

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2021/084009 A1

(43) Date de la publication internationale
06 mai 2021 (06.05.2021)

(51) Classification internationale des brevets :

B65G 57/03 (2006.01) *B65G 59/04* (2006.01)
B65G 59/02 (2006.01) *B65G 57/04* (2006.01)
B65G 61/00 (2006.01)

(71) Déposant : FIVES SYLEPS [FR/FR] ; Z.I. de Keryado, rue du Gaillac, 56100 LORIENT (FR).

(72) Inventeurs : BOISNARD, Thierry ; c/o FIVES SYLEPS, Z.I. de Keryado, rue du Gaillac, 56100 LORIENT (FR). COCAN, Mircea ; c/o FIVES SYLEPS, Z.I. de Keryado, rue du Gaillac, 56100 LORIENT (FR). PERROT, Pascal ; c/o FIVES SYLEPS, Z.I. de Keryado, rue du Gaillac, 56100 LORIENT (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2020/080399

(22) Date de dépôt international :

29 octobre 2020 (29.10.2020)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR1912151 29 octobre 2019 (29.10.2019) FR

(74) Mandataire : BLOT, Philippe et al. ; Lavoix, 2, place d'Estienne d'Orves, 75441 PARIS CEDEX 09 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: PALLETISATION AND DEPALLETISATION SYSTEM AND METHOD

(54) Titre : SYSTEME ET PROCEDE DE PALETISATION ET DEPALETTISATION

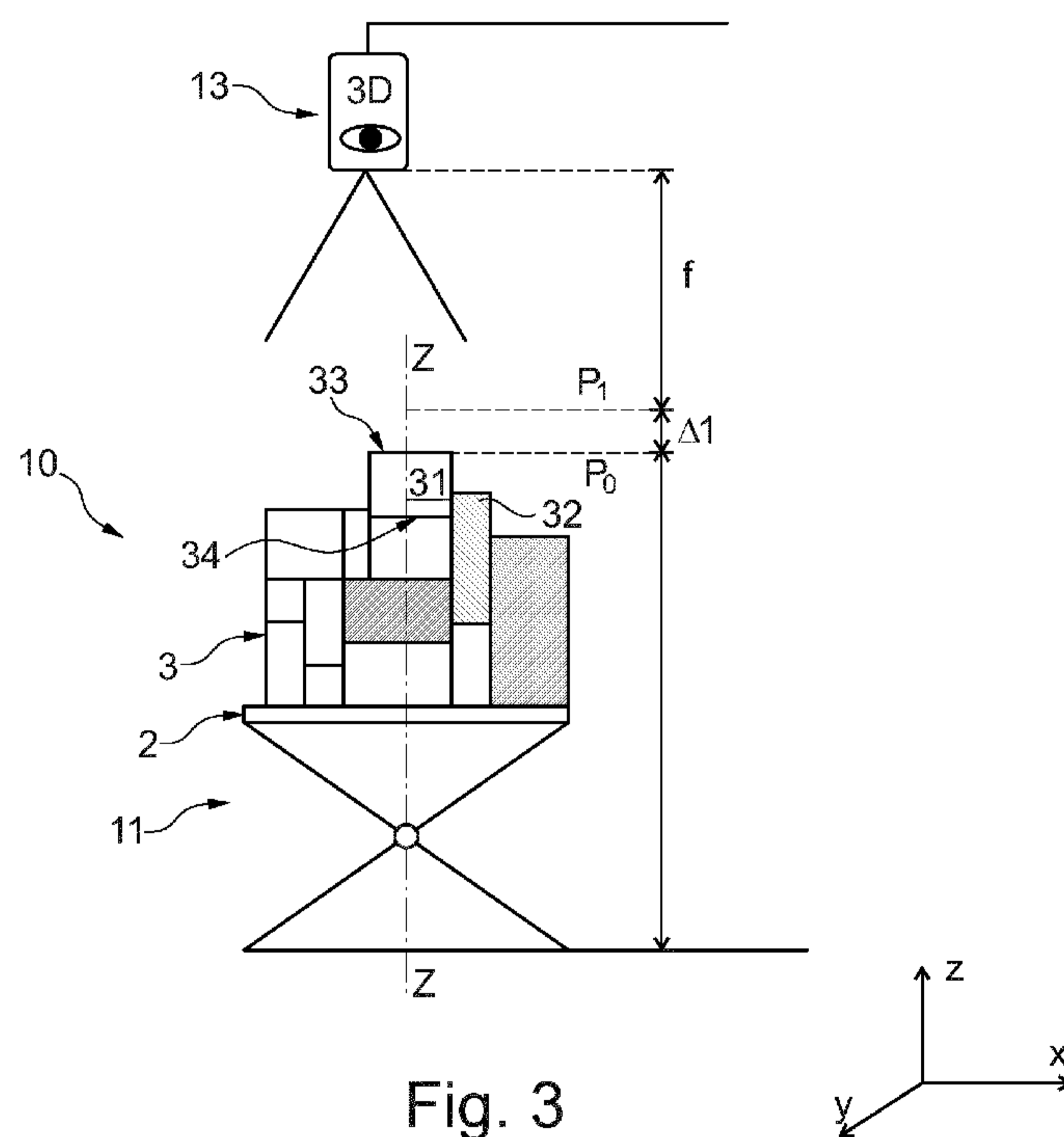


Fig. 3

(57) Abstract: The invention concerns a system and method for loading and/or unloading packages (31, 32), comprising: - a lift table (11) that can move along a vertical axis (ZZ') and designed to receive a container (2), - a first detection means (13) covering the top packages (31, 32), - a robot (4) provided with a gripper (5), - a computerised control means connected to the first detection means (13) and to the lift table (11), the first detection means (13) being configured to determine the positions of the packages and to transmit them to the control means, the control means being configured to: - calculate a difference ($\Delta 1$) between the upper end (33) of a determined package (31, 32) and a predetermined vertical reference position (P1), and - to vertically move the lift table (11) by a distance equal to the difference ($\Delta 1$).



WO 2021/084009 A1

HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(57) Abrégé : L'invention concerne un système et procédé de chargement et/ou déchargement de paquets (31, 32) comprenant : - une table élévatrice (11) mobile suivant un axe vertical (ZZ') et agencée pour recevoir un contenant (2), - un premier moyen de détection (13) couvrant les paquets de dessus (31, 32), - un robot (4) muni d'un préhenseur (5), - un moyen de contrôle informatique connecté au premier moyen de détection (13) et à la table élévatrice (11), ledit premier moyen de détection (13) étant configuré pour déterminer les positions des paquets et les transmettre au moyen de contrôle, le moyen de contrôle étant configuré pour : - calculer un écart ($\Delta 1$) entre l'extrémité supérieure (33) d'un paquet déterminé (31, 32) et une position verticale de référence (P1) prédéterminée, et - faire déplacer verticalement la table élévatrice (11) d'une distance égale à l'écart ($\Delta 1$).

TITRE : SYSTEME ET PROCEDE DE PALETISATION ET DEPALETTISATION

Domaine technique de l'invention

5

L'invention porte sur un système et un procédé, automatisés de chargement et/ou de déchargement de paquets, également appelé système de palettisation/dépalettisation. Un tel système est par exemple applicable au domaine de la logistique.

10

Les systèmes connus mettent en œuvre un robot pour déposer ou enlever, dans un certain ordre, un ensemble de paquets.

15

Un paquet peut être tout type d'objet de forme régulière susceptible d'être transporté dans un contenant, par exemple en forme d'une boîte cubique ou cuboïde ou encore sous forme d'une unité d'emballage, telle qu'un ensemble de sacs ou de bouteilles soudés les uns aux autres par un film plastique.

Un contenant peut être, par exemple, une palette, un roll ou une caisse.

20

La figure 1 représente un exemple connu d'un système de dépalettisation 1 dans lequel le contenant 2, ici une palette, comprend un ensemble 3 de paquets 31 arrangés en couches superposées. Un robot 4 muni d'un préhenseur 5 est agencé pour venir au contact avec un paquet 31. Ainsi, le préhenseur 5 saisit le paquet 31, par exemple par aspiration, puis le déplace jusqu'à une zone de réception 6, tel qu'un convoyeur, et le dépose.

25

Lorsqu'il s'agit d'un chargement (ou palettisation), les étapes réalisées par le robot 4 sont inversées, par exemple, le robot 4 prend des paquets 31 de la zone de réception pour les déposer dans un certain ordre sur ou dans le contenant 2.

La figure 2 représente, à titre d'exemple, la trajectoire 7 du préhenseur 5 et du paquet 31 décrits ci-dessus. Cette trajectoire comprend trois étapes :

- Etape 1 : le préhenseur 5 du robot 4 saisie le paquet 31, puis le remonte jusqu'à un niveau de dégagement sécurisé pour s'assurer que lors du dégagement du paquet 31 celui-ci ne percute pas un autre objet qui se trouverait sur son chemin ;
- Etape 2 : le paquet 31 est déplacé jusqu'au-dessus du convoyeur 6 ; puis
- Etape 3 : le préhenseur 5 du robot 4 redescend avec le paquet 31 jusqu'au niveau du convoyeur et dépose le paquet 31.

