

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 881 002 A1

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**02.12.1998 Bulletin 1998/49**

(51) Int Cl.6: **B07C 5/36**

(21) Numéro de dépôt: **98460019.7**

(22) Date de dépôt: **29.05.1998**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Inventeur: **Besnard, Eric**  
**72200 Mareil-sur-Loir (FR)**

(74) Mandataire: **Vidon, Patrice**  
**Cabinet Patrice Vidon,**  
**Immeuble Germanium,**  
**80, Avenue des Buttes-de-Coennes**  
**35700 Rennes (FR)**

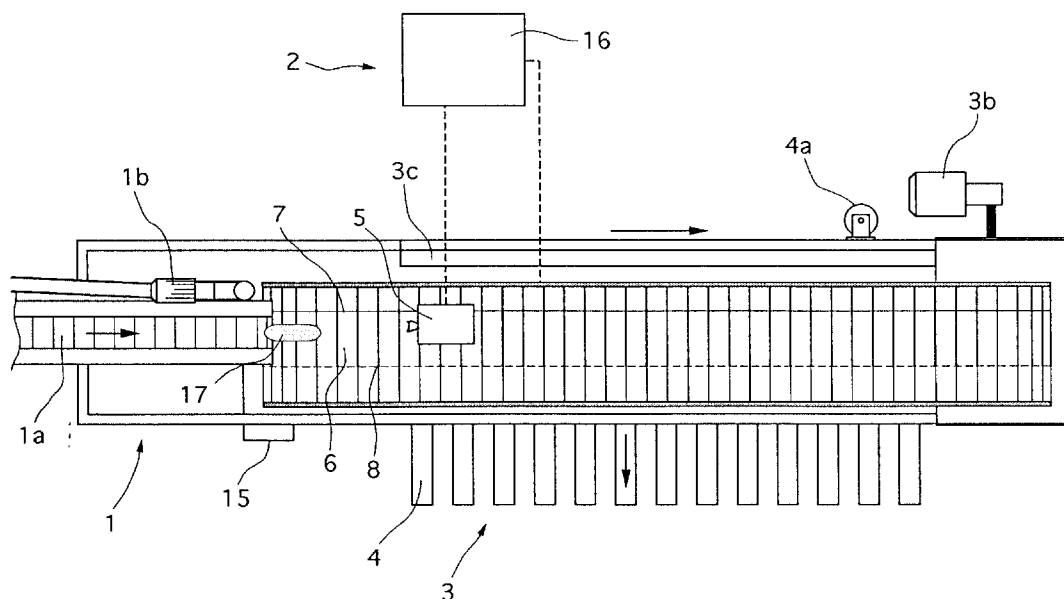
(30) Priorité: **30.05.1997 FR 9706927**

(71) Demandeur: **Besnard Père et Fils (Sarl)**  
**72200 La Flèche (FR)**

(54) **Système pour le calibrage automatique des asperges incluant un dispositif de reconnaissance optique**

(57) Système pour le calibrage automatique de légumes tels que les asperges, incluant des moyens d'amenée et d'individualisation (1) des légumes, un dispositif de reconnaissance optique (2) de chaque légume, un dispositif de convoyage et de tri (3) permettant de trier ceux-ci et de le distribuer vers des moyens de récupération (4) en fonction d'au moins un critère de tri évalué par le dispositif optique (2), celui-ci incluant des moyens de prise de vue (5) de chaque légume positionnés au dessus du dispositif de convoyage et de tri (3),

caractérisé en ce que le dispositif de convoyage et de tri (3) comprend une pluralité de modules (6) accueillant chacun un légume et incluant chacun au moins deux arceaux (7,8) conçus pour pouvoir porter le légume essentiellement en l'absence de tout autre élément, et des moyens d'ouverture d'un des arceaux permettant de libérer le légume de le distribuer vers les moyens de récupération (4) commandés par des moyens d'actionnement mis en oeuvre en fonction de l'évaluation du ou des critères de tri effectuée grâce au dispositif optique (2).



