Ils peuvent être par exemple disposés latéralement et orientés à angle droit par rapport à la surface de posage 2 de sorte à capter les éléments consignés à 90°, ou orienté selon un angle différent compris entre 30° et 90°, tel que 40° ou 50°. Alternativement ou en plus, ils peuvent être placés plus hauts et inclinés vers le bas pour une meilleure vue tridimensionnelle des éléments consignés disposés sur la surface de posage.

[0019] Le ou les capteurs optiques 100 peuvent être fixes. Alternativement, le ou les capteurs optiques 100, ou une partie d'entre eux, peuvent être orientables, manuellement ou de manière automatisée. Dans le cas d'un convoyage des éléments

consignés, un ou plusieurs des capteurs optiques **100** peuvent être adaptés pour suivre automatiquement les éléments convoyés sur une partie de leur parcours.

[0020] Le dispositif de reconnaissance optique **10** comprend la mémoire et les dispositifs électroniques adéquats pour enregistrer les captures optiques des éléments consignés **D1, D2, D3...Dn**, ainsi que les éventuels marquages qu'ils comportent. Il comprend en outre au moins un module de traitement d'images (non représenté) permettant d'analyser les captures optiques et de reconnaître les éléments consignés **D1, D2, D3...Dn**. Un tel traitement d'image comprend par exemple des mesures de tailles, d'angles et de formes des éléments consignés **D1, D2, D3...Dn**. Alternativement ou en plus, il peut déterminer la réflexion lumineuse, la diffusion lumineuse, ou la couleur des éléments consignés.

[0021] La surface de posage **2** peut comporter au moins un emplacement **20** matérialisé par tout moyen adéquat et permettant d'y disposer correctement le ou les éléments consignés **D1, D2, D3...Dn**, de sorte à pouvoir les identifier aisément. L'emplacement **20** peut être matérialisé par une indication lumineuse telle qu'un pointeur ou une quelconque projection optique sur la surface de posage **2**. Par exemple, un message tel que „déposer ici“ peut être projeté à l'attention de l'utilisateur. Alternativement, la surface de posage **2** peut être elle-même colorée ou imprimée d'un message indicatif. Alternativement, un relief en creux peut être imprimé dans la surface de posage **2** de sorte à y disposer des éléments consignés. Selon les besoins, plusieurs emplacements **20** peuvent être matérialisés sur la surface de posage **2**.

[0022] L'emplacement **20** est disposé de sorte à présenter le ou les éléments consignés devant le dispositif de reconnaissance optique **10** de façon optimale. En l'occurrence, l'emplacement **20** garantit que le ou les éléments consignés apparaissent entièrement dans le champ de détection **110** du dispositif de reconnaissance optique **10**.

[0023] Selon un mode de réalisation, la surface de posage **20** peut comporter un ou plusieurs supports spécifiquement conçu pour un type d'élément consigné. En l'occurrence, un support peut être présenté pour y disposer des couverts à la verticale plutôt que directement sur la surface de posage **2**.

[0024] Selon un mode de réalisation, la surface de posage **2** est fixe, de telle sorte que les éléments consignés sont directement déposés dans le champ de détection **110** du dispositif de reconnaissance optique **10**. Dans ces conditions, un dispositif de balayage ou d'aiguillage (non représenté) peut être activé après reconnaissance de l'élément consigné pour le déplacer de la surface de posage **2** vers un bac de stockage. Cette disposition n'est cependant pas préférée.

[0025] Selon un mode de réalisation avantageux, la surface de posage **2** est mobile. Elle permet notamment de déposer un élément consigné à un endroit et de le transférer dans le champ de détection **110** du dispositif de reconnaissance optique **10**. La surface de posage **2** peut être à cet effet un ou plusieurs plateaux mobiles en translation depuis un site de dépôt vers le champ de détection **110**. Alternativement, la surface de posage comprend un tapis roulant ou tout autre élément de convoyage automatisé permettant de convoier le ou les éléments consignés dans une direction **X**, depuis un site de dépôt vers le champ de détection **110**. De préférence, un tel élément de convoyage est réversible de sorte à convoier le ou les éléments consignés dans le sens opposé à la direction **X**. Dans le cas d'un tapis roulant, la surface de posage **2** comporte de préférence plusieurs emplacements **20** matérialisés. Les différents emplacements **20** peuvent être matérialisés de sorte à laisser suffisamment de distance entre eux et permettre ainsi de reconnaître facilement les éléments consignés déposés sur chacun d'eux.

[0026] Le convoyage des éléments consignés **D1, D2, D3...Dn** peut être effectué de manière continue, selon laquelle les éléments consignés sont détectés et identifiés sans arrêt lors de leur passage dans le champ de détection **110** du dispositif de reconnaissance optique **10**. Selon une telle disposition, le dispositif de reconnaissance optique **10** peut rester fixe de sorte à prendre une ou plusieurs images de l'élément consigné selon un même angle de vue lors de son passage dans le champ de détection **110**. Alternativement, le convoyage peut s'effectuer pas-à-pas, permettant d'immobiliser les éléments consignés dans le champ de détection **110** du dispositif de reconnaissance optique **10** le temps de leur identification. Alternativement, plusieurs arrêts peuvent être prévus dans le champ de détection du dispositif de reconnaissance optique **10**. Lors de l'arrêt de la surface de posage **2**, un nouvel emplacement **20** peut être matérialisé au niveau d'un site de dépôt de sorte à recevoir d'autres éléments consignés.

[0027] Selon un mode de réalisation, le dispositif de reconnaissance optique **10** peut être mobile en rotation de sorte à suivre le parcours de l'élément consigné dans la direction **X**. Ainsi, plusieurs captures peuvent en être prises sous différents angles de vue. Cette disposition peut être mise en œuvre aussi bien pour un convoyage continu que pour un convoyage marquant plusieurs arrêts. Dans ce cas, le champ de détection **110** est élargi. Il s'étend par exemple sur une portion du trajet **X** supérieure à la largeur de détection du dispositif de reconnaissance optique **10**.

[0028] Le convoyage des éléments consignés, le cas échéant, peut être rectiligne. Il peut néanmoins être circulaire de sorte à limiter l'encombrement du dispositif **1**. Selon un mode de réalisation, le ou les dispositifs de reconnaissance optique **10** peuvent être installés à l'intérieur d'une courbe de convoyage de sorte que les éléments consignés restent plus longtemps dans le champ de détection **110**. Un convoyage circulaire permet en outre de restituer un éventuel objet non reconnu sans avoir à inverser le sens de marche de la surface de posage **2**. Dans ce cas, l'objet déposé au niveau du site de posage circule selon un parcours en boucle, passant dans le champ de détection **110** et poursuivant jusqu'à retrouver le site de posage.