Il en résulte de ce fonctionnement plusieurs problèmes, tels que :

- des temps de cycle longs, qui sont en particulier dus au fait que les mouvements verticaux à répétition ne sont pas optimaux pour un robot poly-articulé qui nécessite de mettre en rotation les moteurs gérant ses déplacements.
- un temps de traitement important à la prise et à la dépose d'un paquet, qui sont deux actions pour lesquelles la vitesse et l'accélération sont réduites afin de limiter le risque de choc avec le paquet.
- des problèmes liés au fait que les dimensions des objets doivent être connues d'avance et répertoriées dans une base de données ou bien que les objets présentent des dimensions et masse connues. Ainsi, lorsque les paquets sont de formes et dimensions hétérogènes, les systèmes connus ne sont pas adaptés à un chargement ou déchargement sans risque de détérioration.

Des problèmes similaires peuvent, par ailleurs, être rencontrés dans le cas d'une palettisation.

La présente invention a donc pour objectif de proposer un système de palettisation et/ou de dépalettisation permettant de régler au moins une partie des problèmes mentionnés ci-dessus.

Résumé de l'invention

A cet effet, selon un premier aspect, l'invention porte sur un système de déchargement de paquets, comprenant :

- 5 - une table élévatrice mobile par rapport au sol suivant un axe vertical et agencée pour recevoir un contenant comprenant un ensemble de paquets, présentant chacun une extrémité supérieure, une extrémité inférieure et une hauteur correspondant à la différence entre lesdites extrémités,
- 10 - un premier moyen de détection, par exemple 3D, dont le champ de détection couvre au moins les paquets de dessus dudit ensemble de paquets,
- 15 - un robot, par exemple multiaxial, muni d'un préhenseur configuré pour saisir un paquet du contenant, le soulever d'une distance déterminée et le déplacer jusqu'à une zone de réception pour le déposer dans ladite zone de réception,
- un moyen de contrôle informatique connecté (relié informatiquement) au premier moyen de détection d'une part et à la table élévatrice d'autre part,

ledit premier moyen de détection étant configuré pour déterminer les positions verticales par rapport au sol des extrémités supérieures des paquets de dessus (c'est-à-dire la hauteurs par rapport au sol de la face supérieures de chaque paquet visible par le dessus) et les transmettre au moyen de contrôle, ledit moyen de contrôle étant configuré pour :

- 25 - calculer un écart suivant ledit axe vertical de la table entre une position initiale de l'extrémité supérieure d'un paquet déterminé et une position verticale de référence, prédéterminée en fonction d'une plage de détection de profondeur du premier moyen de détection et/ou des positions suivant l'axe vertical auquel le préhenseur est apte de saisir un paquet,
- 30 - faire déplacer verticalement la table élévatrice d'une distance égale à l'écart, et

- déterminer une distance verticale minimale avec laquelle le préhenseur doit soulever le paquet pour permettre un déplacement sécurisé vers la zone de réception tout en gardant la table à hauteur fixe.

5

Par « position verticale », on entend une hauteur par rapport au sol, selon une projection sur l'axe vertical ZZ'.

La position verticale de référence peut par exemple correspondre à la position de saisie de paquets par le préhenseur.

10

Par extrémité supérieure et extrémité inférieure d'un paquet, nous désignons respectivement la face supérieure et la face inférieure d'un paquet. Le paquet, peut être par exemple un colis présentant une forme régulière, par exemple cubique ou cylindrique. Il peut également avoir une forme irrégulière, mais doit présenter au moins une surface

15

permettant une saisie par le préhenseur, par exemple une face supérieure globalement plane pouvant présenter une inclinaison, par rapport aux deux plans horizontaux, de 20°.

20

Une plage de détection de profondeur désigne une plage selon l'axe vertical ZZ' dans laquelle le premier moyen de détection est apte à fournir avec une résolution acceptable un relief montrant les différences de hauteurs des paquets.

25

Selon un exemple de réalisation, lorsque le premier moyen de détection est une caméra 3D, ladite plage peut être définie par une distance suivant l'axe ZZ' à partir du plan focal de la caméra, par exemple la plage peut être de +/- 35 cm du plan focal, soit une plage de 70 cm.

30

Dans le système selon l'invention, pour un paquet déterminé, auquel le premier moyen a détecté la position verticale de son extrémité supérieure, le système calcule l'écart entre la position de cette extrémité supérieure et la position verticale de référence et fait ensuite déplacer verticalement la table élévatrice d'une distance égale à cet écart. En conséquence, l'extrémité supérieure dudit paquet se retrouve déplacée au niveau de la position verticale de référence.

Le paquet peut être par exemple déterminé comme le paquet suivant à décharger par le système de déchargement. Dans ce cas, au fur et à mesure du déchargement du contenant, le robot muni d'un préhenseur saisie le paquet à une hauteur fixe par rapport au sol.

5 Grace à cette configuration, au fur et à mesure que le contenant qui comprend les paquets est déchargé, celui-ci monte d'une distance correspondant à l'écart entre le prochain paquet à saisir et la position verticale de référence qui est dans ce cas également la position de saisie du préhenseur. La conséquence est que le robot n'est plus contraint de
10 réaliser des mouvements vers le fond du contenant pour saisir les paquets des couches inférieures et remonter jusqu'à une hauteur de dégagement. Ainsi, l'amplitude des mouvement verticaux réalisés par le robot pour saisir les paquets à décharger est réduite, ce qui permet d'optimiser la trajectoire du robot et de réduire de manière significative le
15 temps nécessaire au déchargement d'un paquet. De plus, il n'est pas nécessaire de faire une rotation de la table comme c'est le cas de certains systèmes connus de l'état de la technique.

Avantageusement, le système peut être configuré pour que le
20 paquet à saisir par le préhenseur et à décharger soit systématiquement le paquet le plus haut. L'avantage de cette configuration est que la course du mouvement vertical du préhenseur est réduite.

Avantageusement, la position verticale de référence peut correspondre à la position de saisie de paquets par le préhenseur.

25 Avantageusement, la position verticale de référence peut être une distance focale du premier moyen de détection 3D. Le premier moyen de détection peut par exemple comprendre une ou plusieurs caméras 3D. Lorsque la position verticale de référence correspond à la distance focale d'au moins l'une d'elles, l'information transmise au moyen
30 de contrôle concernant la forme et/ou l'orientation du paquet est plus précise. Ceci résulte en une saisie plus précise du paquet par le préhenseur. En conséquence l'intégrité du paquet est préservée.

Avantageusement, le premier moyen de détection peut comprendre une caméra 3D, par exemple stéréoscopique, configurée pour prendre une ou plusieurs photos lorsque la table élévatrice est déplacée de l'écart calculé comme décrit ci-dessus. Dans ce cas, l'extrémité supérieure du paquet ciblé est positionnée au niveau de la position verticale de référence.

Ceci est particulièrement avantageux lorsque la zone optimale de travail (autour de la distance focale) de ladite caméra coïncide avec la position verticale de référence. En effet, dans ce cas, la caméra prend des photos de haute résolution ce qui permet d'obtenir une valeur plus précise de la position, l'orientation et de la superficie de la face supérieure du paquet. Par exemple, pour certaines caméra 3D la zone optimale de travail peut être de +/- 10 cm de la distance focale.

Dans d'autres configurations, la caméra stéréoscopique peut être remplacée par d'autres types de caméras 3D avec des avantages similaires à ceux décrits ci-dessus.

Selon une réalisation de l'invention, le premier moyen de détection peut être agencé au-dessus de la table élévatrice et à hauteur de celle-ci pour permettre une bonne couverture des paquets et de la table élévatrice par son champ de vision.

Avantageusement, le premier moyen de détection est décalé latéralement d'une distance « d » par rapport à l'axe vertical de la table élévatrice, ladite distance « d » est déterminée pour éviter que la caméra soit cachée par le préhenseur et lui faire donc de l'ombre lorsqu'il s'approche du contenant pour saisir un paquet. Ceci permet donc d'améliorer d'avantage la précision lors de la prise d'un paquet.

Avantageusement, le moyen de contrôle est configuré pour déterminer une distance verticale minimale avec laquelle le préhenseur, doit soulever un paquet saisi du contenant avant son déplacement vers la zone de réception pour assurer un déplacement sans collision avec un paquet voisin. Cette configuration est particulièrement avantageuse, car elle ne nécessite pas de baisser la table pour permettre un déplacement

sécurisé du paquet vers la zone de réception. En conséquence, le temps de cycle de déchargement est optimisé.

Ladite distance verticale peut par exemple être déterminée par comparaison de la position verticale de l'extrémité supérieure dudit
5 paquet saisi, sa hauteur et la position verticale de l'extrémité supérieure du paquet voisin le plus haut (déterminée par le premier moyen de détection) se trouvant entre le paquet saisi et la zone de réception.

Avantageusement, le système peut comprendre un deuxième
10 moyen de détection, ledit deuxième moyen de détection étant configuré pour discriminer de paquets adjacents.

Le deuxième moyen de détection peut être une camera 2D, ou 3D, par exemple positionnée adjacente au premier moyen de détection.

