

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 736 339 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

09.10.1996 Bulletin 1996/41

(51) Int Cl.⁶: **B07C 5/342**

(21) Numéro de dépôt: **96200852.0**

(22) Date de dépôt: **28.03.1996**

(84) Etats contractants désignés:

BE CH DE ES FR GB IT LI NL

(30) Priorité: **06.04.1995 FR 9504361**

(71) Demandeur: **MATERIEL POUR**

L'ARBORICULTURE FRUITIERE (M.A.F.) S.A.
F-82000 Montauban (FR)

(72) Inventeur: **Blanc, Philippe**

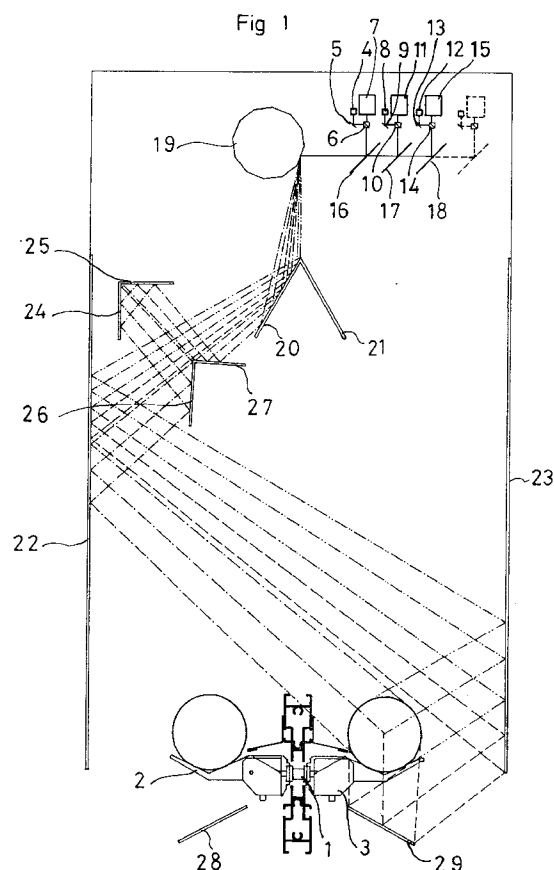
82000 Montauban (FR)

(74) Mandataire:

Cabinet BARRE LAFORGUE & associés
95, rue des Amidonniers
31000 Toulouse (FR)

(54) **Dispositif d'analyse en vue du tri automatique de produits, notamment de fruits ou légumes**

(57) L'invention concerne un dispositif d'analyse en vue du tri automatique de produits, notamment de fruits ou légumes, comprenant des moyens d'éclairage ponctuel (4, 8, 12) aptes à générer un faisceau incident polarisé, des moyens (19) de déviation du faisceau incident polarisé aptes à former une ligne lumineuse transversale, des moyens de réflexion latéraux (22, 23) aptes à permettre d'éclairer latéralement les produits, des moyens de réflexion inférieurs (28, 29) aptes à permettre d'éclairer la face inférieure des produits, et des moyens de séparation (6, 10, 14) alignés sur l'axe optique du faisceau incident polarisé et adaptés pour séparer ledit faisceau incident et l'énergie lumineuse dépolarisée rétrodiffusée.



EP 0 736 339 A1

Description

L'invention concerne un dispositif d'analyse en vue du tri automatique de produits, notamment de fruits ou légumes.

Il existe à l'heure actuelle de nombreuses techniques destinées à permettre d'analyser des produits tels que des fruits ou légumes, en vue de permettre un tri automatique de ces produits de façon à obtenir des lots homogènes aussi bien en qualité qu'en coloration.

Une première technique consiste à disposer une ou plusieurs caméra(s) au-dessus et/ou sur le côté d'un convoyeur de façon à analyser une portion de surface des fruits ou légumes transportés sur celui-ci. Toutefois, cette solution conduit à un taux d'erreurs non négligeable car seule une portion de la surface des produits est analysée. De ce fait, les défauts que présentent ces produits au niveau de faces non visibles ne sont pas pris en compte lors du tri.

Pour pallier cet inconvénient, une solution consiste à disposer quatre caméras réparties autour d'un convoyeur, au niveau de sa jonction avec un autre convoyeur surélevé par rapport à ce dernier, de façon à analyser les fruits lors de leur chute. Cette solution permet, en effet, d'analyser la majeure partie de la surface des produits. Toutefois, et en premier lieu, cette solution ne permet pas d'analyser la totalité des faces supérieure et inférieure des produits. De plus, le fait de faire subir une chute aux produits constitue un risque non négligeable de traumatisme de ces derniers.