[0029] Selon un mode de réalisation, le dispositif de collecte **1** comporte en plus du dispositif de reconnaissance optique **10**, au moins un détecteur de passage **3** (figure 2) permettant de détecter le passage d'un élément consigné lors de

son convoyage. La figure 2 montre un exemple de détecteur de passage **3** comprenant deux supports **30**, **31** disposés en vis-à-vis de part et d'autre de la surface de posage **2** l'un comprenant au moins une source lumineuse **32** et l'autre comprenant au moins une cellule de détection **33** de la lumière émise. Ainsi, l'interruption du signal lumineux par le passage d'un élément consigné peut être détectée par la ou les cellules de détection **33** correspondantes. Les sources lumineuses **32** et les cellules de détection **33** peuvent être disposées à plusieurs hauteurs différentes de sorte à évaluer la taille de l'élément consigné lors de son passage devant le détecteur de passage **3**. Un tel détecteur de passage **3** peut être avantageux pour détecter la main d'un usager déposant un élément consigné sur l'emplacement **20** dans le champ de détection du dispositif de reconnaissance optique **10**. Dans le cas où la surface de posage **2** est mobile, le détecteur de passage **3** permet de détecter la présence de l'élément consigné avant ou après son passage dans le champ de détection **110** du dispositif de reconnaissance optique **10**. Dans ce cas, le détecteur de passage est disposé en amont ou en aval du dispositif de reconnaissance optique **10** dans le sens de déplacement de la surface de posage. D'autres systèmes de détection peuvent néanmoins être utilisés. Par exemple, une détection de type réflexive peut être mise en œuvre.

[0030] Le ou les détecteurs de passage ici-décrits peuvent comporter plusieurs hauteurs de détection, notamment grâce à plusieurs sources lumineuses superposées. Une première source lumineuse peut être disposée à hauteur de la surface de posage **2** pour détecter les objets fins tels que des couverts disposés à plat. Une seconde source lumineuse peut être disposée à une hauteur de l'ordre de 2 à 5 centimètres pour détecter des objets plus épais comme une assiette ou un plat. Une source lumineuse peut être disposée à une hauteur plus élevée de l'ordre de 10 à 15 centimètres, permettant de détecter les objets plus grands tels que des verres ou des canettes. Une quatrième source lumineuse peut être prévue à une hauteur de l'ordre de 20 centimètres ou plus pour détecter des objets tels que des bouteilles. D'autres dispositions peuvent bien sûr être envisagées. En particulier plus de 4 sources lumineuses peuvent être utilisées pour affiner le niveau de détection.

[0031] La hauteur des sources lumineuses peut être déterminée de sorte à détecter des objets de hauteur calibrée. La détection d'un objet ne correspondant à aucune hauteur calibrée peut conduire au refus de l'objet.

[0032] Dans le cas où les sources lumineuses supérieures ou intermédiaires sont occultées sans que la source lumineuse la plus inférieure ne soit occultée, cela peut correspondre à une tentative de fraude où l'utilisateur passe sa main devant le détecteur de passage pour tenter de récupérer l'objet qu'il a déposé.

[0033] La détection du passage d'un élément consigné au moyen d'un détecteur de passage **3** peut être mise à profit pour activer ou désactiver automatiquement un ou plusieurs dispositifs, en l'occurrence le dispositif de reconnaissance optique **10**. Alternativement ou en plus, le convoyage peut être interrompu ou repris suite au passage d'un objet.

[0034] Selon un mode de réalisation, le dispositif de collecte **1** comprend un premier détecteur de passage **3** comprenant un premier jeu de support **30**, **31** pourvu d'un premier jeu de sources lumineuses **32** et un premier jeu de cellules de détection **33** ou des systèmes de détection équivalents tels que des détecteur de type réflexif ou des ensembles d'émetteurs et récepteur infrarouge.

[0035] Selon un mode de réalisation, le dispositif de collecte **1** comprend en outre un second détecteur de passage **3'** comprenant un second jeu de support **30'**, **31'** pourvu d'un second jeu de sources lumineuses **32'** et un second jeu de cellules de détection **33'** ou des systèmes de détection équivalents tels que des détecteur de type réflexif ou des ensembles d'émetteurs et de récepteurs infrarouge.

[0036] Les premier **3** et second **3'** détecteurs de passage peuvent être disposés selon une direction **X**, le premier étant en amont du dispositif de reconnaissance optique **10** et le second étant en aval. En d'autres termes, le dispositif de reconnaissance optique **10** est disposé entre le premier **3** et le second **3'** détecteurs de passage. Une telle disposition est particulièrement avantageuse dans le cas où la surface de posage **2** est mobile dans cette direction **X**. Ainsi, la détection du passage d'un élément consigné devant le premier détecteur de passage **3** peut par exemple initier l'arrêt du convoyage de sorte à maintenir l'élément consigné dans le champ de détection **110** du dispositif de reconnaissance optique **10**. Une telle détection peut de manière concomitante activer le dispositif de reconnaissance optique **10** pour capter l'image de l'élément consigné. Lorsque la reconnaissance est effectuée, ou après une durée de pause prédéterminée, le convoyage par la surface de posage **2** peut être repris. La détection du passage devant le second détecteur de passage **3'**, en aval du dispositif de reconnaissance optique **10**, peut quant à elle initier l'arrêt du dispositif de reconnaissance optique **10**, de sorte à limiter la consommation d'énergie. Elle peut en outre initier un ou plusieurs autres dispositifs, tel qu'un second élément de convoyage pour évacuer l'élément consigné une fois reconnu, ou pour le restituer en cas de non reconnaissance, ou un monnayeur ou un lecteur de carte de crédit pour rembourser l'utilisateur de la consigne.

[0037] Lors du passage devant le second détecteur de passage **3'**, une comparaison peut être faite avec le passage devant le premier détecteur de passage **3** pour un même élément consigné. Si la hauteur de détection reste inchangée par exemple, la consigne peut être confirmée et remboursée à l'utilisateur. Au contraire, si la hauteur de détection varie entre le premier détecteur de passage **3** et le second détecteur de passage **3'**, une opération additionnelle peut être initiée. Par exemple, la surface de posage **2** peut être déplacée dans le sens opposé à la direction **X** pour replacer l'élément consigné **D1**, **D2**, **D3**...**Dn** dans le champ de détection **110** du dispositif de reconnaissance optique **10** pour en confirmer la forme tridimensionnelle. Alternativement, un message d'erreur peut être émis ou l'activation du monnayeur peut être bloquée. Si aucun passage n'est détecté devant le second détecteur de passage **3'**, les mêmes actions ou d'autres actions peuvent être initiées. Ainsi les éventuelles fraudes peuvent être détectées et/ou évitées.

[0038] Outre la hauteur des objets passant devant le ou les détecteurs de passage **3, 3'**, la largeur des objets peut être déterminée par exemple sur la base du temps d'occultation de la source lumineuse **31, 31'** correspondante ou du temps de détection par tout moyen équivalent tel que des détecteurs de type réflexif ou des ensembles d'émetteurs et récepteurs infrarouge. La largeur de l'objet peut par exemple être déduite de la vitesse de progression du convoyeur. Le ou les détecteurs de passage **3, 3'** sont à cet effet connectés à un module de traitement d'images ou de signal, permettant au moins de détecter le passage d'un objet, d'en identifier sa hauteur et/ou sa largeur et d'en comparer les images captées par deux détecteurs de passages distincts. Un tel module de traitement d'image peut être celui utilisé dans le traitement des captures effectuées par le dispositif de reconnaissance optique **10** ou un autre module de traitement d'images.