Le fait de discriminer les paquets entre eux permet d'améliorer la précision. Par exemple, cela est avantageux lorsque des paquets
15 adjacents peuvent être confondus par le premier moyen de détection, par exemple, lorsque deux paquets ont la même hauteur et/ou ne sont pas suffisamment espacés l'un de l'autre.

Avantageusement, le moyen de contrôle comprend une base de données alimentée par un processus d'apprentissage avec des données
20 permettant de distinguer un paquet ou un ensemble de paquets ayant une caractéristique (exemple : une position et/ou une orientation) non habituelle.

Par position ou orientation non habituelle on entend des paquets présentant, par exemple, une inclinaison, ou une orientation inhabituelle
25 des paquets collés l'une à l'autre, des paquets présentant un phénomène d'ombre dû à une trop grande différence de hauteur.

Par ailleurs, le moyen de contrôle peut comprendre un processeur de réseau de neurones artificiels configuré pour permettre le processus d'apprentissage.

30 Ceci permet d'améliorer continuellement les capacités de discrimination des paquets adjacents par le système et en conséquence augmenter la précision lors de la saisie par le préhenseur.

La précision lors de la saisie est importante, en effet, le préhenseur peut comprendre un ensemble d'éléments de saisie, par exemple par aspiration, ces derniers peuvent être commandés indépendamment l'un de l'autre. Une bonne précision est requise, car
5 l'activation d'un élément (par exemple une ventouse) sans qu'il soit entièrement en contact avec le paquet peut avoir comme conséquence une perte de pression ce qui risque de conduire à une chute du paquet.

Avantageusement, le système peut comprendre en outre un troisième moyen de détection, latéral, agencé de sorte que son champ
10 de détection couvre le paquet saisi dans sa position initiale et dans sa position soulevée (c-à-d juste avant son déplacement vers la zone de réception). Le troisième moyen de détection peut être un moyen de détection 2D ou 3D, par exemple une caméra 2D ou une caméra 3D.

Avantageusement, le troisième moyen de détection peut être
15 agencé suivant un axe perpendiculaire à l'axe de la table élévatrice, par exemple son axe peut être confondu avec la position verticale de référence.

Avantageusement, le troisième moyen de détection peut être agencé à une hauteur fixe.

20 Avantageusement, le moyen de contrôle peut être configuré pour coopérer avec ledit troisième moyen de détection pour déterminer la distance verticale minimale avec laquelle le préhenseur doit soulever un paquet avant son déplacement vers la zone de réception.

De manière encore plus avantageuse le troisième moyen de
25 détection peut être agencé du côté de la zone de réception, par exemple sur un convoyeur.

Ce troisième moyen de détection présente l'avantage de pouvoir détecter la clairance verticale (jeu entre l'extrémité inférieure du paquet pris par le préhenseur et l'extrémité supérieure du deuxième paquet le
30 plus haut), c'est à dire détecter que le paquet pris par le préhenseur est décollé de l'ensemble de paquets. Ceci permet d'une part de mesurer la hauteur du paquet avec précision, et d'autre part de vérifier qu'il n'y a aucun paquet adjacent plus haut que la limite inférieure du paquet saisi

qui pourrait le gêner lors de son déplacement vers la zone de réception. Ainsi, le paquet peut être dégagé en toute sécurité sans devoir monter jusqu'à un niveau maximum préétabli comme c'est le cas des systèmes connus.

5 En outre, la mesure de la hauteur du paquet permet d'estimer avec précision la hauteur à laquelle le paquet se positionne au-dessus de la zone de réception avant sa dépose (par exemple, la distance entre la face inférieure du paquet 31 et le tapis ou rouleaux d'un convoyeur). En conséquence, la dépose de paquets sur la zone de réception est
10 d'avantage maîtrisée et précise protégeant ainsi l'intégrité du paquet.

 Selon une caractéristique optionnelle, la zone de réception, est agencée à une position verticale par rapport au sol, déterminée de sorte que la trajectoire du robot soit optimisée en réduisant les mouvements verticaux du préhenseur. Par exemple, elle peut être à la même hauteur
15 que la position verticale de référence.

 Avantageusement, la position verticale de la zone de réception peut être variable de sorte à garder une trajectoire optimisée du paquet. Par exemple, la zone de réception peut être baissée pour recevoir un colis présentant une hauteur importante, ou à l'inverse remontée pour
20 recevoir un colis ayant une faible hauteur.

 Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un système de chargement de paquets comprenant :

- une table élévatrice mobile par rapport au sol suivant un axe vertical et agencée pour recevoir un contenant à charger avec un
25 ensemble de paquets, présentant chacun une extrémité supérieure, une extrémité inférieure et une hauteur correspondant à la différence entre lesdites extrémités,
- un premier moyen de détection dont le champ de détection couvre le contenant et lorsque des paquets sont déposés sur le
30 contenant, au moins les paquets de dessus dudit ensemble de paquets,

- un robot muni d'un préhenseur configuré pour saisir un paquet d'une zone de réception, le déplacer jusqu'au contenant et le déposer,
- un moyen de contrôle informatique connecté au premier moyen de
5 détection d'une part et à la table élévatrice d'autre part,
ledit premier moyen de détection étant configuré pour déterminer les positions verticales par rapport au sol des extrémités supérieures des paquets couvert par le champ de détection et les transmettre au moyen de contrôle,
10 le moyen de contrôle étant configuré pour :
 - d'une part, calculer un écart suivant ledit axe vertical de la table entre une position initiale de l'extrémité supérieure d'un paquet déterminé et une position verticale de référence prédéterminée en fonction d'une plage de détection de profondeur du premier
15 moyen de détection et/ou des positions suivant l'axe vertical auquel le préhenseur est apte de déposer un paquet, et
 - d'autre part, faire déplacer verticalement la table élévatrice d'une distance égale à l'écart.

20 Comme le système de chargement selon l'invention est similaire au système de déchargement décrit ci-dessus, avec une adaptation pour que la finalité soit un chargement au lieu d'un déchargement de paquets, les caractéristiques décrites ci-dessus en rapport avec le système de déchargement s'appliquent également en totalité ou en partie à ce
25 système de chargement.

Notons que le déplacement vertical de la table peut être en montée comme à la baisse. Par exemple, dans le cas d'un chargement, la table sera baissée au fur et à mesure que le contenant est chargée et
30 inversement, lors d'un déchargement, la table est montée au fur et à mesure que le contenant est déchargé. Toutefois, le système peut ajuster automatiquement la position de la table à la baisse même dans le cas

d'un déchargement, et inversement monter la table lors d'un chargement, par exemple pour faciliter le positionnement du préhenseur.

Le système selon l'invention peut également comprendre, au
5 moins dans le cas d'un chargement, un quatrième moyen de détection
communiquant avec le moyen de contrôle et agencé de sorte que son
champ de vision couvre la zone de réception (au moins partiellement).
Ce quatrième moyen de détection est, par exemple, configuré pour
10 détecter les dimensions de paquets arrivant à cette zone de réception
dans un ordre inconnu et/ou avec des dimensions inconnues. Ceci
permettra au système de déterminer en temps réel leur agencement sur
ou dans le contenant.

Ces optimisations permettent d'améliorer la qualité et la rapidité
des opérations en d'optimisant la trajectoire du robot. En conséquence,
15 on évite la casse d'objets fragiles contenus dans les paquets et on réduit
le temps nécessaire à la dépose ou à la prise ce qui permet d'améliorer
d'avantage le débit de chargement / déchargement.

Selon un autre aspect, l'invention porte également sur un
procédé de chargement et/ou de déchargement d'un contenant. Ledit
20 procédé se caractérise en ce qu'il met en œuvre le système selon l'une
quelconque des combinaisons de caractéristiques décrites ci-dessus.

Brève description des figures

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront
dans la description ci-après en relation avec les dessins annexés,
25 donnés à titre d'exemples non limitatifs, dans lesquelles :

[Fig.1] la figure 1 représente un système de dépalettisation connu de
l'état de la technique ;

[Fig.2] la figure 2 représente une trajectoire typique d'un paquet déchargé
par un système de dépalettisation connu ;

30 [Fig.3] la figure 3 représente un exemple de réalisation d'un système
selon l'invention comprenant un moyen de détection ;

[Fig.4] la figure 4 représente un deuxième exemple de réalisation dans lequel le système comprend un deuxième moyen de détection ;

[Fig.5] la figure 5 représente un troisième exemple de réalisation dans lequel le système comprend un troisième moyen de détection ;

- 5 [Fig.6] la figure 6 illustre un exemple de trajectoire optimisée d'un paquet déchargé par un système conforme à l'invention.

Description détaillée

La figure 3 représente un système de déchargement de paquets (appelé également système de dépalettisation) 10 selon un premier
10 exemple de réalisation de l'invention.

Le système de dépalettisation 10 comprend une table élévatrice 11 sur laquelle est déposé un contenant 2 qui est dans cet exemple une palette. Le contenant 2 peut toutefois être différent d'une palette, par exemple une caisse, un roll, un plateau, ...etc.

15 Le contenant 2 comprend un ensemble de paquets 3 disposés comme montré par la figure 3. Les paquets 3 sont par exemple des colis. Ils peuvent être hétérogènes comme montré sur la figure 3, mais ils peuvent aussi être partiellement ou totalement homogènes dans d'autres exemples non illustrés.