**Fig. 1**

EP 0 881 002 A1

## Description

L'invention concerne le domaine du calibrage des légumes présentant une forme essentiellement allongée et trouve principalement son application pour le calibrage automatique des asperges.

Plus précisément, l'invention se rapporte à un système pour le calibrage automatique de tels légumes destiné à être intégré dans une chaîne de traitement en aval de moyens conçus pour laver ces légumes et, notamment dans le cas du traitement des asperges, pour leur conférer une longueur uniforme.

L'opération de calibrage a pour objectif principal de trier les légumes en fonction de leur taille. Toutefois, pour certains légumes et principalement pour les asperges, un tel tri doit être opéré en fonction d'autres critères, notamment en fonction de la couleur des asperges (violette ou blanche). Un autre objectif du calibrage est de pouvoir éliminer facilement les légumes impropres à la consommation, dans le cas des asperges notamment celles ayant une tête très fleurie ou celles présentant des tâches de rouille importantes par exemple.

Il est connu de l'état de la technique différents dispositifs mécaniques permettant d'opérer de façon automatique un tel calibrage. Ces dispositifs mécaniques ne permettent d'effectuer le calibrage que selon un seul critère de tri constitué par le diamètre des asperges.

Parmi ces dispositifs, certains sont basés sur le principe de courroies divergentes et sont peu fiables dans la mesure où il ne permet pas de distinguer une petite asperge tordue d'une grosse asperge.

Un dispositif plus perfectionné, décrit dans le brevet français FR 2 570 301 au nom du demandeur permet un meilleur tri des asperges en fonction de leur diamètre. Toutefois, ce dispositif est également basé uniquement sur l'exploitation du critère de tri constitué par le diamètre des asperges et ne prend donc pas en compte d'autres critères tels que la couleur et la forme des asperges. Or, de tels critères revêtent une importance économique de plus en plus grande.

Il a donc également été proposé dans l'état de la technique des systèmes pour le calibrage automatique des asperges incluant des moyens d'amenée et d'individualisation de celles-ci, un dispositif de reconnaissance optique de chaque asperge provenant des moyens d'amenée et un dispositif de convoyage et de tri des asperges en fonction d'au moins un critère de tri évalué par le dispositif de reconnaissance optique.

Selon un tel système, les asperges sont acheminées dans des godets longitudinaux et le dispositif de reconnaissance optique inclut des moyens de prises de vue de ces asperges dans ces godets. Un tel système présente toutefois, l'inconvénient d'impliquer une mauvaise évaluation des critères de tri par le dispositif de reconnaissance optique lié à la présence éventuelle dans les godets, outre des asperges, d'éléments formant artefact tel que de l'eau, ou des déchets provenant de l'opération de coupe des asperges.

L'objectif principal de la présente invention est de résoudre ce problème et notamment de proposer un système pour le calibrage automatique des légumes présentant une forme essentiellement allongée tels que les asperges permettant d'optimiser le fonctionnement du dispositif de reconnaissance optique et ainsi d'améliorer la qualité du calibrage.

Un autre objectif de la présente invention est de proposer un tel système qui puisse être mise en oeuvre à des cadences élevées tout en impliquant l'utilisation d'un nombre de critères de tri important.

Encore un autre objectif de la présente invention est de décrire un tel système présentant de nouveaux moyens mécaniques permettant de trier rapidement les légumes visualisés par le dispositif de reconnaissance optique.