[0039] Selon un mode de réalisation le premier **3** et/ou le second **3'** détecteurs de passage comportent une double rangée de sources lumineuse **32, 32'** et une double rangée de cellules de détection **33, 33'** disposées verticalement sur leur support **30, 30'** respectifs, ou des systèmes de détection équivalent tels que des détecteurs de type réflexif ou des ensembles d'émetteurs et de récepteurs infrarouge. Ainsi, la stabilité du ou des éléments consignés peut ainsi être déterminée. Cette disposition est particulièrement avantageuse dans le cas où la surface de posage est mobile, notamment quand elle repose sur un dispositif de convoyage tel qu'un tapis roulant. Une signature du ou des éléments consignés peut être obtenue lors du passage entre une paire de supports **30, 31, 30', 31'**. Les signatures obtenues par les deux jeux de sources lumineuses **32, 32'** et de cellules de détection **33, 33'** d'un même support peuvent être comparées. Une divergence de signature peut indiquer un manque de stabilité du ou des éléments consignés. La signature d'un élément consigné désigne ici son profil tel qu'il est détecté par les sources lumineuses et les cellules de détection correspondantes.

[0040] Selon un mode de réalisation, chacun des premier **3** et second **3'** détecteurs de passage comporte une double rangée de sources lumineuses **32, 32'** et de cellules de détection **33, 33'**.

[0041] Le dispositif de collecte selon la présente description peut en outre comporter un bâti **40** (Figure 3) entourant la surface de posage **2**. Un tel bâti comprend plusieurs parois latérales **41, 42** entourant la surface de posage **2**. Il peut en outre comprendre une paroi supérieure **44** surplombant la surface de posage **2**. L'une des parois latérales comprend une fenêtre **43** à proximité de la surface de posage **2** pour permettre à un usager d'y déposer un élément consigné. La fenêtre **43** consiste en une ouverture dans la paroi latérale, de dimension adaptée au passage des éléments consignés. Elle peut se résumer à une simple ouverture. Alternativement, la fenêtre peut être occultée par un écran de protection ou une vitre pouvant être ouverte pour placer les éléments consignés sur la surface de posage **2**. Par exemple, l'écran de protection peut se présenter sous la forme d'un écran coulissant vers le haut ou latéralement. Il peut être activé manuellement ou être motorisé de sorte à s'ouvrir et se refermer de manière automatisée. La vitre ou l'écran de protection peuvent être pourvus de capteurs de sorte à détecter l'ouverture de la fenêtre et initier une ou plusieurs opérations telles que l'activation des détecteurs de passage **3, 3'** ou du dispositif de reconnaissance optique **10**.

[0042] De préférence, la fenêtre **43** est déportée par rapport au champ de détection du dispositif de reconnaissance optique **10**. En d'autres termes, la reconnaissance des éléments consignés s'effectue derrière l'une des parois latérales **42**. Le site de dépose est alors distinct du champ de détection **110**. Selon un mode de réalisation, un panneau flexible ou des lanières de protection peuvent être disposées sur le passage des éléments consignés **D1, D2, D3...Dn**, de sorte à occulter totalement le dispositif de reconnaissance optique **10** depuis la fenêtre **43** sans pour autant gêner le convoyage des éléments consignés. Alternativement, un panneau rigide peut être prévu, pouvant s'escamoter au passage des éléments consignés et occulter l'accès au champ de détection **110** après leur passage. Un usager n'est alors pas en mesure de récupérer les éléments consignés en tendant le bras vers le champ de détection du dispositif de reconnaissance optique **10**.

[0043] Selon un mode de réalisation, le dispositif selon la présente invention comprend un ou plusieurs capteurs d'entrée **5** disposés au niveau de la fenêtre **43**, ou du site de dépose, et permettant de détecter le passage d'un objet ou de la main d'un utilisateur traversant la fenêtre **43**. De tels capteurs peuvent être des capteurs optiques de type réflectif ou infrarouge ou d'autre type. Le dépôt d'un objet sur la surface de posage **2**, ou son retrait le cas échéant, peut alors être détectée.

[0044] Selon un mode de réalisation, un ou plusieurs capteurs de présence **6** sont disposés entre le site de dépose des objets et le champ de détection **110** du dispositif de reconnaissance optique **10**. De la sorte, le passage de la main de l'utilisateur vers le champ de détection peut être détecté. De tels capteurs de présence **6** peuvent être identiques ou différents des capteurs d'entrée **5**.

[0045] Selon un mode de réalisation, le dispositif de collecte selon la présente description comporte un dispositif de prévisualisation **7**, orienté vers le site de dépose. Un tel dispositif de prévisualisation **7** peut être incorporé ou intégré à l'une des parois latérales **41, 42** ou supérieure **44** du dispositif de collecte **1**. Un tel dispositif de prévisualisation **7** peut être identique ou similaire au dispositif de reconnaissance optique **10**, mais orienté différemment. L'image capturée par le dispositif de prévisualisation **7** au niveau du site de dépose peut ainsi être comparée à celle capturée dans le champ de détection **110**. Ces deux images peuvent au besoin être combinées pour une meilleure qualité de détection. Selon une option, seule des images bidimensionnelles sont prises par le dispositif de prévisualisation **7** et par le dispositif de reconnaissance optique **10**. Les deux dispositifs étant orientés de façon orthogonale peut permettre une bonne reconnaissance de l'objet déposé. Dans le cas où les formes détectées par le dispositif de prévisualisation **7** et le dispositif de reconnaissance optique **10** sont divergentes, un message d'erreur ou un refus de considérer l'objet correspondant peuvent être émis.

[0046] Alternativement, le dispositif de prévisualisation **7** est différent du dispositif de reconnaissance optique **10**. Le dispositif de prévisualisation **7** peut permettre de prendre un cliché de l'objet déposé, notamment pour en conserver mémoire en cas de contestation ou d'incertitude, sans pour autant se substituer au dispositif de reconnaissance optique **10**. Alternativement, le dispositif de prévisualisation **7** peut être adapté à enregistrer un film permettant de tracer le parcours de l'objet déposé. Le dispositif de prévisualisation **7** peut être utilisé en remplacement ou en complément de l'un des capteurs d'entrée **5** et capteur de présence **6**, ou des deux.

[0047] Selon un mode de réalisation, le dispositif de collecte ici décrit comporte un dispositif de projection **8** permettant de matérialiser l'emplacement **20** sur la surface de posage **2**. La projection lumineuse sur la surface de posage **20** peut être statique et prendre l'apparence d'une mire ou d'une indication écrite ou d'un logo ou toute autre représentation graphique. Alternativement, la projection peut être dynamique de sorte à projeter par exemple la représentation de différents éléments consignés ou tout autre animation. Le dispositif de projection est de préférence de type laser. D'autres arrangements peuvent néanmoins convenir selon les besoins. La projection lumineuse de l'emplacement **20** autorise plus de flexibilité que de matérialiser l'emplacement **20** directement sur la surface de posage **2**. En d'autres termes l'emplacement est matérialisé au niveau du site de dépose indépendamment de la position de la surface de posage **2**. Dans le cas contraire, la surface de posage **2** doit être disposée de sorte à faire coïncider l'emplacement **20** avec le site de dépose.