20 Le système 10 comprend un robot de dépalettisation (non représenté) similaire au robot 4 de la figure 1 et qui comprend un préhenseur similaire au préhenseur 5.

Le système comprend également un premier moyen de détection qui est dans cet exemple tridimensionnelle (3D) 13, qui peut comprendre
25 un ou plusieurs éléments tels qu'une caméra 3D (par exemple à temps de vol, stéréoscopique ou à triangulation Laser), un scanner 3D, ou tout autre moyen similaire.

Dans un exemple de réalisation, le premier moyen de détection 13, comprend une caméra 3D et une caméra stéréoscopique.

Ce premier moyen de détection 13 présente un champ de vision couvrant au moins les paquets disposés au-dessus du contenant 2, c'est-à-dire les paquets de dessus de l'ensemble de paquets 3 (on peut parler d'une couche supérieure dans le cas de paquets de forme homogène).

5 Dans l'exemple de la figure 3 le premier moyen de détection 13 est disposé au-dessus de la table élévatrice 11 et à une certaine hauteur de celle-ci de sorte à permettre au préhenseur du robot de prendre les paquets 31.

Dans un autre exemple de réalisation non représenté, le premier
10 moyen de détection 13 comprend une caméra 3D décalée par rapport à l'axe vertical de la table de sorte à éviter d'avoir des zones d'ombre lorsque le préhenseur du robot est au-dessus de la table et s'approche d'un paquet 31 à décharger.

Le système 10 comprend en outre un moyen de contrôle
15 informatique, non montré sur les dessins, auquel sont connectés le robot 4, le premier moyen de détection 13 et la table élévatrice 11.

Le premier moyen de détection 13 est configuré pour déterminer les positions verticales par rapport au sol des extrémités supérieures 33 des paquets de dessus 31, 32 et les transmettre au moyen de contrôle.

20 Le moyen de contrôle étant configuré pour :

- d'une part, calculer un écart $\Delta 1$ entre une position P0 de l'extrémité supérieure 33 d'un paquet déterminé 31, 32 et une position verticale de référence P1 fixe par rapport au sol, et
- d'autre part à faire déplacer verticalement la table élévatrice 11
25 d'une distance égale à l'écart $\Delta 1$.

La figure 4 représente un exemple de réalisation dans lequel le système 100 de déchargement est similaire au système de la figure 3, mais il comprend en outre un deuxième moyen de détection 14 également connecté au moyen de contrôle et dont le champ de vision
30 couvre au moins les paquets de dessus 31, 32 de l'ensemble de paquets 3. Ce deuxième moyen de détection 14 est par exemple positionné au

même endroit que le premier moyen de détection 13. Ledit deuxième moyen de détection 14, (par exemple une caméra 2D) est configuré pour permettre de discriminer les contours de paquets voisins 31, 32. Par exemple, la table élévatrice est déplacée de $\Delta 1$, une caméra 2D prend
5 une ou plusieurs photos pour déterminer les contours du paquet ciblé suite à la détection réalisée précédemment par le premier moyen 13. Cette détermination des contours est d'autant plus précise lorsque la caméra 2D a une zone optimale de travail (autour de la distance focale) qui inclue la position verticale de référence P1 et lorsque la face
10 supérieure du paquet ciblé (à décharger) est positionnée à cette hauteur du sol suite au déplacement de la table de $\Delta 1$.

Ceci a donc pour avantage de permettre au système de reconnaître avec précision les contours du paquet à saisir par le préhenseur 5 et en conséquence de bien positionner ce dernier pour
15 éviter tout erreur de préhension.

Le préhenseur 5 est d'un type connu en soit, par exemple comprenant un ensemble de ventouses actionnables pour aspirer le paquet à décharger.

Avantageusement, les ventouses du préhenseur 5 sont
20 actionnables individuellement et peuvent être contrôlées de sorte à activer uniquement celles qui rentrent en contact avec le paquet ciblé. Ceci permet d'éviter de perturber la position des colis adjacents et en conséquence évite d'avoir des pertes de pression et en conséquence de maîtriser la saisie des paquets.

25 Avantageusement, le deuxième moyen de détection 14 est relié à un réseau de neurones artificiels (désigné dans la figure 4 par « AI ») pour permettre au système, via un processus d'apprentissage, de maîtriser d'avantage la discrimination des contours des paquets.

Avantageusement, le moyen de contrôle comprend une base de
30 données alimentée par un processus d'apprentissage avec des données permettant de distinguer un paquet ou un ensemble de paquets ayant

une position et/ou une orientation non habituelle. Par exemple, lorsqu'un colis est incliné le système peut ne pas le reconnaître. Pour permettre sa reconnaissance, un apprentissage est réalisé en présentant une telle position au premier et/ou au deuxième moyen de détection et en
5 l'associant avec une image du colis telle que connue par le système. Ce type d'apprentissage peut être réalisé pour des orientations inhabituelles des paquets, de nouveaux types paquets ou des particularités de certains paquets (des taches, présence rubans adhésifs, étiquettes, déformations légères, ...etc) qui peuvent empêcher le système de
10 reconnaître simplement le paquet. Selon une variante, des images prises par le premier et le deuxième moyen de détection peuvent être croisées ou associées pour permettre cette reconnaissance.

Grace à cette base de données, lorsqu'une situation inhabituelle se présente, le système peut reconnaître la situation en se référant à sa
15 base de données. Par exemple, le système est capable de reconnaître qu'un paquet est incliné ou mal orienté et en conséquence le préhenseur sera également incliné ou réorienté pour le saisir.

La figure 5 représente un autre exemple de réalisation dans lequel le système 1000 est similaire au système 100 de la figure 4 mais
20 comprend en outre un troisième moyen de détection 15 également relié informatiquement au moyen de contrôle.

Le troisième moyen de détection 15 est par exemple une caméra 3D. Il peut être positionné latéralement de sorte que son champ de vision couvre, au moins, le paquet 31 à décharger avant qu'il soit déplacé
25 verticalement et au moins juste après qu'il ait quitté l'ensemble de paquet 3.

Avantageusement, l'axe de vision horizontal du troisième moyen de détection 15 peut être positionné au niveau de la position verticale de référence P1.

30 Lorsqu'un paquet 31, par exemple le paquet présentant l'extrémité supérieure 33 la plus haute de l'ensemble de paquets 3, est

saisie par le préhenseur 5, le troisième moyen de détection 15 permet de détecter le moment où l'extrémité inférieure 34 de ce paquet 31 dépasse l'extrémité supérieure 33' du deuxième paquet le plus haut 32 (c'est-à-dire un jeu entre ces deux extrémités 34, 33' est détecté par le troisième moyen de détection 15). L'information est transmise au moyen de contrôle informatique qui stoppe le déplacement vertical du préhenseur 5. Le robot déplace ensuite le paquet vers la zone de réception 6. De cette manière le déplacement vertical du préhenseur 5 après la prise d'un paquet 31 est limité au déplacement nécessaire pour s'assurer que le paquet 31 ne risque pas d'entrer en collision avec un autre paquet lors de son déplacement. La limitation de ce déplacement vertical permet donc de réduire d'avantage le temps nécessaire au robot pour déplacer un paquet.

En outre le troisième moyen de détection permet de mesurer la hauteur h du paquet pris par le préhenseur dès que son extrémité inférieure 34 est détectée. L'information sur la hauteur h peut être utilisée par le moyen de contrôle pour vérifier l'information dont il dispose dans sa base de données dans le cas où celle-ci est disponible. Elle peut également être utilisée pour mieux définir la trajectoire du paquet lors de son déplacement par le robot jusqu'à la zone de réception 6. Ceci permet d'une part de réduire le temps de déplacement par le robot, et d'autre part de réduire le risque de choc sur le paquet à la dépose. En effet, la connaissance de la hauteur du paquet permet d'estimer avec précision la position verticale au-dessus de la zone de réception 6 à laquelle le robot doit amener le paquet avant de le déposer.

La figure 6 illustre un exemple de trajectoire optimisée 17 d'un paquet déchargé par le système décrit ci-dessus, à partir du moment de sa saisie par le préhenseur 5 jusqu'au moment de son dépôt sur un convoyeur 6. La trajectoire optimisée 17 est comparée à la trajectoire 7 typique de la figure 1.

Avantageusement, la position verticale du convoyeur 6 peut également être ajustée pour maîtriser d'avantage la trajectoire du robot et réduire le temps de cycle.

5 Selon d'autres exemples de réalisation non illustrés, les systèmes décrits ci-dessus en référence aux figures 3 à 5 peuvent être utilisés pour un chargement de contenant avec des paquets arrivant jusqu'à la zone de réception. Dans ce cas, la configuration des premier, deuxième et/ou troisième moyens de détection, ainsi que la configuration du moyen de contrôle, sont adaptés. Néanmoins la mise en œuvre
10 globale reste similaire.