Ces différents objectifs ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite sont atteints grâce à l'invention qui concerne un système pour le calibrage automatique de légumes présentant une forme essentiellement allongée tels que les asperges, incluant :

- des moyens d'amenée et d'individualisation desdits légumes ;
- au moins un dispositif de reconnaissance optique de chaque légume provenant desdits moyens d'amenée ;
- au moins un dispositif de convoyage et de tri desdits légumes provenant desdits moyens d'amenée permettant de trier ceux-ci et de le distribuer vers des moyens de récupération en fonction d'au moins un critère de tri évalué par ledit dispositif de reconnaissance optique,

ledit dispositif de reconnaissance optique incluant des moyens de prise de vue de chaque légume positionnés au dessus dudit dispositif de convoyage et de tri, ledit système étant d'une part caractérisé en ce que ledit dispositif de convoyage et de tri comprend :

- une pluralité de modules accueillant lesdits légumes à leur sortie desdits moyens d'amenée et incluant chacun au moins deux arceaux conçus pour pouvoir porter un légume essentiellement en l'absence de tout autre élément,
- des moyens d'ouverture d'au moins un desdits arceaux permettant de libérer le légume porté par ledit module et de le distribuer vers lesdits moyens de récupération, lesdits moyens d'ouverture étant commandés par des moyens d'actionnement mis en oeuvre en fonction de l'évaluation dudit critère de tri effectuée grâce audit dispositif de reconnaissance optique.

Grâce aux moyens préconisés par l'invention, il est ainsi possible de s'affranchir du problème posé par le système de calibrage d'asperges à dispositif de reconnaissance optique de l'état de la technique. En effet, se-

lon l'invention, les asperges ne sont pas contenus dans des godets au moment de leur reconnaissance optique mais sont soutenus par un système à arceaux permettant de supprimer tout risque de présence d'autres éléments que les asperges, notamment d'eau, au moment de cette opération. Les modules du dispositif de convoyage et de tri proposés par l'invention incluant des arceaux conçus pour supporter les asperges, aucun autre élément que celles-ci ne peut être retenu au moment de la visualisation.

On notera à ce sujet que ces modules pourront comprendre deux ou plusieurs arceaux. Toutefois dans un mode de réalisation préférentiel de l'invention ils ne présenteront chacun que deux arceaux, à savoir un arceau fixe ne s'ouvrant pas et, un arceau monté mobile pouvant s'ouvrir afin de libérer l'asperge et la distribuer vers les moyens de récupération du système de calibrage en fonction de l'évaluation des critères de tri effectuée par le dispositif de reconnaissance optique.

L'utilisation d'un seul arceau susceptible de s'ouvrir permettra à l'asperge de tomber délicatement sur lesdits moyens de récupération et ainsi de ne pas subir de chocs susceptibles de l'abîmer à ce stade du traitement.

Selon une autre variante intéressante de l'invention lesdits moyens d'ouverture dudit arceau de chaque module incluent un axe rotatif coudé dont les extrémités formant came peuvent coulisser dans une glissière latérale supérieure et dans une glissière latérale inférieure, lesdites glissières latérales étant pourvues d'organes de mise en rotation desdits axes rotatifs permettant de faire passer lesdites extrémités de la glissière supérieure dans la glissière inférieure.

On pourra envisager différents modes de réalisation de tels organes permettant de mettre en rotation des axes rotatifs des modules pour organiser la distribution des asperges vers les moyens de récupération adéquats. Toutefois, selon une variante préférentielle de l'invention, lesdits organes de mise en rotation desdits axes rotatifs comprennent des gâches prévues sur lesdites glissières et susceptibles d'être actionnés pour permettre l'abaissement momentané des extrémités des axes rotatifs coulissants dans lesdites glissières.

Selon une variante ces organes de rotation sont préférentiellement actionnés par des électro-aimants. Selon un autre mode de réalisation ils pourront être actionnés également par des micro-vérins.

Comme cité ci-dessus, dans un mode de réalisation préférentiel de l'invention, un seul des deux arceaux de chaque module est conçu pour s'ouvrir de façon à permettre la dépose en douceur des asperges vers les moyens de récupération. Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, chacun des modules présente donc un axe fixe creux auquel est relié l'arceau fixe, l'axe rotatif étant monté mobile à l'intérieur de cet axe fixe.