[0048] Le dispositif de collecte ici-décrit peut comporter ou être connecté à une base de données référençant les éléments consignés acceptés. Une telle base de données peut par exemple recenser la forme tridimensionnelle et/ou des représentations bi-dimensionnelles de tels objets selon différents angles de vue. La base de données peut en outre comporter des représentations de plusieurs éléments consignés mélangés, tels que des couverts dans une assiette ou un verre couché dans une assiette ou plusieurs verres emboîtés. La base de données peut alternativement ou en plus comporter un ou plusieurs marquages pouvant être acceptés, qu'ils soient de type graphique, en relief, coloré ou visible dans des gammes d'ultraviolets ou d'infrarouges. La base de données peut en outre comprendre des représentations non acceptables des éléments consignés, correspondants à des éléments cassés ou non pris en charges dans le cadre du recyclage, de sorte à refuser systématiquement tout objet correspondant à de telles représentations. La base de données peut en outre permettre de catégoriser les éléments consignés.

[0049] Le module de traitement d'images du dispositif de collecte **1** peut être adapté à comparer les captures d'image collectées dans le champ de détection **110** avec les représentations d'une ou plusieurs bases de données. Le module de traitement d'images peut comprendre ou être connecté à un module d'intelligence artificielle et/ou de deep learning ou tout dispositif équivalent permettant de reconnaître automatiquement des éléments consignés **D1**, **D2**, **D3**...**Dn**. De préférence, la reconnaissance de tels éléments consignés est possible même lorsqu'ils sont mélangés et/ou placés en vrac. Selon un mode de réalisation, les éléments consignés **D1**, **D2**, **D3**...**Dn** peuvent être reconnus même lorsqu'ils sont sales ou non vidés. Alternativement, les éléments consignés doivent être au moins vidés, sinon nettoyés pour être reconnus et/ou acceptés. A cet effet, le dispositif de prévisualisation **7** peut être utilisé pour vérifier l'état de propreté des objets déposés et autoriser leur reconnaissance optique ou non. Selon un mode de réalisation, l'état des éléments consignés **D1**, **D2**, **D3**...**Dn** peut être inspecté, notamment pour en vérifier l'intégrité. Dans le cas où ils sont cassés, ébréchés ou fendus, ils peuvent être refusés. Ils peuvent néanmoins être acceptés et considérés comme inutilisables et par conséquent décomptés des stocks. Le dispositif de prévisualisation **7** peut être utilisé pour vérifier l'intégrité des éléments consignés, le cas échéant. Alternativement, le dispositif de reconnaissance optique **10** peut être utilisé à cette fin. Selon un mode de réalisation, le module d'intelligence artificielle peut permettre de déterminer un degré de correspondance avec une ou plusieurs représentations dans une base de données. Selon le degré de correspondance d'un élément consigné avec une des représentations des bases de données, il peut être accepté ou refusé.

[0050] La ou les bases de données peuvent être constituées sur la base de clichés pris au préalable. Alternativement ou en plus, elles peuvent être constituées ou complétées sur la base des captures optiques prises par le dispositif de reconnaissance optique **10** ou par le dispositif de prévisualisation **7**. Les objets reconnus comme éléments consignés peuvent faire l'objet d'un apprentissage.

[0051] Le dispositif de collecte **1** comporte de préférence un container **9** comprenant un cadre **90** et une surface d'interaction **91**. Le container permet de loger les éléments présentés ci-dessus, en l'occurrence la surface de posage **2**, le dispositif de reconnaissance optique **10** ainsi que le bâti **40**, les détecteurs de passage **3**, **3'**, les capteurs d'entrée **5** et de présence **6**, le dispositif de prévisualisation **7**, le dispositif de projection **8** lorsqu'ils sont présents. La surface d'interaction **91** peut par exemple représenter une protection amovible, telle qu'une porte verrouillable, permettant d'accéder à ces éléments à des fins de contrôle, de réglage ou de maintenance. Un tel container permet de facilement déplacer le présent dispositif de collecte pour le mettre à disposition des événements culturels.

[0052] La surface d'interaction **91** comporte une ouverture en vis-à-vis de la fenêtre **43**, permettant de déposer un objet sur la surface de posage **2**, au niveau du site de dépose. L'ouverture peut être agrémentée d'indicateurs **913** tels que des voyants lumineux de différentes couleurs permettant d'indiquer la disponibilité du dispositif de collecte. Selon un mode de réalisation préférée, la forme ou les dimensions de l'ouverture ne sont pas spécifiques d'un élément consigné. En d'autres termes, une grande variété de différents éléments consignés peuvent être déposés à travers l'ouverture, ainsi qu'un ensemble de plusieurs éléments consignés tels que gobelets, assiettes, plats etc. L'ouverture peut ainsi être rectangulaire, ou carré ou circulaire. Un voyant rouge peut par exemple signifier le dérangement du dispositif de collecte et

un voyant vert son bon fonctionnement. Alternativement, un voyant rouge peut indiquer que l'intégrité et/ou la propreté de l'objet déposé, déterminés par le dispositif de prévisualisation **7**, ne sont pas correctes et que la collecte de l'objet ne sera pas initiée. La surface d'interaction **91** peut comporter un écran d'affichage numérique. Un tel écran d'affichage peut être tactile ou bien accompagné d'un pavé numérique (non représenté) permettant de sélectionner des items d'un menu. Des messages peuvent être présentés à l'utilisateur, notamment relatifs à l'acceptation ou au refus de l'objet qu'il a déposé.

[0053] Le présent dispositif comprend en outre au moins un moyen de remboursement du client ayant restitué un ou plusieurs éléments consignés. Selon un mode de réalisation, la surface d'interaction **91** peut comprendre à cet effet un lecteur électronique **912** sans contact tel qu'un lecteur RFID ou tout équivalent, permettant d'interagir avec une carte à puce, une montre connectée, un téléphone ou un badge approprié. La somme correspondant à la consigne peut alors y être créditée. Alternativement ou en plus, la surface d'interaction **91** peut comprendre un monnayeur **911** permettant de distribuer les pièces de monnaie correspondant à la consigne. D'autres moyens de remboursements peuvent être envisagés.

[0054] D'autres éléments peuvent être prévus tel qu'un bac de restitution des objets n'ayant pas été reconnus comme élément consignés.

[0055] Outre les éléments décrits ci-dessus, le container **9** peut comprendre d'autres éléments tels qu'un ou plusieurs bacs de stockage **92**, permettant de regrouper les éléments consignés **D1**, **D2**, **D3...Dn** collectés. Selon un mode de réalisation avantageux, les éléments consignés **D1**, **D2**, **D3...Dn** sont regroupés par types après leur reconnaissance par le dispositif de reconnaissance optique **10**, de sorte à faciliter leur manutention.