Le système de déchargement décrit ci-dessus peut être mis en œuvre pour décharger un contenant comprenant un ensemble de paquets 3, par exemple, avec une partie ou la totalité des étapes suivantes :

- 15 1) le contenant 2 chargé avec l'ensemble de paquets 3 est déposé sur la table élévatrice 11,
- 2) le premier moyen de détection 13 détermine les positions verticales par rapport au sol des extrémités (faces) supérieures 33, 33' des paquets de dessus 31, 32 et les transmet au moyen
20 de contrôle. La manière de déterminer ses positions est par exemple en renvoyant une image du relief observé par une caméra 3D avec des couleurs indiquant l'altitude par rapport au sol de chaque paquet vu par cette caméra,
- 3) le moyen de contrôle, à partir des données reçues du premier moyen
25 de détection 13, détermine un paquet cible à décharger, selon des critères préétablis, par exemple le paquet cible peut être déterminé comme le paquet 31 présentant l'extrémité supérieure 33 la plus élevée de l'ensemble 3. Ensuite :
 - le moyen de contrôle calcule un écart $\Delta 1$ entre la position initiale
30 P0 de l'extrémité supérieure 33 du paquet ciblé 31 et une position verticale de référence P1 fixe par rapport au sol. Selon une variante d'exécution, l'écart $\Delta 1$ est calculé entre l'extrémité

supérieure 33' du deuxième paquet le plus élevé 32 et la position verticale de référence P1, puis

- le moyen de contrôle donne instruction à la table élévatrice 11 pour la faire déplacer verticalement d'une distance égale à l'écart $\Delta 1$.
- 4) le premier moyen de détection 13 et/ou le deuxième moyen de détection 14 prennent une/des images à cette nouvelle position de la table pour déterminer les contours du paquet à décharger et le discriminer de ses voisins.
- 5) Ensuite, le préhenseur saisi le paquet 31 à décharger et le soulève d'une certaine distance jusqu'à ce que son extrémité inférieure 34 dépasse l'extrémité supérieure 33' du deuxième paquet le plus haut 32. Cette distance peut être, soit calculée à partir de donnée connue par le système sur les dimensions des paquets 31, 32, soit déterminée suite à une détection d'un jeu par le troisième moyen de détection 15 (détection que l'extrémité inférieure 34 du paquet 31 dépasse l'extrémité supérieure 33' du deuxième paquet 32).
- 6) Le moyen de contrôle calcule la hauteur h (distance entre face supérieure 33 et face inférieure 34) du paquet 31 pris par le préhenseur 5, et détermine la distance minimale par rapport à la zone de réception 6 avec laquelle le paquet peu arriver au-dessus de cette zone pour la dépose.
- 7) Le robot déplace alors le préhenseur muni du paquet 31 selon la trajectoire calculée par le moyen de contrôle, et le dépose dans la zone de réception 6.

Pour procéder au chargement d'un contenant les étapes ci-dessus peuvent être utilisées en partie ou en totalité, dans un ordre inversé et /ou avec des adaptations de sorte que les paquets soient saisis dans la zone de réception 6 par le préhenseur, déplacées jusqu'au-dessus du contenant pour être déposées dans un ordre, un emplacement et ou une hauteur, déterminées par le ou les moyens de détections ou le moyen de contrôle.

Optionnellement, une étape de pré-positionnement de la table en hauteur par rapport au sol peut être envisagée, par exemple, pour permettre au premier moyen de détection, dans le cas d'un déchargement, de détecter avec précision les positions verticales des
5 extrémités supérieures des paquets ou, dans le cas d'un chargement, de détecter le fond du contenant.

REVENDEICATIONS

1. Système (10 ; 100 ; 1000) de déchargement de paquets (31, 32)
5 comprenant :
- une table élévatrice (11) mobile par rapport au sol suivant un axe vertical (ZZ') et agencée pour recevoir un contenant (2) comprenant un ensemble de paquets (3), présentant chacun une extrémité supérieure (33), une extrémité inférieure (34) et une
10 hauteur (h) correspondant à la différence entre lesdites extrémités (33, 34),
 - un premier moyen de détection (13) dont le champ de détection couvre au moins les paquets de dessus (31, 32) dudit ensemble de paquets (3),
 - 15 - un robot (4) muni d'un préhenseur (5) configuré pour saisir un paquet (31, 32) du contenant (2), le soulever d'une distance déterminée et pour le déplacer jusqu'à une zone de réception (6) et le déposer dans ladite zone de réception (6),
 - un moyen de contrôle informatique connecté au premier moyen
20 de détection (13) d'une part et à la table élévatrice (11) d'autre part,
- ledit premier moyen de détection (13) étant configuré pour déterminer les positions verticales par rapport au sol des extrémités supérieures (33) des paquets de dessus (31, 32) et les transmettre au moyen de contrôle,
25 le moyen de contrôle étant configuré pour :
- calculer un écart ($\Delta 1$) suivant ledit axe vertical (ZZ') de la table (11) entre une position initiale (P0) de l'extrémité supérieure (33) d'un paquet déterminé (31, 32) et une position verticale de
30 référence (P1) prédéterminée en fonction d'une plage de détection de profondeur du premier moyen de détection et/ou des positions suivant l'axe vertical (ZZ') auquel le préhenseur est apte de saisir un paquet (31, 32), et

- faire déplacer verticalement la table élévatrice (11) d'une distance égale à l'écart ($\Delta 1$), et
- déterminer une distance verticale minimale avec laquelle le préhenseur doit soulever le paquet pour permettre un déplacement sécurisé vers la zone de réception tout en gardant la table élévatrice à hauteur fixe.

2. Système de déchargement selon la revendication 1, dans lequel la position verticale de référence (P1) correspond à la position de saisie de paquets par le préhenseur (5) et/ou à une distance focale du premier moyen de détection (13).

3. Système de déchargement selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le premier moyen de détection (13) comprend une caméra 3D configurée pour prendre une ou plusieurs photos lorsque la table élévatrice (11) est déplacée de l'écart ($\Delta 1$) calculé.

4. Système de déchargement selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le moyen de contrôle est configuré pour déterminer une distance verticale minimale ($\Delta 2$) par rapport à l'axe de la table (Z) avec laquelle le préhenseur (5) doit soulever un paquet (31) saisi du contenant (2) avant son déplacement vers la zone de réception (6) pour assurer un déplacement sans collision avec un paquet voisin (32).

5. Système de déchargement (100) selon l'une des revendications précédentes, comprenant un deuxième moyen de détection (14), ledit deuxième moyen de détection étant configuré pour discriminer les contours de paquets adjacents (31, 32).

6. Système de déchargement selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le moyen de contrôle comprend une base de données alimentée par un processus d'apprentissage avec des

données permettant de distinguer un paquet ou un ensemble de paquets présentant au moins une caractéristique non habituelle.

7. Système de déchargement (1000) selon l'une des revendications 1 à
5 6, comprenant en outre un troisième moyen de détection (15), latéral, agencé de sorte que son champ de détection couvre le paquet saisi (31) dans sa position initiale et dans sa position soulevée.
8. Système de déchargement selon la revendication 7, dans lequel le
10 troisième moyen de détection (15) est configuré pour suivre le déplacement vertical du paquet par le préhenseur (5) et détecter quand l'extrémité inférieure (34) dudit paquet (31) est au-dessus des extrémités supérieures (33') des autres paquets de l'ensemble.
- 15 9. Système de chargement de paquets (31, 32) comprenant :
- une table élévatrice (11) mobile par rapport au sol suivant un axe vertical (ZZ') et agencée pour recevoir un contenant (2) à charger avec un ensemble de paquets (3), présentant chacun une extrémité supérieure (33), une extrémité inférieure (34) et une hauteur (h)
20 correspondant à la différence entre lesdites extrémités (33, 34),
 - un premier moyen de détection (13) dont le champ de détection couvre le contenant et lorsque des paquets sont déposés sur le contenant, au moins les paquets de dessus (31, 32) dudit ensemble de paquets (3),
 - 25 - un robot (4) muni d'un préhenseur (5) configuré pour saisir un paquet (31, 32) d'une zone de réception (6), le déplacer jusqu'au contenant (2) et le déposer,
 - un moyen de contrôle informatique connecté au premier moyen de détection (13) d'une part et à la table élévatrice (11) d'autre part,
30 ledit premier moyen de détection (13) étant configuré pour déterminer les positions verticales par rapport au sol des extrémités supérieures (33) des paquets (31, 32) couvert par le champ de détection et les transmettre au moyen de contrôle,

le moyen de contrôle étant configuré pour :

- d'une part, calculer un écart suivant ledit axe vertical (ZZ') de la table (11) entre une position initiale de l'extrémité supérieure (33) d'un paquet déterminé (31, 32) et une position verticale de référence prédéterminée en fonction d'une plage de détection de profondeur du premier moyen de détection et/ou des positions suivant l'axe vertical (ZZ') auquel le préhenseur est apte de déposer un paquet (31, 32), et
- d'autre part, faire déplacer verticalement la table élévatrice (11) d'une distance égale à l'écart.

10. Procédé de chargement et/ou déchargement d'un contenant (2), caractérisé en ce qu'il met en œuvre un système selon l'une quelconque des revendications précédentes.