Avantageusement le dispositif de reconnaissance optique sera conçu pour permettre l'évaluation de plusieurs critères de tri choisis dans le groupe constitué par

le diamètre, la couleur, la forme, la présence de tâches.

On pourra envisager la récupération des asperges provenant des modules grâce à différents moyens, par exemple des toboggans. Toutefois, préférentiellement ces moyens de récupération incluent des tapis roulants.

L'invention, ainsi que les différents avantages qu'elle présente seront plus facilement compris grâce à la description qui va suivre d'un mode non limitatif de réalisation de celle-ci en référence aux dessins dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique d'un mode de réalisation du système de calibrage automatique d'asperges selon l'invention ;
- la figure 2 représente une vue schématique latérale du système représenté à la figure 1 ;
- la figure 2 représente une vue en perspective de deux modules du dispositif de tri et de convoyage du système montré aux figures 1 et 2.

En référence à la figure 1 et à la figure 2, le système de calibrage selon l'invention comprend des moyens 1 d'amenée et d'individualisation des asperges, un dispositif de reconnaissance optique 2 de chaque asperge provenant desdits moyens d'amenée 1 et un dispositif de convoyage et de tri 3 des asperges provenant des moyens d'amenée 1 permettant de trier celle-ci et de la distribuer vers des moyens de récupération 4 en fonction des quatre critères de tri évalués par ledit dispositif de reconnaissance optique 2 (diamètre, couleur, forme).

Plus précisément, les moyens d'amenée et d'individualisation (partiellement représentés sur la figure 1) sont constitués essentiellement par un tapis à tasseaux la dont le mouvement est commandé par un dispositif motoréducteur 1b, l'espace entre deux tasseaux consécutifs étant conçu pour recevoir une et une seule asperge. De tels moyens d'amenée sont précédés d'un convoyeur de chargement à double bande à tasseaux de facture classique (non représenté sur la figure 1) sur lesquels les asperges préalablement lavées et coupées sont placées.

Le dispositif de convoyage et de tri 3 comprend quant à lui une chaîne de calibrage 3a (non visible sur la figure 1 mais visible sur la figure 2), supportant une pluralité de modules 6 qui seront décrits ci-après plus en détails, et dont le mouvement est commandé par un motoréducteur 3b. Comme on le comprendra facilement, la vitesse du tapis à tasseaux la des moyens d'amenée 1 et celle de la chaîne de calibrage 3a sont synchronisées grâce à un dispositif de synchronisation 15. Le dispositif de tri et de convoyage 3 comprend par ailleurs des moyens de récupération des asperges triées par ce dispositif incluant treize tapis roulants d'éjection 4 prévus sous la chaîne de calibrage 3a. On notera que ce dispositif est également pourvu d'une roue 17 permettant de maintenir les asperges provenant du tapis à tasseaux la lors de leur transfert dans les modules 6.

Enfin, le dispositif de reconnaissance optique 2 des asperges comprend une caméra 5 placée au dessus du dispositif de tri 3 permettant d'effectuer des prises de vue de toutes les asperges arrivant au niveau de ce dispositif, ainsi qu'une unité centrale 16 analysant les données relevées par ladite caméra et relié au dispositif de tri 3.

En référence à la figure 3, la chaîne de calibrage 3a du dispositif 3 supporte une pluralité de modules 6 (deux seulement sont représentés sur la figure 3) destinés à accueillir chacun une asperge. Ces modules 6 présentent chacun :

- un arceau fixe 7 monté sur un axe fixe creux 13 ;
- un arceau 8, constitué de deux doigts 8a, 8b dont un est fixé à un axe 9 monté mobile à l'intérieur de l'axe fixe creux 13.

Les axes 9 présentent tous une extrémité coudée 10 formant came.