[0056] Le ou les éléments consignés peuvent être directement orientés dans un bac de stockage **92** après leur reconnaissance et leur acceptation. Lorsque la surface de posage est un convoyeur, elle peut convoier les éléments consignés directement dans un bac. Alternativement, le dispositif de collecte selon la présente description peut comporter un ou plusieurs éléments de tri permettant de collecter effectivement les éléments consignés acceptés. Selon un mode de réalisation, un élément de tri peut consister en un élément de convoyage **21** (figure 1), permettant de transférer les éléments consignés reconnus depuis la surface de posage **2** vers le bac de stockage **92**. Un tel élément de convoyage peut par exemple convoier le ou les éléments consignés dans une direction **Y** différente de la direction **X** prise par la surface de posage **2**. Alternativement ou en plus, l'élément de tri peut comporter un balai ou un élément poussoir chassant l'élément consigné hors de la surface de posage **2** vers le bac de stockage **92**. Dans le cas où la surface de posage **2** est un convoyeur circulaire, l'élément consigné peut être chassé dans un bac de stockage s'il est accepté ou bien laissé sur le convoyeur jusqu'à son retour au site de dépose. Selon un mode de réalisation, une combinaison de plusieurs éléments de tri peut être envisagée, notamment dans le cas où les éléments consignés sont regroupés par type dans différents bacs de stockage **92**. Par exemple, plusieurs éléments de convoyage **21** peuvent être prévus avec un système d'aiguillage des éléments consignés acceptés. Dans ce cas, il est préférable de déposer les éléments consignés **D1**, **D2**, **D3...Dn** un par un ou déjà regroupés par types sur la surface de posage **2**.

[0057] Selon un mode de réalisation, le ou les bacs de stockage **92** sont compatibles avec une machine à laver. Selon un mode de réalisation, les éléments consignés collectés sont rangés dans un ou plusieurs bacs de stockage **92** de sorte à pouvoir être lavés directement.

[0058] Le dispositif ici-décrit permet en outre de comptabiliser les éléments consignés **D1**, **D2**, **D3...Dn** acceptés. Il peut en outre comptabiliser les éléments consignés non acceptés pour cause de dégradation ou de saleté. Les stocks d'éléments consignés **D1**, **D2**, **D3...Dn** peuvent ainsi être suivis en temps réel. Lorsque un bac de stockage **92** est plein ou lorsqu'il comprend un certain niveau d'éléments consignés, le dispositif de collecte **1** peut émettre un message à destination de l'exploitant des éléments consignés.

[0059] La présente invention couvre en outre une méthode ou un procédé de gestion d'éléments consignés **D1**, **D2**, **D3...Dn**. Le procédé comprend en l'occurrence une étape de déposer un ou plusieurs éléments consignés **D1**, **D2**, **D3...Dn** sur une surface de posage **2**. La méthode peut comporter une étape de prévisualiser le ou les éléments consignés au moyen du dispositif de prévisualisation **7** ici décrit et procéder aux étapes ultérieures ou bien refuser de procéder aux étapes ultérieures. La méthode peut comporter une étape de matérialiser un ou plusieurs emplacements **20** où déposer le ou les éléments consignés. La méthode peut comprendre une ou plusieurs étapes de détecter le dépôt ou le retrait d'un objet sur la surface de posage **2**, notamment au moyen d'un détecteur d'entrée **5**.

[0060] La méthode comporte une étape de reconnaissance optique du ou des éléments consignés déposés, notamment au moyen du dispositif de reconnaissance optique **7** décrit plus haut. La méthode peut comporter au préalable une étape de détection du passage d'un ou plusieurs éléments consignés vers le champ de détection **110**, notamment au moyen d'un ou plusieurs détecteurs de passage. La méthode peut comprendre la détection du passage du ou des éléments consignés au-delà du champ de détection **110**. La méthode peut comprendre une étape de comparaison des éléments consignés lors de leur passage devant plusieurs détecteurs de passage **3**, **3'**.

[0061] La méthode comprend une étape d'acceptation ou de refus du ou des éléments consignés lors de leur passage dans le champs de détection **110**. L'acceptation ou le refus s'opère selon les modalités exposés plus haut, notamment avec la contribution d'un module de traitement d'images et/ou d'intelligence artificielle. De tels éléments peuvent être

compris, intégrés dans, ou bien connecté au, dispositif de reconnaissance optique **10**. Alternativement, l'étape de refus peut intervenir avant la présentation du ou des éléments consignés dans le champs de détection.

[0062] La méthode comprend une étape de restituer le ou les éléments consignés refusés vers le site de dépose ou de transférer le ou les éléments consignés acceptés vers un bac de stockage **92**. La méthode comprend une étape de rembourser un utilisateur suite à la collecte d'un ou plusieurs éléments consignés reconnus et acceptés, notamment au moyen d'un monnayeur ou d'un lecteur numérique décrits plus haut. La méthode peut comprendre une étape de comptabiliser les éléments consignés acceptés et collectés et/ou refusés. La méthode peut comporter une étape de stocker les images des éléments consignés dans des bases de données, notamment à des fins d'apprentissage et/ou de traitement d'images.

[0063] L'ensemble des étapes de la méthode est explicité au moyen des différents éléments du dispositif de reconnaissance et de collecte ici-décrit.

[0064] Les différents mode de réalisation ici-décrits ne sont pas voués à être mutuellement exclusifs. Ils peuvent en l'occurrence être combinés ou associés au moins partiellement selon les besoins et dans les limites techniquement réalisables.

[0065] Les éléments consignés sont ici décrits comme des éléments de vaisselles à titre d'exemple. Les éléments consignés ne sont cependant pas limités à de tels éléments de vaisselle. Le dispositif et la méthode peuvent être appliqués à d'autres objets nécessitant une restitution tels que des objets rendus et examinés après une période de location et pour lesquels une caution peut être remboursée plutôt qu'une consigne, ou des objets de prêt.

[0066] Les termes „amont“ et „aval“ s'appliquent au sens de déplacement des éléments consignés dans la direction X de leur restitution.

Numéros de référence employés sur les figures

[0067]

1	Dispositif de collecte
10	Dispositif de reconnaissance optique
100	Capteur optique
101	Système d'éclairage
102	Dispositif de protection
103	
110	Champ de détection
2	Surface de posage
20	Emplacement
21	Élément de convoyage
3, 3'	Détecteurs de passage
30, 30', 31, 31'	Supports
32, 32'	Sources lumineuses
33, 33'	Cellules de détection
40	Bâti
41, 42	Parois latérales
43	Fenêtre
5	Capteur d'entrée
6	Capteur de présence
7	Dispositif de prévisualisation
8	Dispositif de projection
9	Container
90	Cadre
91	Surface d'interaction
911	Monnayeur
912	Lecteur électronique
913	Indicateurs
92	Bac de stockage
D1, D2, D3, Dn	Éléments consignés
X, Y	Directions de convoyage

Revendications

1. Dispositif (1) adapté pour la reconnaissance et la collecte d'éléments consignés (Dn) comprenant :
 - une surface de posage (2) apte à recevoir un ou plusieurs éléments consignés (Dn) au niveau d'un site de posage,
 - un dispositif de reconnaissance optique (10) définissant un champ de détection (110) et comprenant au moins un capteur optique (100) permettant de reconnaître lesdits un ou plusieurs éléments consignés,