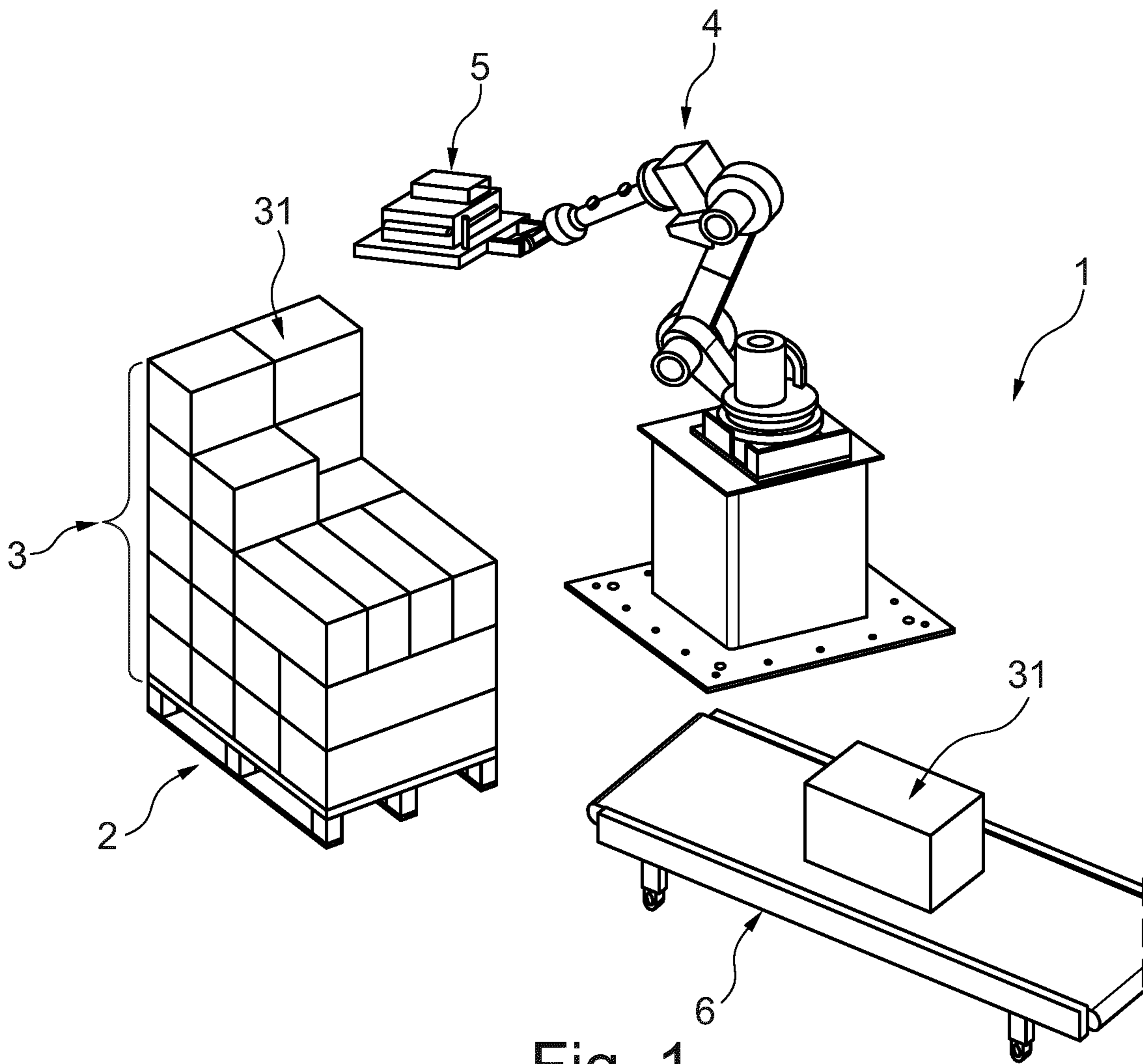


Fig. 1

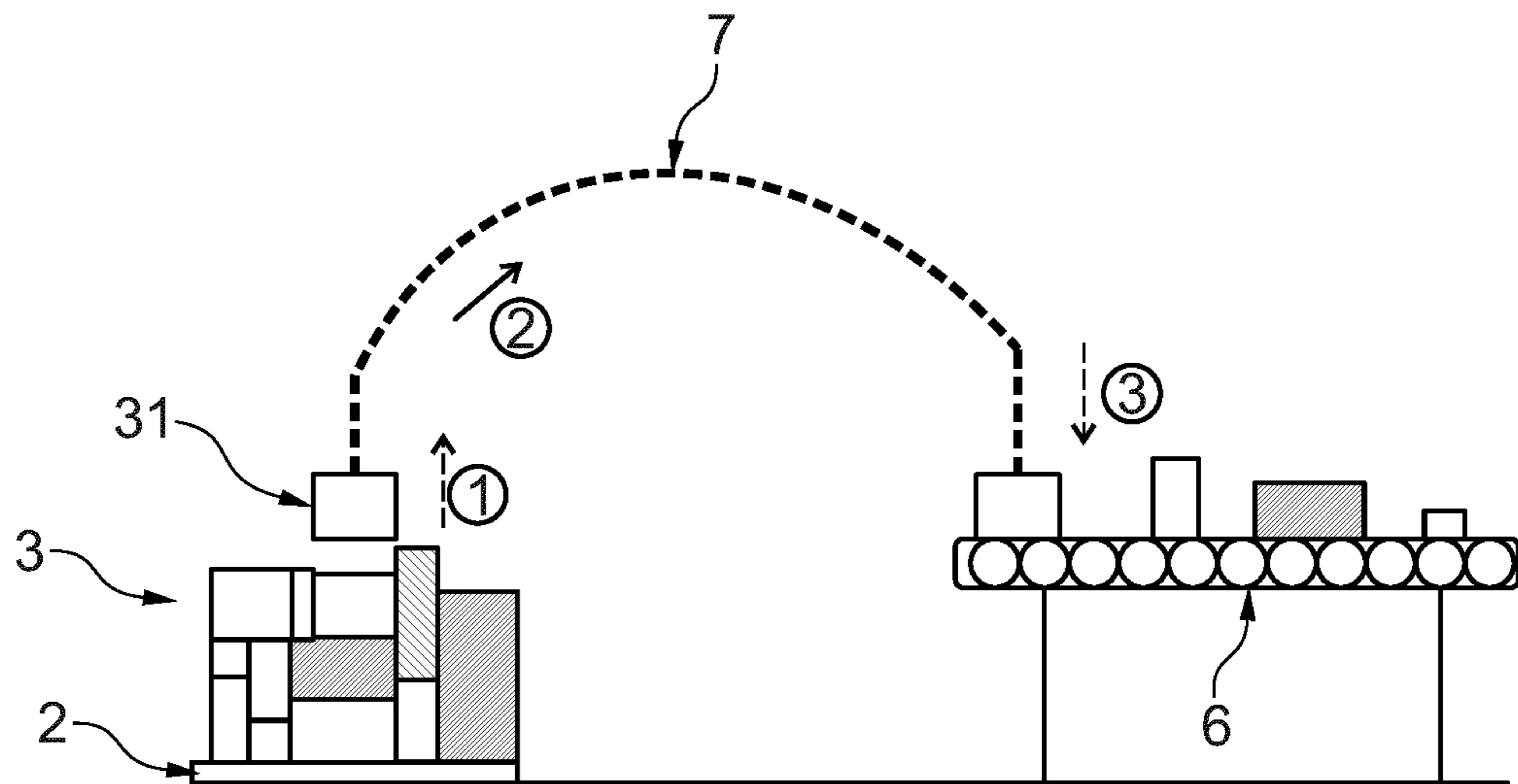


Fig. 2

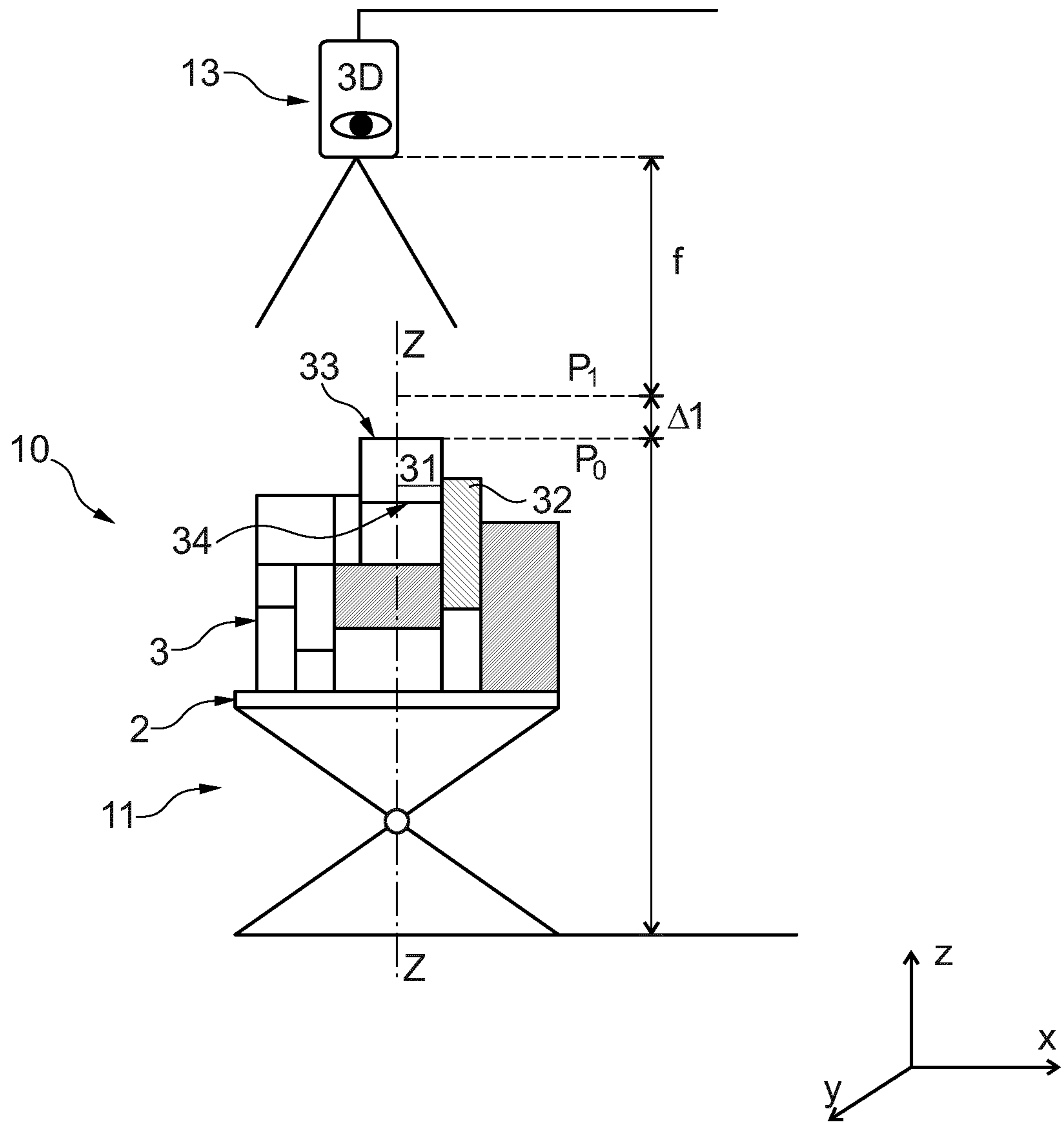


Fig. 3

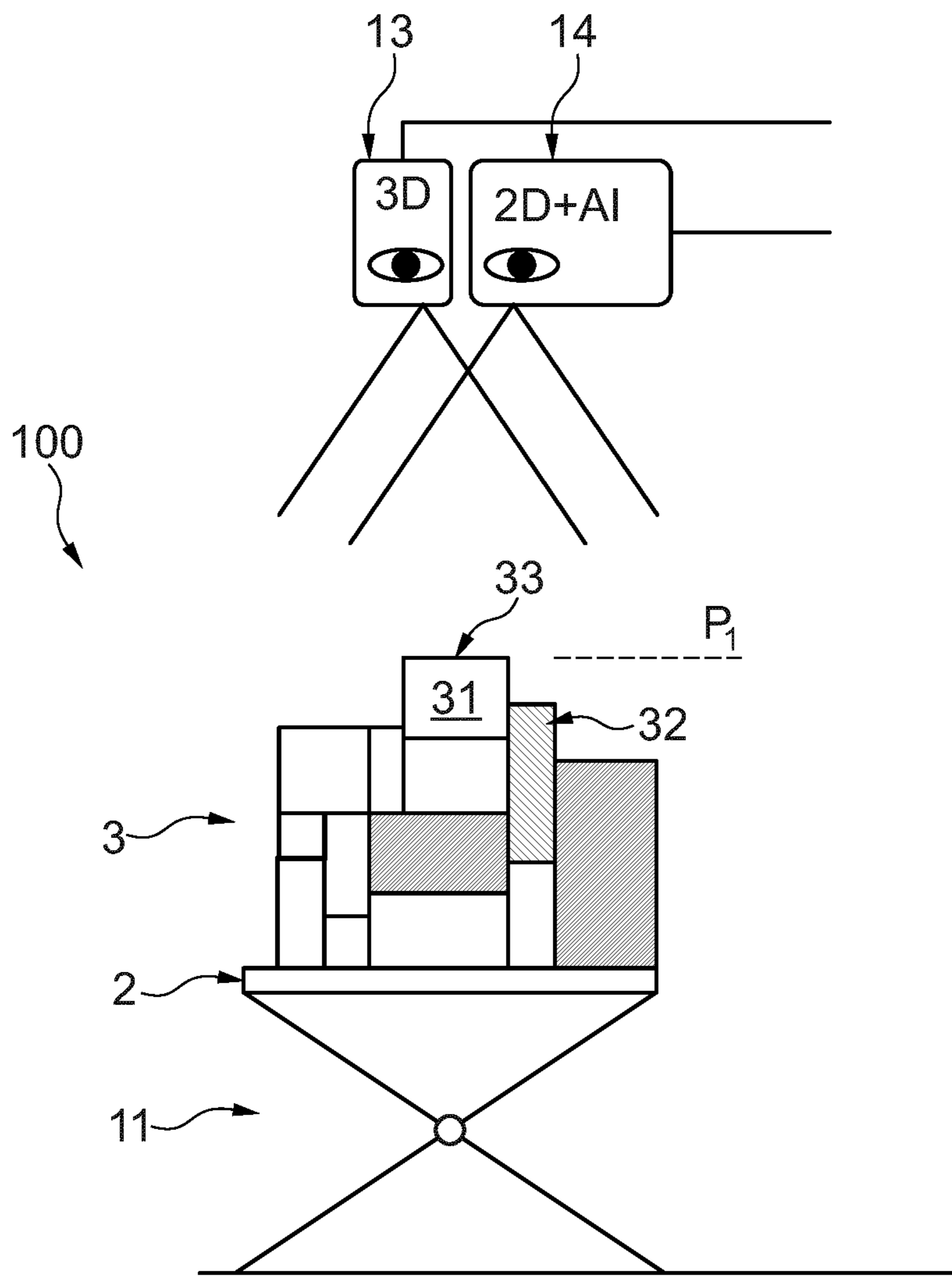


Fig. 4

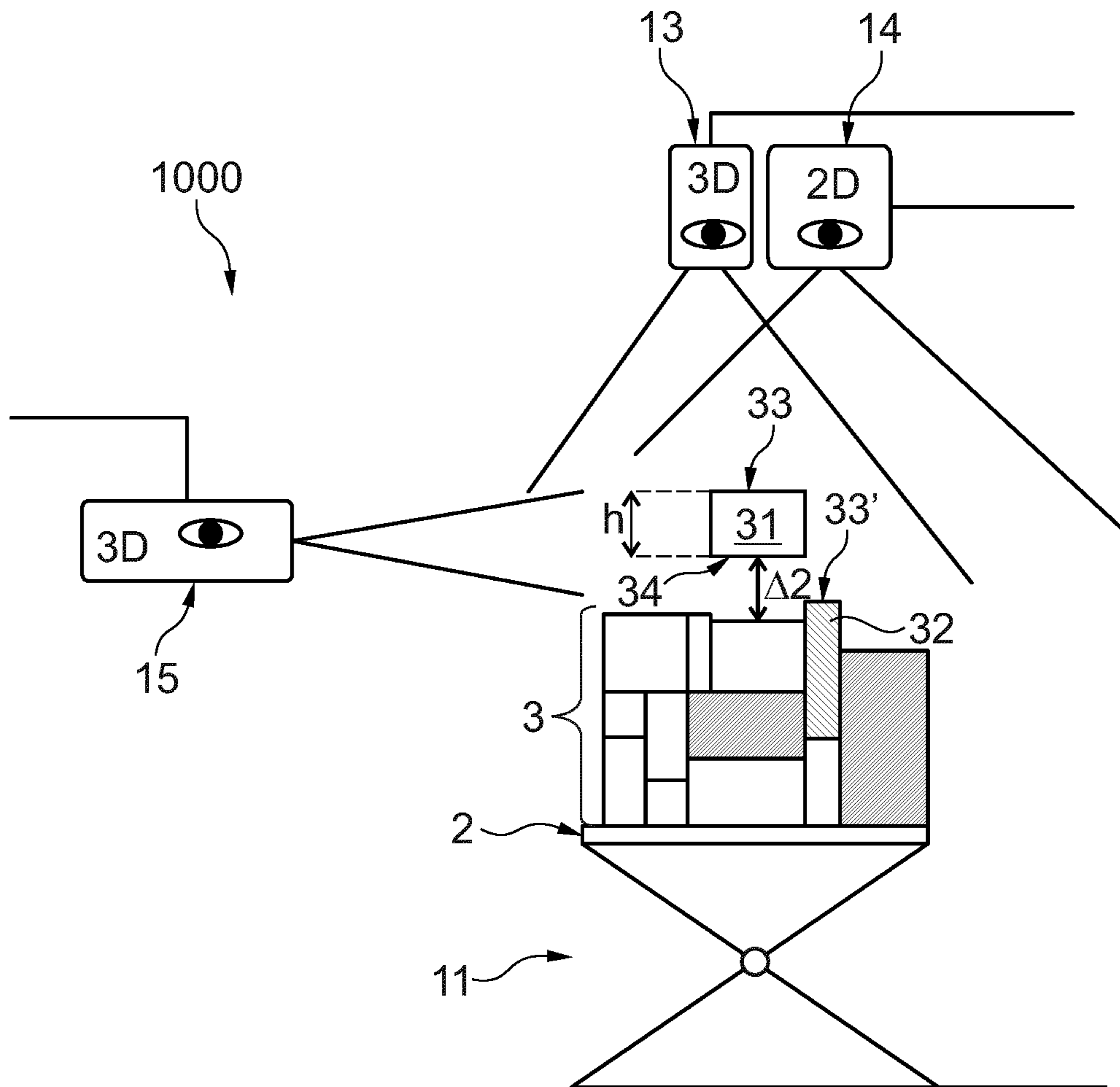


Fig. 5

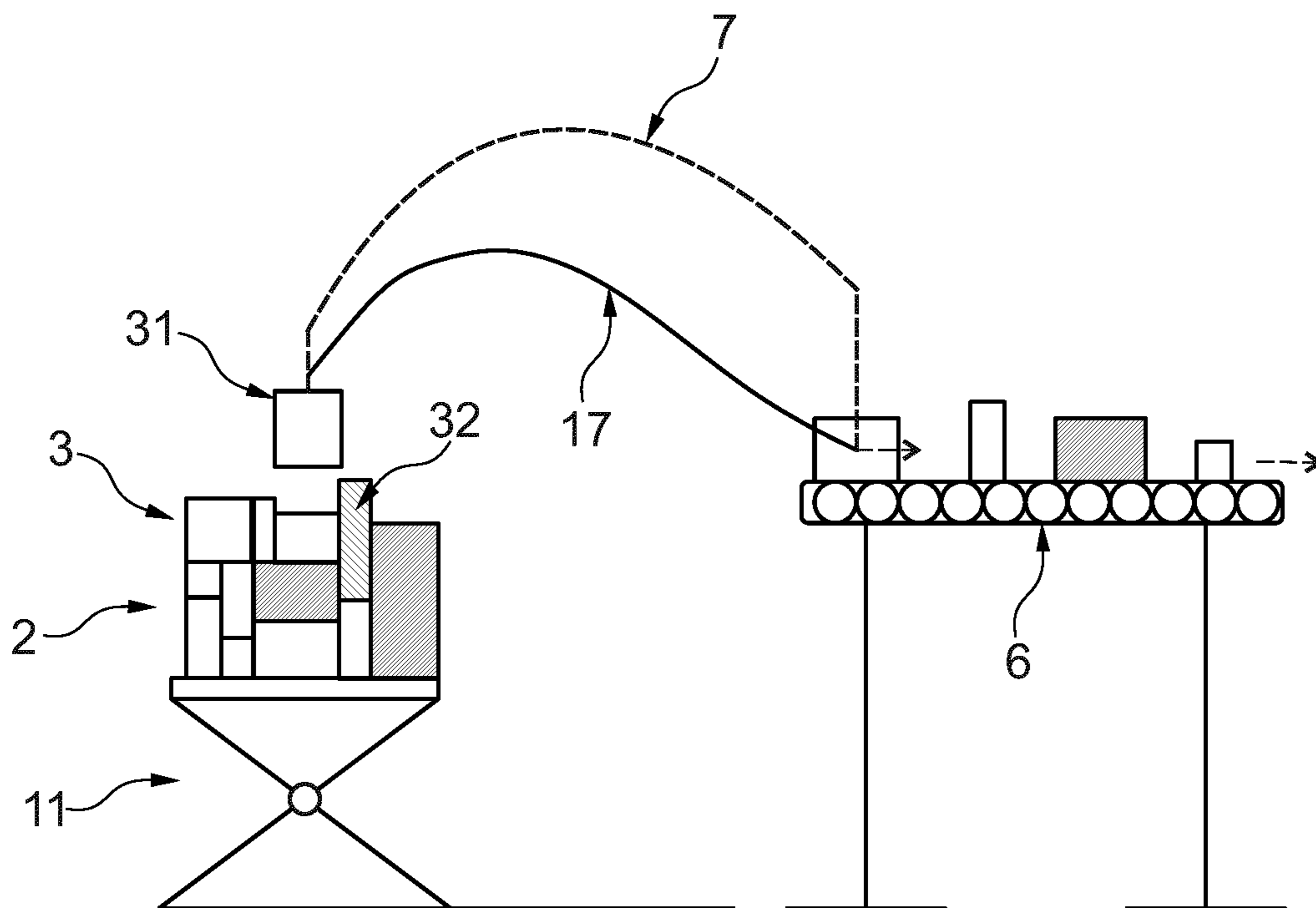


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/080399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B65G 57/03</i> (2006.01)i; <i>B65G 59/02</i> (2006.01)i; <i>B65G 61/00</i> (2006.01)i; <i>B65G 59/04</i> (2006.01)i; <i>B65G 57/04</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
B65G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 3453656 A1 (TOSHIBA KK [JP]; TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORP [JP]) 13 March 2019 (2019-03-13)	1-4,7-10
Y	paragraphs [0009], [0012], [0016] - [0025]; figures 1,2	5,6
A	US 2017137236 A1 (SONOURA TAKAFUMI [JP] ET AL) 18 May 2017 (2017-05-18)	1-10
	paragraphs [0049] - [0056], [0078] - [0086]; figures 1,15-18,20-23	
Y	JP H11333770 A (KOBE STEEL LTD) 07 December 1999 (1999-12-07)	5
	paragraph [0031]; figures 1,2,3,6	
Y	US 2019263603 A1 (SAYLOR KEVIN M [US]) 29 August 2019 (2019-08-29)	6
	paragraph [0137]	
Y	CN 104670912 A (XUZHOU DEKUN ELECTRICAL TECHNOLOGY CO LTD) 03 June 2015 (2015-06-03)	6
	paragraph [0071]	
A	JP H08301449 A (MURATA MACHINERY LTD) 19 November 1996 (1996-11-19)	5
	abstract; figure 1	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
21 January 2021		01 February 2021