Toujours en référence à la figure 3, le dispositif de convoyage et de tri 3 comprend une paroi latérale 3c pourvue d'une glissière supérieure 11 et d'une glissière inférieure 1a, dans lesquelles peuvent coulisser les extrémités coudées 10 formant came des modules 6. Cette paroi est par ailleurs pourvue de passages 11c plaçant en communication la glissière supérieure 11 et la glissière inférieure 11a et d'une pluralité de gâches 12 permettant de faire passer l'extrémité de l'axe fixe 13 de la glissière supérieure 11 à la glissière inférieure 11a par le passage 11c, ce mouvement provoquant la rotation de cet axe 13 et l'ouverture de l'arceau 8 par séparation du doigt 8b du doigt 8a. Ces gâches 12 sont actionnées par des électro-aimants 14 (visibles sur la figure 2) commandés par l'unité centrale 16 du dispositif de reconnaissance optique 2.

Le fonctionnement du système représenté est le suivant.

Les asperges sont acheminées après avoir été préalablement lavées et coupées par le tapis à tasseaux la et sont transférées une par une dans les modules 6 du dispositif de tri 3 défilant à vitesse rapide, constante et synchrone avec celle du tapis à tasseaux la. Afin de faciliter ce transfert, la roue 17 maintient les asperges lors de celui-ci. Lors de ce transfert, l'extrémité 10 du module recevant l'asperge est maintenue dans la glissière supérieure 11 de la paroi latérale 3a du dispositif 3 correspondant à une position fermée de l'arceau 8.

Chaque asperge est ensuite visualisée par la caméra 5 du dispositif de reconnaissance optique 2. Les données optiques relatives à chaque asperge sont communiquées à l'unité centrale 16 qui évalue chacun des critères de tri de ladite asperge (diamètre, couleur, forme) et attribue à celle-ci l'une des treize sorties du dispositif de tri 3 correspondant à l'un des treize tapis roulants d'éjection 4.

Grâce à la structure à arceaux des modules 6 selon l'invention, la visualisation des asperges est optimisée

car aucun autre élément que l'asperge (eau, détritrus divers...) ne peut être maintenu dans le module.

La distribution de chaque asperge contenue dans chaque module 6 vers le tapis d'éjection 4 attribué par l'unité centrale 16 est effectuée en ouvrant l'arceau 8 de ce module au-dessus de ce tapis. Cette ouverture est provoquée par l'actionnement de la gâche 12 correspondant audit tapis, provoquant le passage de l'extrémité coudée formant came 10 de l'axe 9 du module 6 de la glissière supérieure 11 vers la glissière inférieure 11a, passage entraînant en rotation l'axe 9 et l'éloignement du doigt 8b du doigt 8a. L'actionnement de la gâche 12 est provoquée grâce à l'électro-aimant correspondant 14. L'arceau 7 étant fixe et ne s'ouvrant pas, l'asperge est déposée délicatement sur le tapis 4 qui lui a été attribué. Une fois l'asperge distribuée sur le bon tapis, l'arceau 8 est refermé en bout de chaîne de calibrage.

Le système ici décrit permet ainsi de trier rapidement les asperges en fonction de leur couleur, de leur forme et de leur diamètre et permet d'obtenir jusqu'à treize lots d'asperges triées en fonction de ces critères de tri, l'un des tapis étant dévolu à la récupération des asperges non commercialisables.

Un tel système permet d'augmenter le degré de fiabilité du tri effectué tout en autorisant des cadences de traitement très élevées.

Le présent exemple de réalisation de l'invention ici décrit n'a pas pour objet de réduire la portée de celle-ci. En conséquence, il pourra lui être apporté de nombreuses modifications sans sortir du cadre de l'invention. En particulier, on notera que la forme et le nombre des arceaux pourront être différents de ceux décrits et que les moyens mis en oeuvre pour organiser l'ouverture des arceaux pourront également être différents.