- un ou plusieurs bacs de stockage (92) permettant de regrouper lesdits un ou plusieurs éléments consignés reconnus par le dispositif de reconnaissance optique (10), et
 - au moins un moyen de remboursement de la consigne correspondant auxdits un ou plusieurs éléments consignés.
2. Dispositif selon la revendication 1, comprenant en outre au moins un emplacement (20) matérialisé sur ladite surface de posage (2), destiné à présenter lesdits un ou plusieurs éléments consignés dans le champ de détection (110).
 3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, ladite surface de posage (2) étant mobile et adaptée à convoier lesdits un ou plusieurs éléments consignés dans une direction (X) depuis le site de dépose vers le champ de détection (110).
 4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, ladite surface de posage (2) étant un tapis roulant adapté à convoier lesdits un ou plusieurs éléments consignés depuis le site de dépose vers le champ de détection (110), ledit dispositif comprenant en outre au moins un détecteur de passage (3, 3') disposés en vis-à-vis de part et d'autre dudit tapis roulant, de sorte à détecter lesdits un ou plusieurs éléments consignés lors de leur passage.
 5. Dispositif selon la revendication 4, ledit au moins un détecteur de passage comprenant un premier détecteur de passage (3) et un second détecteur de passage (3') de sorte que le dispositif de reconnaissance optique (10) soit disposé entre ledit premier (3) et second (3') détecteurs de passage.
 6. Dispositif selon la revendication 5, l'un ou les deux des premier (3) et second (4) détecteurs de passage comprenant un double jeu de sources lumineuses (32, 32') disposées sur un premier support (30, 30') et un double jeu de cellules de détection (33, 33') disposées sur un second support en vis-à-vis du premier support.
 7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, ledit dispositif de reconnaissance optique (10) comprenant en outre un système d'éclairage (101) et/ou un dispositif de protection (102).
 8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, comprenant en outre au moins un module de traitement d'images adapté à analyser les captures d'images effectuées par ledit dispositif de reconnaissance optique (10).
 9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant en outre un ou plusieurs éléments parmi un dispositif de prévisualisation (7) orienté vers le site de posage, un détecteur d'entrée (5) disposé au niveau du site de dépose et un détecteur de présence (6) disposé entre le site de dépose et le champ de détection (110).
 10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, comprenant un container (9) pourvu d'une surface d'interaction (91) comprenant une ouverture en vis-à-vis du site de dépose et ledit au moins un moyen de remboursement de la consigne correspondant auxdits un ou plusieurs éléments consignés.
 11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, comprenant en outre un ou plusieurs éléments de tri permettant de regrouper lesdits un ou plusieurs éléments consignés dans lesdits un ou plusieurs bacs de stockage.
 12. Méthode de gestion d'un ou plusieurs éléments consignés au moyen du dispositif selon l'une des revendications 1 à 11 comprenant les étapes de :
 - déposer un ou plusieurs éléments consignés sur la surface de posage (20) au niveau du site de dépose,
 - reconnaissance optique du ou des éléments consignés au moyen du dispositif de reconnaissance optique (10),
 - accepter ou refuser lesdits un ou plusieurs éléments consignés sur la base de ladite reconnaissance optique, où les éléments non reconnus comme éléments consignés sont refusés et où les éléments reconnus comme élément consignés sont acceptés,
 - transférer le ou les éléments consignés acceptés vers le bac de stockage (92), et
 - rembourser la consigne correspondant auxdits un ou plusieurs éléments consignés acceptés au moyen d'un moyen de remboursement.
 13. Méthode selon la revendication 12, comprenant en outre l'étape de comptabiliser lesdits un ou plusieurs éléments consignés acceptés.