Un autre technique, très couramment employée, consiste à disposer une caméra au-dessus du convoyeur, et à amener le produit à tourner sur lui-même avec une vitesse élevée, au droit de cette caméra. Comme la précédente, cette solution permet d'inspecter la majeure partie de la surface des produits. Toutefois, du fait de la vitesse de rotation élevée à laquelle sont soumis les produits, les risques de traumatisme de ces derniers sont non négligeables.

Pour pallier l'ensemble de ces inconvénients, d'autres solutions ont été proposées, consistant par exemple à suspendre les produits ou à les transporter sur un convoyeur transparent. Toutefois, dans la pratique, ces solutions se sont avérées inexploitable.

Enfin, une dernière technique décrite dans le brevet EP 258 810 consiste à disposer une caméra au-dessus du convoyeur, une pluralité de miroirs répartis au-dessus et sur les côtés de ce convoyeur de façon à permettre à la caméra de visualiser la face supérieure et les faces latérales des produits, et une pluralité de lampes d'éclairage réparties au-dessus du convoyeur. Hormis la face inférieure des produits reposant sur le convoyeur, cette solution permet donc d'analyser la majeure partie de la surface desdits produits sans risque de traumatisme de ces derniers. Toutefois, la mise en oeuvre d'une telle technique s'avère relativement complexe. En effet, cette mise en oeuvre impose notamment de disposer les lampes d'éclairage de façon à ne pas

éblouir la caméra, disposition qui s'avère délicate à obtenir si l'on désire obtenir un éclairage uniforme. De même, les positions relatives de la caméra et des différents miroirs doivent être parfaitement définies, ce qui s'avère peu évident du fait des problèmes d'encombrement liés à la présence du convoyeur. Par ailleurs, le principe adopté consistant à utiliser une caméra CCD découpée en segments d'analyse conduit à une réduction non négligeable de la résolution du capteur.

La présente invention se propose de pallier l'ensemble des inconvénients des techniques ci-dessus décrites et a pour objectif essentiel de fournir un dispositif d'analyse de produits d'une mise en oeuvre et d'une exploitation très simples, permettant, en outre, d'analyser la totalité de la surface de ces produits sans risque de traumatisme de ces derniers.

A cet effet, l'invention vise un dispositif d'analyse en vue du tri automatique de produits, notamment de fruits ou légumes, se déplaçant longitudinalement sur un convoyeur doté de supports pour lesdits produits adaptés pour masquer le moins possible la face inférieure de ces derniers, ledit dispositif d'analyse comprenant :

- des moyens d'éclairage ponctuel aptes à générer un faisceau incident polarisé,
- des moyens de déviation du faisceau incident polarisé aptes à amener ledit faisceau à balayer la surface supérieure du convoyeur selon une ligne lumineuse transversale par rapport au sens de défilement dudit convoyeur,
- des premiers moyens de réflexion, dits latéraux, disposés latéralement par rapport au convoyeur de façon à intercepter une portion de la ligne lumineuse et à permettre d'éclairer latéralement les produits,
- des deuxièmes moyens de réflexion, dits inférieurs, disposés sous le convoyeur de façon à intercepter une portion de la ligne lumineuse réfléchie par les moyens de réflexion latéraux et à permettre d'éclairer la face inférieure des produits,
- des moyens de séparation alignés sur l'axe optique du faisceau incident polarisé et adaptés pour séparer ledit faisceau incident et l'énergie lumineuse dépolarisée rétrodiffusée par les produits et les moyens de réflexion,
- une chaîne d'acquisition comportant des capteurs disposés de façon à recevoir l'énergie lumineuse rétrodiffusée, et adaptés pour délivrer des signaux analogiques représentatifs, pour chaque point de chaque ligne lumineuse, de l'intensité lumineuse dudit point,
- et une unité de traitement comportant des moyens de conversion analogique/numérique adaptés pour recevoir les signaux analogiques issus des capteurs et pour convertir lesdits signaux en des suites de valeurs numériques, et des moyens de calcul adaptés pour calculer, à partir de critères programmés pré-définis, des informations de tri exploita-

bles.