## Revendications

1. Système pour le calibrage automatique de légumes présentant une forme essentiellement allongée tels que les asperges, incluant :
  - des moyens d'amenée et d'individualisation (1) desdits légumes ;
  - au moins un dispositif de reconnaissance optique (2) de chaque légume provenant desdits moyens d'amenée (1) ;
  - au moins un dispositif de convoyage et de tri (3) desdits légumes provenant desdits moyens d'amenée permettant de trier ceux-ci et de le distribuer vers des moyens de récupération (4) en fonction d'au moins un critère de tri évalué par ledit dispositif de reconnaissance optique (2), ledit dispositif de reconnaissance optique (2) incluant des moyens de prise de vue (5) de chaque légume positionnés au dessus dudit dispositif de convoyage et de tri (3).

caractérisé en ce que ledit dispositif de convoyage et de tri (3) comprend :

- une pluralité de modules (6) accueillant lesdits légumes à leur sortie desdits moyens d'amenée (1) et incluant chacun au moins deux arceaux (7,8) conçus pour pouvoir porter un légume essentiellement en l'absence de tout autre élément, 5
- des moyens d'ouverture d'au moins un desdits arceaux permettant de libérer le légume porté par ledit module (6) et de le distribuer vers lesdits moyens de récupération (4), lesdits moyens d'ouverture étant commandés par des moyens d'actionnement mis en oeuvre en fonction de l'évaluation dudit critère de tri effectuée grâce audit dispositif de reconnaissance optique (2). 10 15

2. Système selon la revendication 1 caractérisé en ce que lesdits modules (6) présentent chacun deux arceaux :

- un arceau fixe (7) ne s'ouvrant pas et, 25
- un arceau monté mobile (8) pouvant s'ouvrir afin de libérer ledit légume et le distribuer vers lesdits moyens de récupération (4).

3. Système selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que lesdits moyens d'ouverture dudit arceau de chaque module incluent un axe rotatif (9) coudé dont les extrémités formant came (10) peuvent coulisser dans une glissière latérale supérieure (11) et dans une glissière latérale inférieure (11a), lesdites glissières latérales (11,11a) étant pourvues d'organes de mise en rotation desdits axes rotatifs (9) permettant de faire passer lesdites extrémités (10) de la glissière supérieure (11) dans la glissière inférieure (11a). 30 35

4. Système selon la revendication 3 caractérisé en ce que lesdits organes de mise en rotation desdits axes rotatifs (9) comprennent des gâches (12) prévues sur lesdites glissières (11) et susceptibles d'être actionnés pour permettre l'abaissement momentané des extrémités formant cames (10) des axes rotatifs (9) coulissants dans lesdites glissières (11). 40 45

5. Système selon la revendication 3 caractérisé en ce que lesdits organes de mise en rotation desdits axes rotatifs desdits modules sont actionnés par des électro-aimants (14). 50

6. Système selon la revendication 3 caractérisé en ce que lesdits organes de mise en rotation desdits axes rotatifs desdits modules sont actionnés par des micro-vérins. 55

7. Système selon l'une quelconque des revendications 3 à 5 caractérisé en ce que chacun desdits modules (6) présente un axe fixe creux (13) auquel est relié ledit arceau fixe (7), ledit axe rotatif (9) étant monté mobile à l'intérieur dudit axe fixe (13).

8. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que ledit dispositif de reconnaissance optique (2) est conçu pour permettre l'évaluation de plusieurs critères de tri choisis dans le groupe constitué par le diamètre, la couleur, la forme, la présence de tâches.

9. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que lesdits moyens de récupération (4) incluent des tapis roulants.