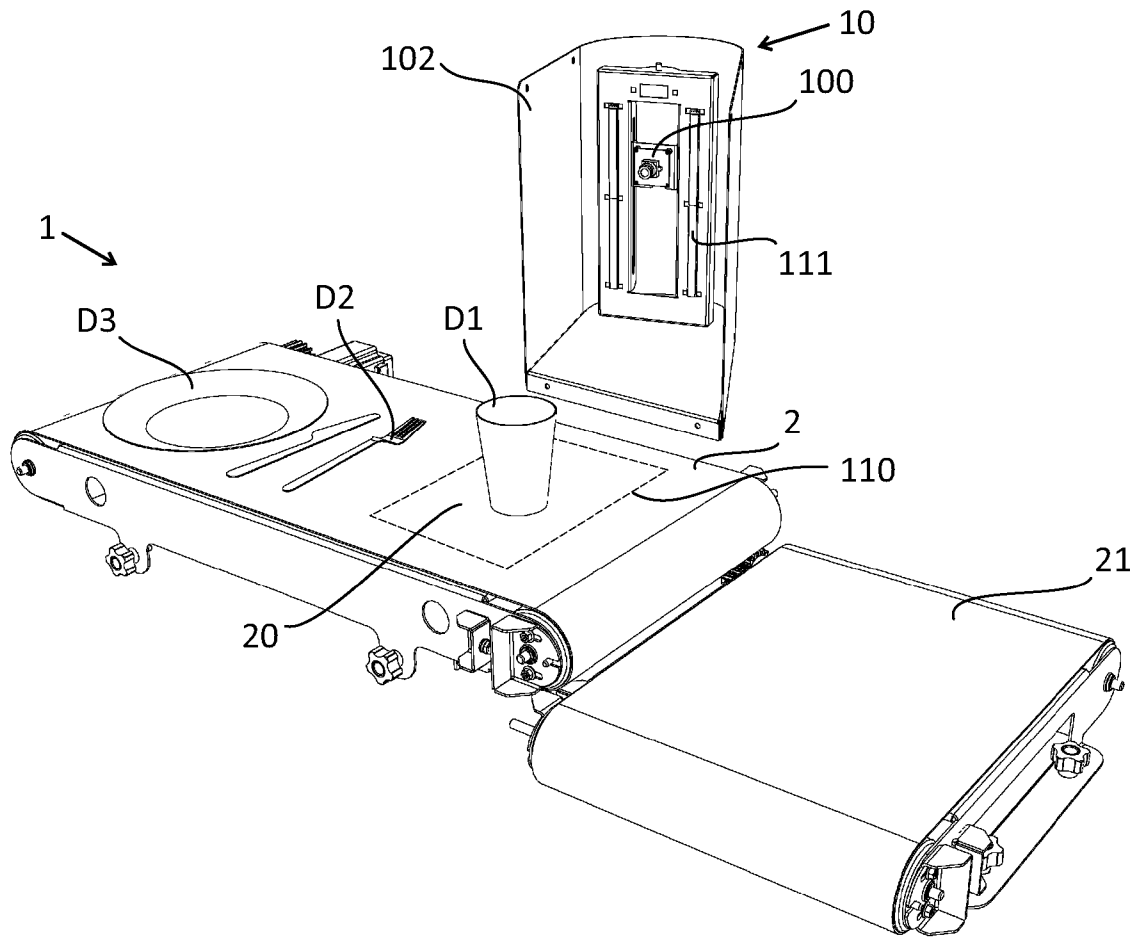


Fig. 1

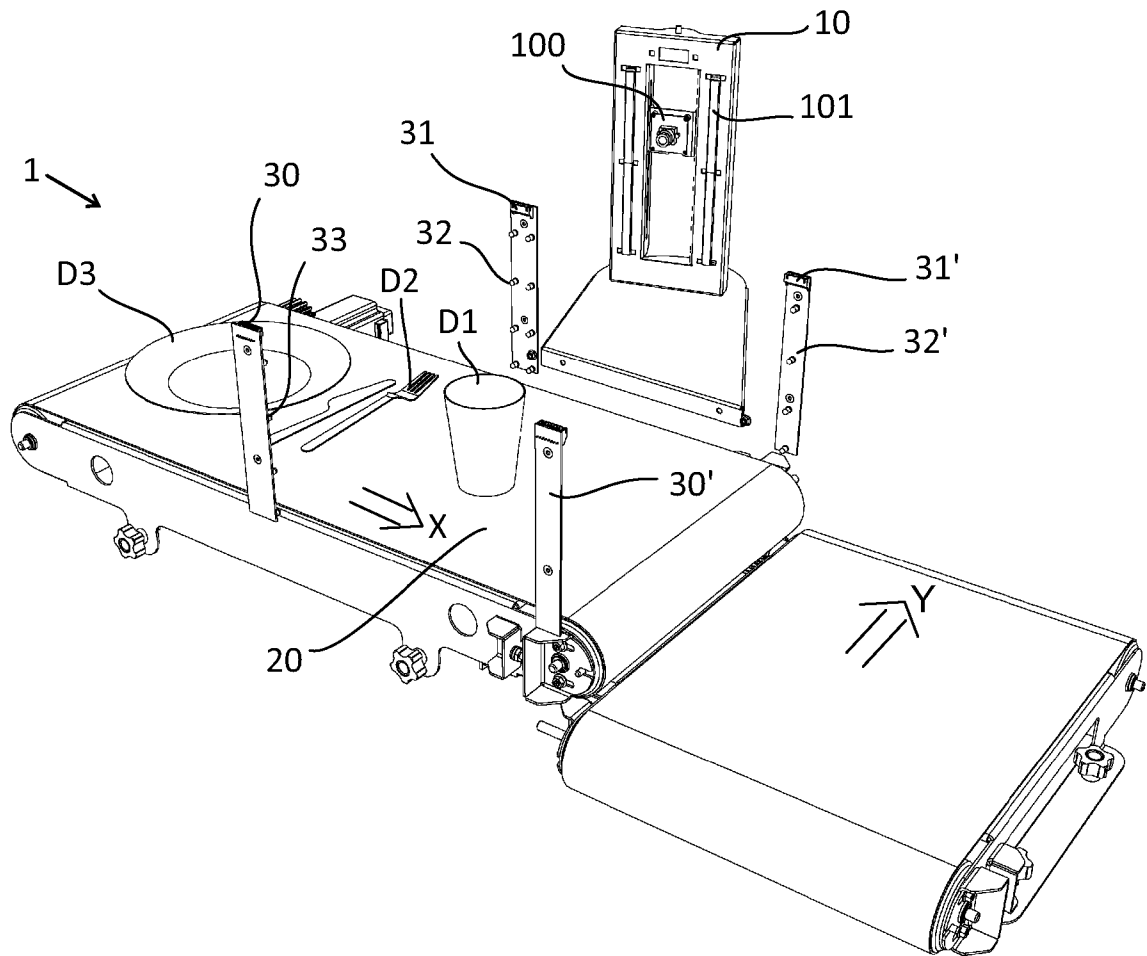


Fig. 2

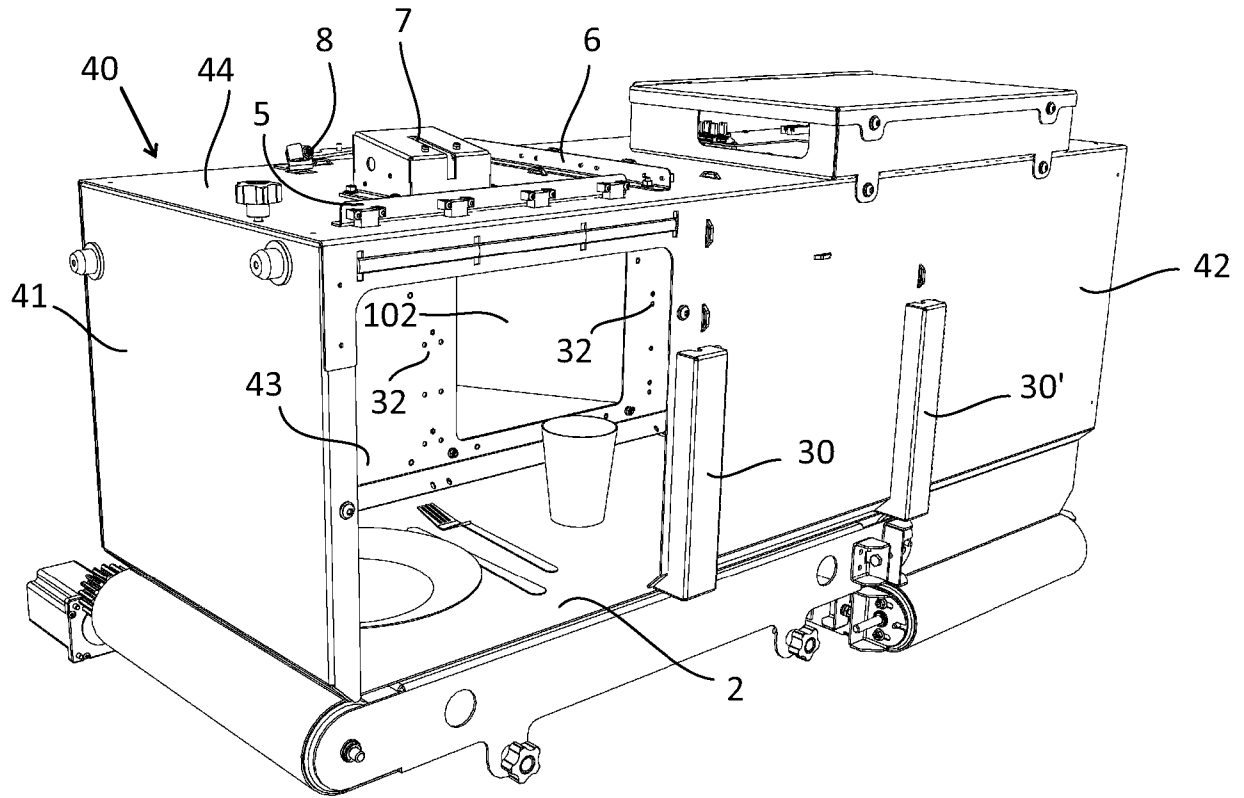