Le principe de l'invention consiste donc à générer une ligne lumineuse balayant transversalement la surface du convoyeur, à dévier cette ligne lumineuse, lors de ce balayage, de façon à éclairer successivement la totalité du pourtour des produits, et pour chaque point de ladite ligne lumineuse, à obtenir grâce à des moyens de réception disposés selon le même axe optique que celui du faisceau incident, une information représentative de l'énergie lumineuse rétrodiffusée par ledit point.

Un tel dispositif permet donc d'effectuer une pluralité d'acquisitions de données au fur et à mesure du déplacement des produits, dont le traitement informatique ne présente aucun caractère de complexité. A titre d'exemple, mais de façon non limitative, ce traitement peut être effectué au moyen d'une unité telle que décrite dans la demande de brevet FR 2.703.932.

De même et à titre d'exemple, l'invention peut s'appliquer au tri de produits transportés sur une calibreuse du type de celle décrite dans la demande de brevet français n° 95.02223 déposée le 21.02.95 au nom de la demanderesse, dont les doigts de convoyage sont particulièrement adaptés pour permettre une visualisation optimale de la surface externe des produits.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens de déviation sont adaptés pour qu'une portion de la ligne lumineuse éclaire directement une des faces latérales et une portion de la face supérieure des produits, les moyens de réflexion latéraux s'étendant sensiblement verticalement sur le côté du convoyeur de façon à permettre d'éclairer l'autre face latérale des produits.

Cette disposition permet de limiter avantageusement l'encombrement latéral de ce dispositif d'analyse.

Dans le même but, les moyens de déviation sont préférentiellement disposés sensiblement au-dessus du convoyeur, des moyens de réflexion intermédiaires étant disposés entre lesdits moyens de déviation et les moyens de réflexion latéraux de façon à dévier la ligne lumineuse et à permettre, d'une part, un éclairage direct d'une portion de la surface des produits et, d'autre part, une projection d'une portion de la ligne lumineuse vers les moyens de réflexion latéraux.

Ces moyens de réflexion intermédiaires comprennent, en outre, avantageusement, un réflecteur oblique disposé de façon à dévier la ligne lumineuse en direction du côté du convoyeur opposé aux moyens de réflexion latéraux, et un réflecteur latéral disposé de façon à projeter ladite ligne lumineuse vers les produits et les moyens de réflexion latéraux.

Compte tenu de sa conception et de son faible encombrement, un tel dispositif d'analyse peut être utilisé pour équiper des convoyeurs comportant deux lignes de convoyage parallèles. A cet effet, et selon une autre caractéristique de l'invention, ce dispositif d'analyse comprend des moyens de déviation uniques communs aux deux lignes de convoyage, et des moyens de ré-

flexion disposés symétriquement par rapport à l'axe longitudinal dudit convoyeur.

Dans ce cas, en outre, selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens de réflexion latéraux disposés respectivement de part et d'autre du convoyeur présentent une hauteur adaptée pour, d'une part, au niveau de leur partie basse, permettre d'éclairer latéralement les produits transportés sur la ligne de convoyage juxtaposée et, d'autre part, au niveau de leur partie haute, faire office de réflecteur latéral intermédiaire pour l'autre ligne de convoyage.

Par ailleurs, le dispositif d'analyse selon l'invention comprend préférentiellement des moyens de réflexion annexes agencés pour intercepter la portion de ligne lumineuse adaptée pour éclairer directement les produits, de façon que le trajet optique de ladite portion de ligne lumineuse soit du même ordre de grandeur que ceux des portions de ligne lumineuse projetées vers les moyens de réflexion latéraux et inférieurs.

Ces moyens de réflexion annexes permettent de ramener l'image virtuelle de la portion de surface éclairée directement à une distance comparable aux images virtuelles des portions de surface éclairées par l'intermédiaire des moyens de réflexion latéraux et inférieurs. De ce fait, les différentes images virtuelles se trouvent regroupées à l'intérieur d'une profondeur de champ relativement réduite.

Par ailleurs, selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif d'analyse comprend au moins deux moyens d'éclairage, et des moyens optiques aptes à mélanger les faisceaux incidents délivrés par les différents moyens d'éclairage, ces moyens optiques étant, en outre, avantageusement constitués, pour chacun des moyens d'éclairage, d'un cube polariseur.