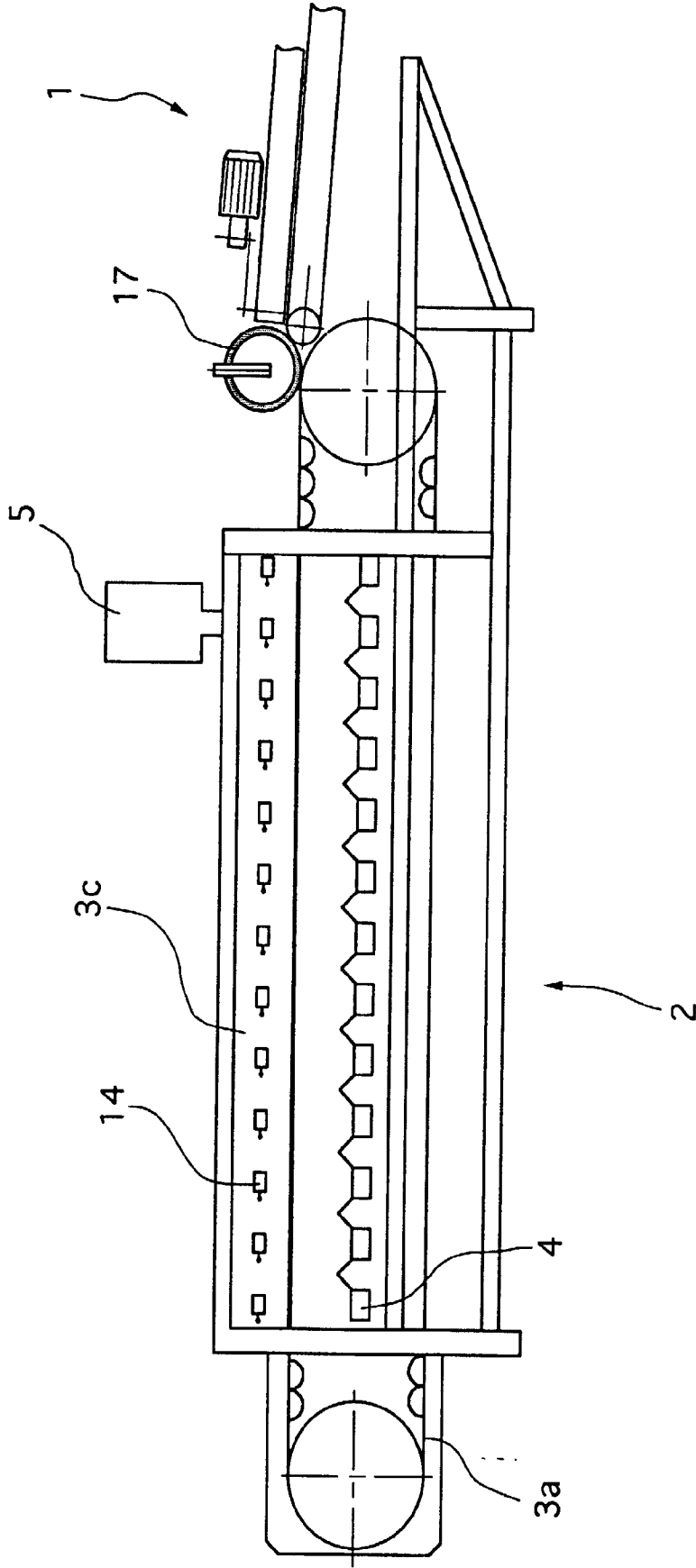


Fig. 2

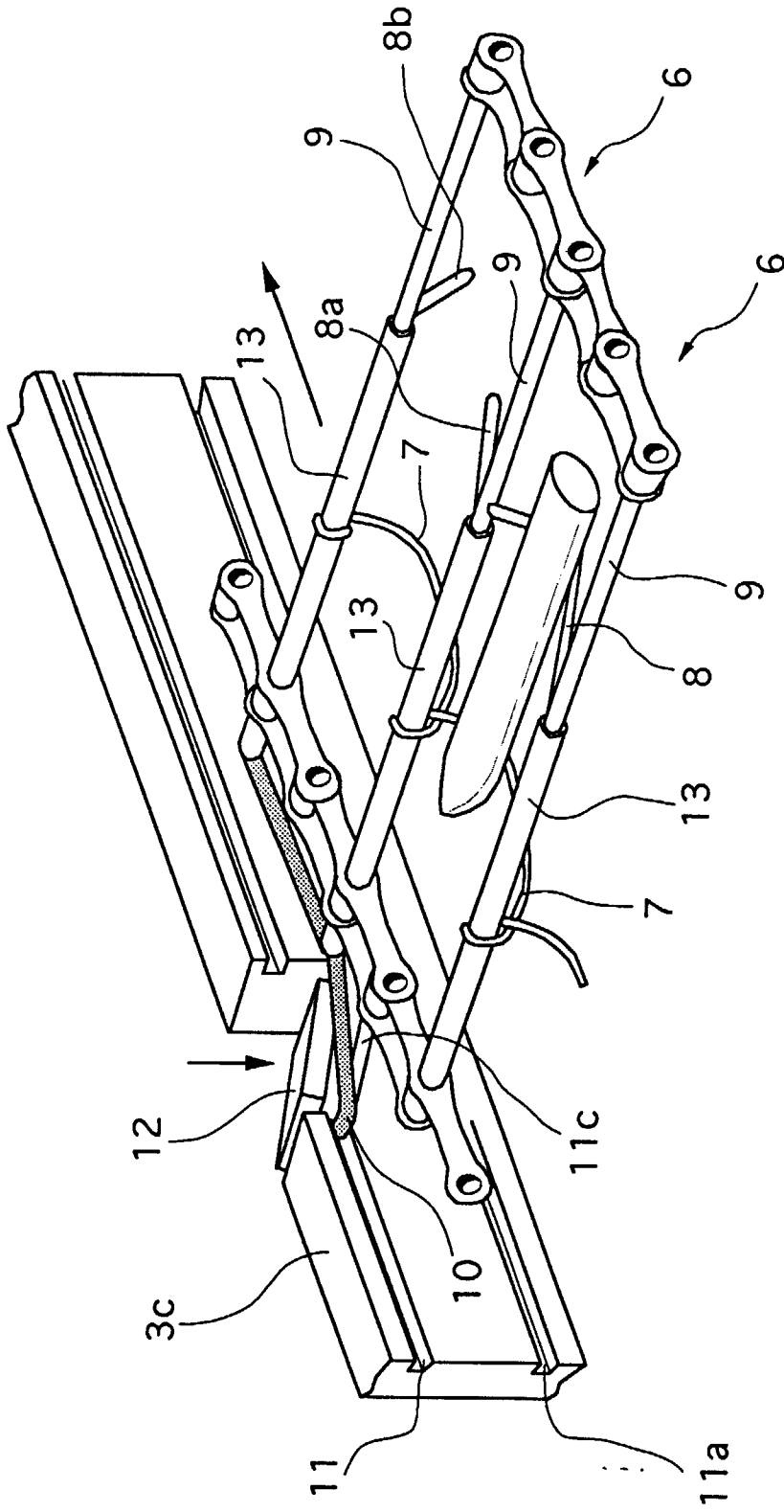


Fig. 3



Office européen  
des brevets

**RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE**

Numero de la demande  
EP 98 46 0019

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Categorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.6)
X	EP 0 267 790 A (LOCKWOOD GRADERS) 18 mai 1988	1,8,9	B07C5/36
Y	* colonne 7, ligne 44 - colonne 11, ligne 35; figures 1-7 *	3,4	
Y	WO 93 20955 A (RANGEARD) 28 octobre 1993 * le document en entier *	3,4	
A	EP 0 593 126 A (PRO-PAK INTERNATIONAL) 20 avril 1994		
A	EP 0 510 193 A (LERNER ET AL) 28 octobre 1992		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.6)
			B07C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		1 septembre 1998	Forlen, G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03 92 (P/4/C02)