Fig. 3

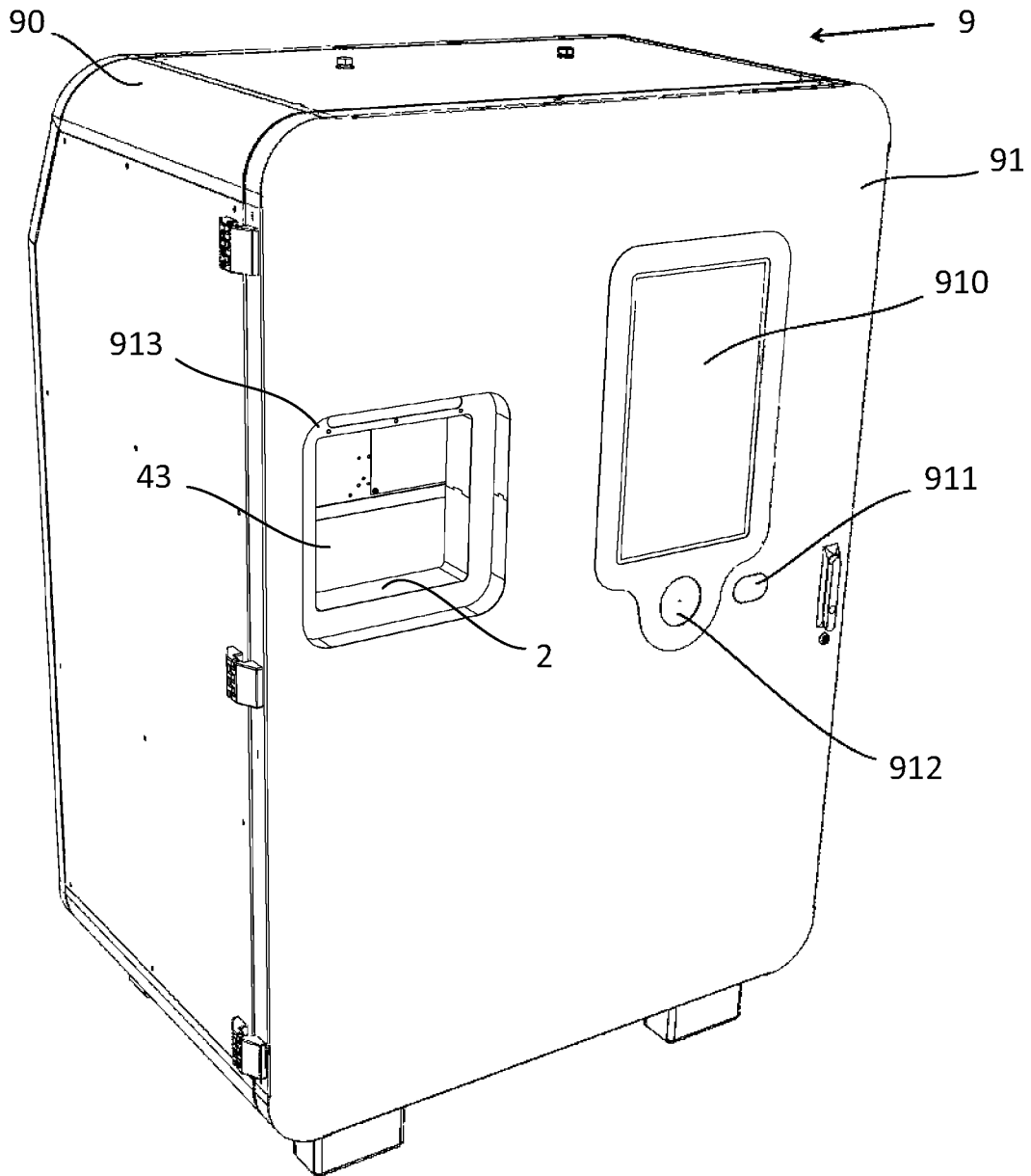


Fig. 4

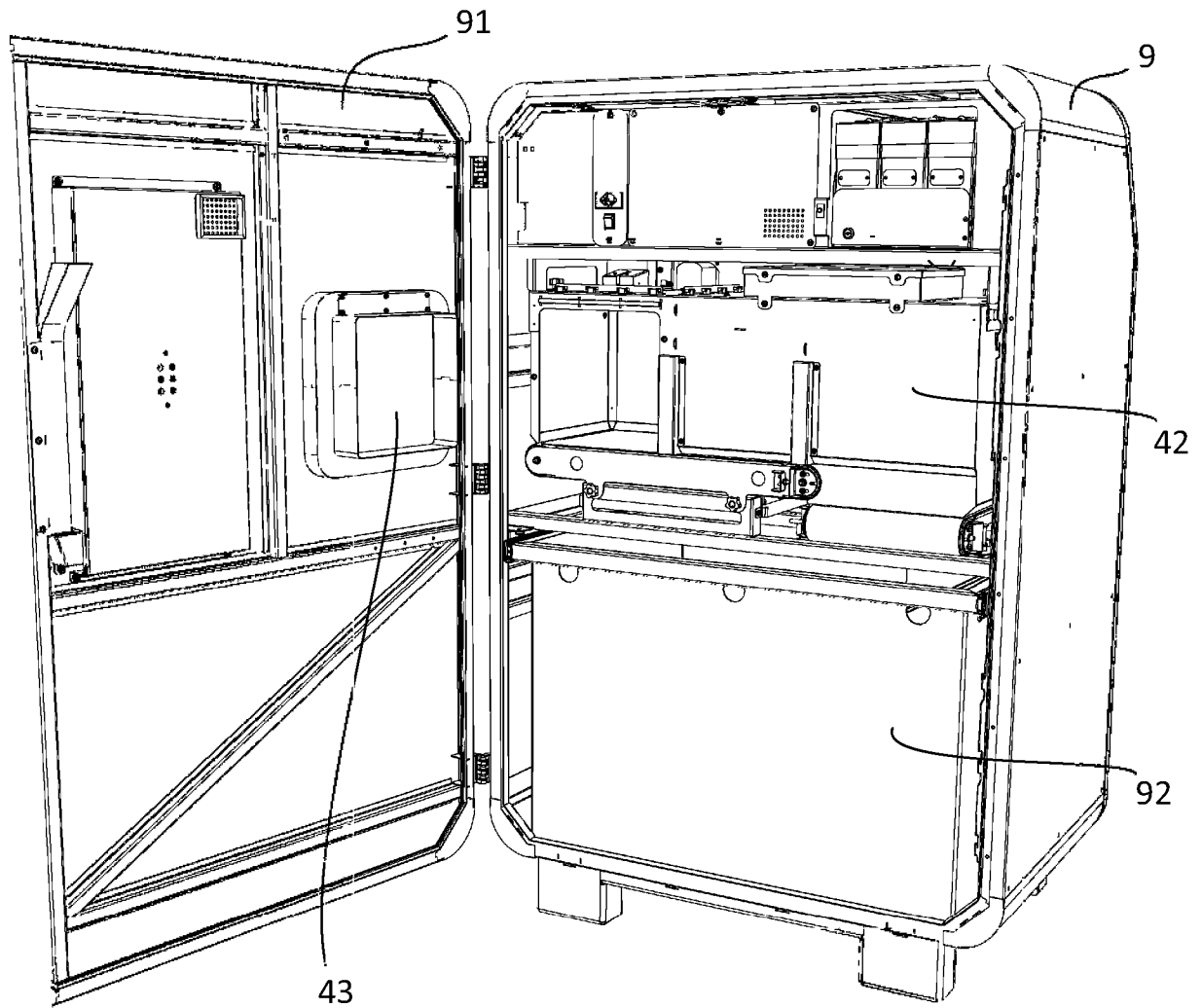


Fig. 5