Name and mailing address of the ISA/EP		Authorized officer
European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Coquau, Stéphane Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/080399

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2019016543 A1 (TURPIN PATRICE [CA] ET AL) 17 January 2019 (2019-01-17) paragraph [0039]	6
.....		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/080399

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
EP	3453656	A1	13 March 2019	CA 3016493 A1 EP 3453656 A1 JP 2019043772 A US 2019071267 A1	07 March 2019 13 March 2019 22 March 2019 07 March 2019
US	2017137236	A1	18 May 2017	NONE	
JP	H11333770	A	07 December 1999	NONE	
US	2019263603	A1	29 August 2019	NONE	
CN	104670912	A	03 June 2015	NONE	
JP	H08301449	A	19 November 1996	NONE	
US	2019016543	A1	17 January 2019	CA 3070079 A1 EP 3655355 A1 TW 201908227 A US 2019016543 A1 WO 2019014760 A1	24 January 2019 27 May 2020 01 March 2019 17 January 2019 24 January 2019

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2020/080399

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B65G57/03 B65G59/02 B65G61/00 B65G59/04 B65G57/04 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B65G		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 3 453 656 A1 (TOSHIBA KK [JP]; TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORP [JP]) 13 mars 2019 (2019-03-13)	1-4,7-10
Y	alinéas [0009], [0012], [0016] - [0025]; figures 1,2	5,6