A titre d'exemple, les moyens d'éclairage peuvent ainsi comprendre une source laser adaptée pour délivrer un faisceau multiréfractif de longueur d'ondes préselectionnées, et une source d'éclairage apte à générer un faisceau monochromatique polarisé, telles que celles décrites dans la demande de brevet français n° 2.703.932, ainsi qu'une source laser proche de l'infrarouge telle que décrite dans la demande de brevet français n° 95.02402 déposée le 24.02.95 au nom de la demanderesse.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui suit en référence aux dessins annexés qui en représentent à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation préférentiel. Sur ces dessins qui font partie intégrante de la présente description :

- la figure 1 est une vue schématique d'un dispositif conforme à l'invention,
- et la figure 2 est une vue d'un produit analysé au moyen d'un dispositif conforme à l'invention, sur laquelle sont délimitées les trois zones de surface analysées.

Le dispositif d'analyse conforme à l'invention représenté à la figure 1 est disposé au-dessus d'une double ligne de convoyage d'une calibreuse telle que décrite dans la demande de brevet français n° 95.02223 déposée le 21.02.95, comportant une chaîne sans fin 1 portant deux séries de doigts de convoyage 2, 3 disposés en vis à vis de part et d'autre de ladite chaîne.

Ce dispositif d'analyse comporte, en premier lieu, des sources d'éclairage des produits et des moyens de réception de l'énergie lumineuse rétrodiffusée, schématisés à une échelle réduite à la figure 1, et constitués en l'exemple de trois ensembles conformes à ceux décrits respectivement, d'une part, dans la demande de brevet français FR 2.703.932 et, d'autre part, dans la demande de brevet français n° 95.02402 déposée le 24.02.95, à savoir :

- un premier ensemble comportant une source laser multirais 4 (diodes ou laser multirais) dont le faisceau est délivré par l'intermédiaire d'un miroir de renvoi 5 vers un cube polariseur 6 distinguant les faisceaux aller et retour. Ce premier ensemble comporte, en outre, des moyens d'acquisition schématisés en 7 conformes à ceux décrits dans la demande de brevet français FR 2.703.932,
- un deuxième ensemble comportant une source laser 8 constituée d'une diode laser collimatée proche de l'infrarouge dont le faisceau est délivré par l'intermédiaire d'un miroir de renvoi 9 vers un cube polariseur 10 distinguant les faisceaux aller et retour. Ce deuxième ensemble comporte, en outre, des moyens d'acquisition schématisés en 11 conformes à ceux décrits dans la demande de brevet français n° 95.02402,
- un troisième ensemble constitué d'un télémètre comportant une diode laser infrarouge 12 collimatée dont le faisceau est délivré par l'intermédiaire d'un miroir de renvoi 13 vers un cube polariseur 14 distinguant les faisceaux aller et retour. Ce troisième ensemble comporte, en outre, une chaîne d'acquisition schématisée en 15 conforme à celle décrite dans la demande de brevet français FR 2.703.932.

Les faisceaux incidents délivrés par les trois sources d'éclairage 4, 8, 12 sont, en outre, délivrés vers des lames dichroïques aptes, d'une part, à superposer lesdits faisceaux et, d'autre part, à dévier des longueurs d'onde sélectionnées et être transparentes pour les autres longueurs d'onde :

- une lame dichroïque 16 associée au premier ensemble et adaptée pour dévier les longueurs d'onde inférieures à 700 nanomètres,
- une lame dichroïque 17 associée au deuxième ensemble et adaptée pour dévier les longueurs d'onde inférieures à 800 nanomètres,
- et une lame dichroïque 18 associée au troisième

ensemble et adaptée pour dévier les longueurs d'onde inférieures à 1 micron.

Le faisceau superposé issu des sources d'éclairage 4, 8, 12 est lui-même délivré vers un polygone tournant 19 doté de facettes aptes à réfléchir ledit faisceau et à générer des lignes lumineuses, ledit polygone étant associé à des moyens d'entraînement en rotation autour d'un axe parallèle au sens de défilement de la calibreuse. Un tel polygone tournant 19 est par exemple adapté pour que l'angle au sommet du balayage soit de l'ordre de 60 degrés, dont seulement environ 32 degrés seront utilisés.

Le dispositif d'analyse comprend, en outre, des moyens de réflexion aptes à dévier la ligne lumineuse générée par le polygone tournant 19 de façon à éclairer successivement la totalité de la surface des produits transportés sur les deux lignes de convoyage 2, 3. Il est à noter que sur la figure 1 et à des fins de clarté, seul le trajet optique permettant l'analyse des produits portés par une des lignes de convoyage 3 est représenté. Toutefois, l'analyse des produits portés par l'autre ligne de convoyage 2 est obtenue de façon identique selon un trajet optique symétrique à celui représenté, lors de la rotation du polygone tournant 19.