A	----- US 2017/137236 A1 (SONOURA TAKAFUMI [JP] ET AL) 18 mai 2017 (2017-05-18) alinéas [0049] - [0056], [0078] - [0086]; figures 1,15-18,20-23	1-10
Y	----- JP H11 333770 A (KOBE STEEL LTD) 7 décembre 1999 (1999-12-07) alinéa [0031]; figures 1,2,3,6	5
Y	----- US 2019/263603 A1 (SAYLOR KEVIN M [US]) 29 août 2019 (2019-08-29) alinéa [0137]	6
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 21 janvier 2021		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 01/02/2021
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Coquau, Stéphane

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	CN 104 670 912 A (XUZHOU DEKUN ELECTRICAL TECHNOLOGY CO LTD) 3 juin 2015 (2015-06-03) alinéa [0071] -----	6
A	JP H08 301449 A (MURATA MACHINERY LTD) 19 novembre 1996 (1996-11-19) abrégé; figure 1 -----	5
A	US 2019/016543 A1 (TURPIN PATRICE [CA] ET AL) 17 janvier 2019 (2019-01-17) alinéa [0039] -----	6

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2020/080399

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3453656	A1	13-03-2019	CA 3016493 A1 07-03-2019
			EP 3453656 A1 13-03-2019
			JP 2019043772 A 22-03-2019
			US 2019071267 A1 07-03-2019

US 2017137236	A1	18-05-2017	AUCUN

JP H11333770	A	07-12-1999	AUCUN

US 2019263603	A1	29-08-2019	AUCUN

CN 104670912	A	03-06-2015	AUCUN

JP H08301449	A	19-11-1996	AUCUN

US 2019016543	A1	17-01-2019	CA 3070079 A1 24-01-2019
			EP 3655355 A1 27-05-2020
			TW 201908227 A 01-03-2019
			US 2019016543 A1 17-01-2019
			WO 2019014760 A1 24-01-2019