Les moyens de réflexion comportent, en premier lieu, deux miroirs 20, 21 formant un dièdre ouvert vers le bas d'angle plan sensiblement égal à 60 degrés, dont l'arête est disposée horizontalement dans le plan de symétrie vertical de la calibreuse.

Ces moyens de réflexion comportent, en outre, deux miroirs latéraux 22, 23 disposés verticalement de part et d'autre de la calibreuse et s'étendant sensiblement sur une hauteur comprise entre les doigts de convoyage 2, 3 et l'arête des miroirs 20, 21.

Les moyens de réflexion comportent également, pour chaque ligne de convoyage 2, 3, deux ensembles de miroirs 24, 25 et 26, 27 interposés entre le miroir central 20 (ou 21) et un miroir latéral 22 (ou 23) de façon à rallonger le trajet optique de la portion de la ligne lumineuse éclairant directement les produits. (Il est à noter que sur la figure 1, seuls les miroirs 24-27 disposés au-dessus de la ligne de convoyage 2 sont représentés, étant entendu que deux ensembles similaires sont disposés de façon symétrique au-dessus de l'autre ligne de convoyage 3).

Tel que représenté à la figure 1, chacun de ces ensembles est composé de deux miroirs 24, 25 et 26, 27 formant un dièdre droit dont l'arête est horizontale, un desdits miroirs 24, 26 de chacun de ces ensembles s'étendant verticalement et l'autre miroir 25, 27 s'étendant horizontalement.

En outre, ces deux ensembles sont décalés latéralement et verticalement, l'ensemble 24, 25 le plus proche du miroir latéral 22 étant situé sensiblement à une même hauteur que le miroir central 20, et l'autre ensemble 26, 27 se trouvant en-dessous dudit miroir central.

Les moyens de réflexion comportent, enfin, deux

miroirs inférieurs 28, 29 disposés chacun sous une ligne de convoyage 2, 3 et adaptés pour éclairer la face inférieure des produits. Tel que représenté à la figure 1, ces miroirs 28, 29 sont inclinés d'un angle de l'ordre de 30 degrés par rapport à l'horizontale de façon à faire face au miroir latéral 22, 23 correspondant et à intercepter une portion de la ligne lumineuse réfléchie par ce dernier.

Tel que représenté à la figure 2, l'agencement de ces moyens de réflexion, dont la largeur est de l'ordre de quelques dizaines de millimètres, permet d'éclairer successivement trois zones de la surface des produits lors de la rotation du polygone tournant 19 : une première zone 1 éclairée par l'intermédiaire des miroirs latéraux 22, 23, une deuxième zone 2 éclairée par l'intermédiaire des miroirs latéraux 22, 23 et du miroir inférieur 29, et une troisième zone 3 éclairée directement après réflexion par les miroirs 24-27 et le miroir latéral 22.

En outre, ces zones présentent des portions de recouvrement qui peuvent être éventuellement traitées par le calcul de façon à éviter le cumul d'un même défaut, garantissant l'analyse de la totalité de la surface des produits.

Un tel dispositif d'analyse permet d'acquérir, lors de chaque balayage, une suite de signaux analogiques (par exemple 128 signaux analogiques pour chaque zone du produit), le déclenchement de début d'un cycle étant par exemple commandé au moyen d'une cellule.

De plus, la vitesse de balayage (réalisé en un temps de l'ordre de 66 microsecondes) permet d'effectuer un grand nombre d'acquisitions de données pour chaque produit (par exemple 128 acquisitions de suites de signaux analogiques).

Ces signaux analogiques sont ensuite traités par le calcul, par exemple conformément aux algorithmes de traitement décrits dans les demandes de brevet FR 2.703.932 et n° 95.02402, au moyen d'une unité de traitement présentant préférentiellement deux niveaux de mémoire permettant, dans un premier temps, d'acquérir l'ensemble des données correspondant à deux produits disposés en vis-à-vis, puis, dans un deuxième temps, de traiter ces données pendant les acquisitions suivantes.

Revendications

1. Dispositif d'analyse en vue du tri automatique de produits, notamment de fruits ou légumes, se déplaçant longitudinalement sur un convoyeur doté de supports (2, 3) pour lesdits produits adaptés pour masquer le moins possible la face inférieure de ces derniers, ledit dispositif de tri étant caractérisé en ce qu'il comprend en combinaison :

- . des moyens d'éclairage ponctuel (4, 8, 12) aptes à générer un faisceau incident polarisé,
- . des moyens (19) de déviation du faisceau inci-

dent polarisé aptes à amener ledit faisceau à balayer la surface supérieure du convoyeur selon une ligne lumineuse transversale par rapport au sens de défilement dudit convoyeur,

- . des premiers moyens de réflexion (22, 23), dits latéraux, disposés latéralement par rapport au convoyeur de façon à intercepter une portion de la ligne lumineuse et à permettre d'éclairer latéralement les produits,
- . des deuxièmes moyens de réflexion (28, 29), dits inférieurs, disposés sous le convoyeur de façon à intercepter une portion de la ligne lumineuse réfléchie par les moyens de réflexion latéraux (22, 23) et à permettre d'éclairer la face inférieure des produits,
- . des moyens de séparation (6, 10, 14) alignés sur l'axe optique du faisceau incident polarisé et adaptés pour séparer ledit faisceau incident et l'énergie lumineuse dépolarisée rétrodiffusée par les produits et les moyens de réflexion (22, 23, 28, 29),
- . une chaîne d'acquisition (7, 11, 15) comportant des capteurs disposés de façon à recevoir l'énergie lumineuse rétrodiffusée, et adaptés pour délivrer des signaux analogiques représentatifs, pour chaque point de chaque ligne lumineuse, de l'intensité lumineuse dudit point,
- . et une unité de traitement comportant des moyens de conversion analogique/numérique adaptés pour recevoir les signaux analogiques issus des capteurs et pour convertir lesdits signaux en des suites de valeurs numériques, et des moyens de calcul adaptés pour calculer, à partir de critères programmés pré-définis, des informations de tri exploitables.

2. Dispositif d'analyse selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de déviation (19) sont adaptés pour qu'une portion de la ligne lumineuse éclaire directement une des faces latérales et une portion de la face supérieure des produits, les moyens de réflexion latéraux (22, 23) s'étendant sensiblement verticalement sur le côté du convoyeur de façon à permettre d'éclairer l'autre face latérale des produits.

3. Dispositif d'analyse selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de déviation (19) sont disposés sensiblement au-dessus du convoyeur, des moyens de réflexion intermédiaires (20, 21) étant disposés entre lesdits moyens de déviation et les moyens de réflexion latéraux (22, 23) de façon à dévier la ligne lumineuse et à permettre, d'une part, un éclairage direct d'une portion de la surface des produits et, d'autre part, une projection d'une portion de la ligne lumineuse vers lesdits moyens de réflexion latéraux.

4. Dispositif d'analyse selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de réflexion intermédiaires comprennent un réflecteur oblique (20, 21) disposé de façon à dévier la ligne lumineuse en direction du côté du convoyeur opposé aux moyens de réflexion latéraux (22, 23), et un réflecteur latéral (23, 22) disposé de façon à projeter ladite ligne lumineuse vers les produits et lesdits moyens de réflexion latéraux. 5
5. Dispositif d'analyse selon l'une des revendications 3 ou 4, pour des convoyeurs comportant deux lignes de convoyage (2, 3) parallèles, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de déviation (19) uniques communs aux deux lignes de convoyage, et des moyens de réflexion (20-23, 28, 29) disposés symétriquement par rapport à l'axe longitudinal dudit convoyeur. 10 15
6. Dispositif d'analyse selon les revendications 4 et 5 prises ensemble, caractérisé en ce que les moyens de réflexion latéraux (22, 23) disposés respectivement de part et d'autre du convoyeur présentent une hauteur adaptée pour, d'une part, au niveau de leur partie basse, permettre d'éclairer latéralement les produits transportés sur la ligne de convoyage (2, 3) juxtaposée et, d'autre part, au niveau de leur partie haute, faire office de réflecteur latéral intermédiaire pour l'autre ligne de convoyage. 20 25 30
7. Dispositif d'analyse selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de réflexion annexes (24-27) agencés pour intercepter la portion de ligne lumineuse adaptée pour éclairer directement les produits, de façon que le trajet optique de ladite portion de ligne lumineuse soit du même ordre de grandeur que ceux des portions de ligne lumineuse projetées vers les moyens de réflexion latéraux (22, 23) et inférieurs (28, 29). 35 40
8. Dispositif d'analyse selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens de déviation comprennent un polygone (19) doté de facettes aptes à réfléchir le faisceau incident, et des moyens d'entraînement en rotation dudit polygone autour d'un axe de rotation parallèle au sens de défilement du convoyeur. 45
9. Dispositif d'analyse selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens de séparation consistent en un cube polariseur (6, 10, 14). 50
10. Dispositif d'analyse selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux moyens d'éclairage (4, 8, 12), et des moyens optiques (16-18) aptes à mélanger les faisceaux incidents délivrés par les différents moyens d'éclairage. 55
11. Dispositif d'analyse selon la revendication 10, caractérisé en ce que les moyens optiques sont constitués, pour chacun des moyens d'éclairage (4, 8, 12), d'une lame (16-18) à déviation optique sélective pour des longueurs d'onde données.

Fig 1

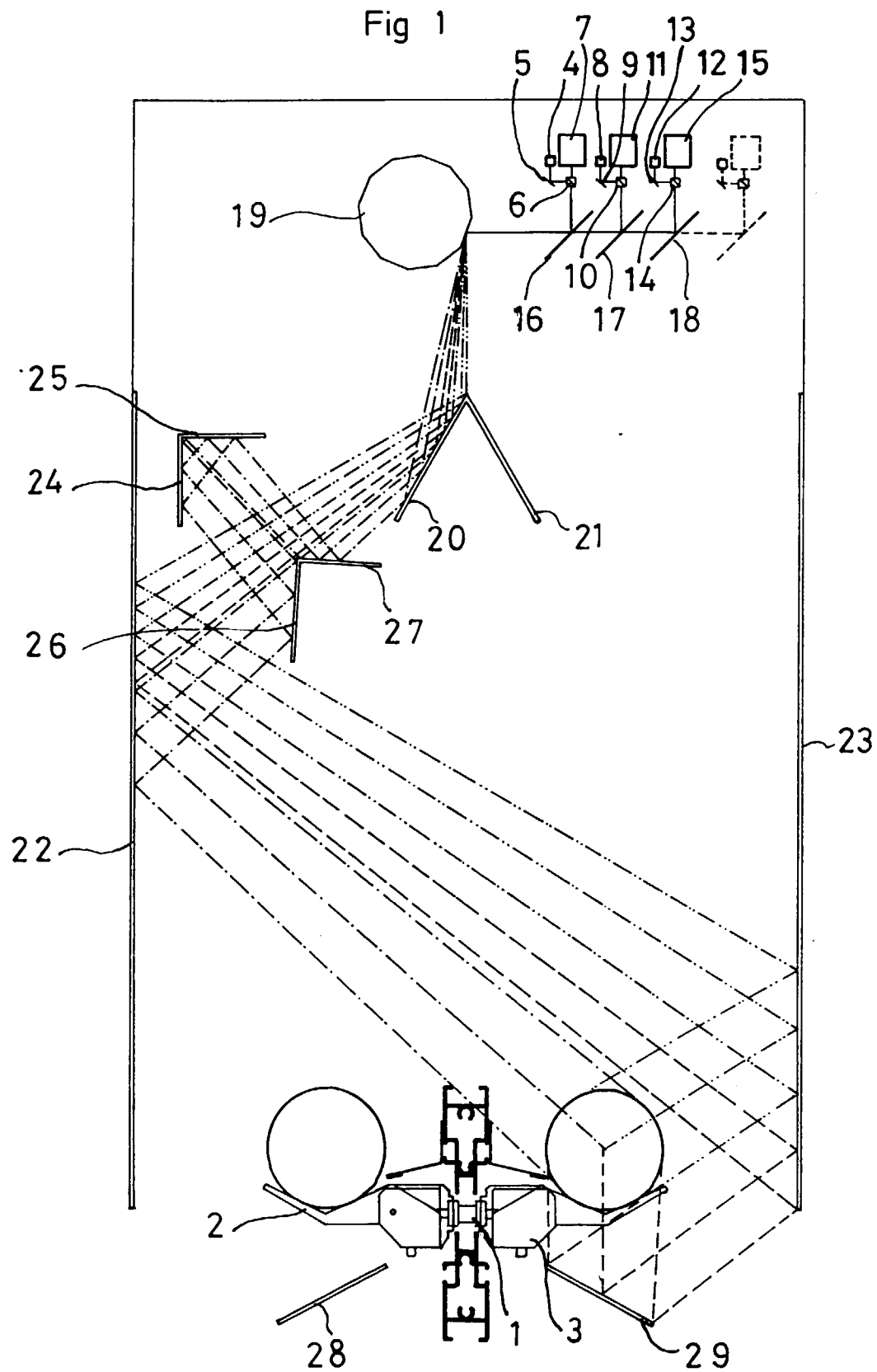
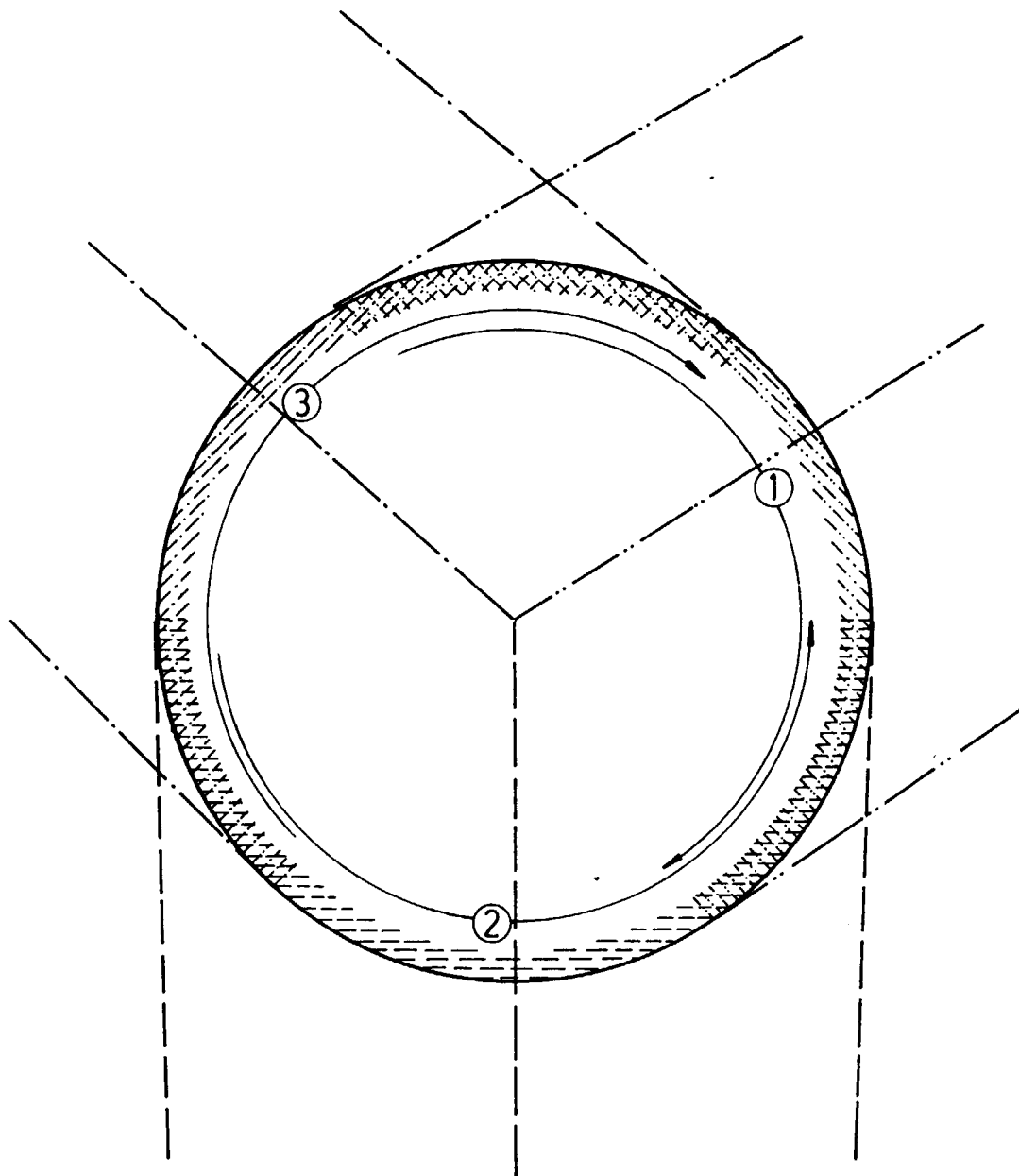


Fig 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 20 0852

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	WO-A-89 06782 (EMVE I ASTORP AB) * page 6, ligne 7 - page 9, ligne 37; figures 2,3 *	1,3-5,8	B07C5/342
A	EP-A-0 620 051 (M.A.F.) * le document en entier *	1,8,10, 11	
D	& FR-A-2 703 932		
D,A	EP-A-0 258 810 (MAKI SEISAKUSHO)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B07C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 9 Juillet 1996	Examineur 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 03.82 (P04C02)