



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 983 853 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
08.03.2000 Bulletin 2000/10

(51) Int. Cl.⁷: **B41F 33/00**

(21) Numéro de dépôt: **99116453.4**

(22) Date de dépôt: **21.08.1999**

(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

(30) Priorité: **02.09.1998 CH 178898**

(71) Demandeur: **BOBST S.A.**
1001 Lausanne (CH)

(72) Inventeurs:
• **Porret, Olivier**
1307 Villars-Lussey (CH)
• **Toma, Claude**
1023 Crissier (CH)

(74) Mandataire: **Colomb, Claude**
BOBST S.A., Service des Brevets,
Case Postale
1001 Lausanne (CH)

(54) **Dispositif automatique de détection de défauts d'impression par exemple sur des bandes métallisées**

(57) Ce dispositif automatique (1) détecte les défauts d'impression apparaissant sur des bandes métallisées (3) ou sur tout autre support d'impression comprenant une prédominance de surfaces de couleurs spéculaires. Agencé dans un caisson (2) d'obscurcissement, ce dispositif comprend un bras (30) sur lequel peut se déplacer automatiquement un membre d'éclairage (10) muni d'une caméra vidéo (55). Cette caméra possède un objectif (56) à focale variable filmant en continu, au travers d'un filtre semi-transparent (57) placé dans une position oblique au devant de l'objectif, une portion de la bande (3) d'un format (7) de taille variable. L'éclairage de cette portion de bande est assuré par deux lampes-flash (12, 14) d'éclairage direct, principalement prévues pour l'illumination des

surfaces non spéculaires de la bande, et par deux autres lampes-flash (11, 13) d'éclairage indirect, avantageusement prévues pour l'illumination des surfaces de couleurs spéculaires. L'une des deux lampes-flash (11, 13) comprend un diffuseur plan translucide (27) disposé sur sa face frontale avant et est préférentiellement orientée en direction du filtre semi-transparent (57), alors que l'autre lampe-flash (11) est orientée en direction de la surface d'un diffuseur concave et opaque (25). Englobant le filtre semi-transparent (57), ce diffuseur (25) est monté en son centre sur un manchon (26) qui réalise le lien mécanique et optique entre le diffuseur (25) et l'objectif (56) de la caméra (55).

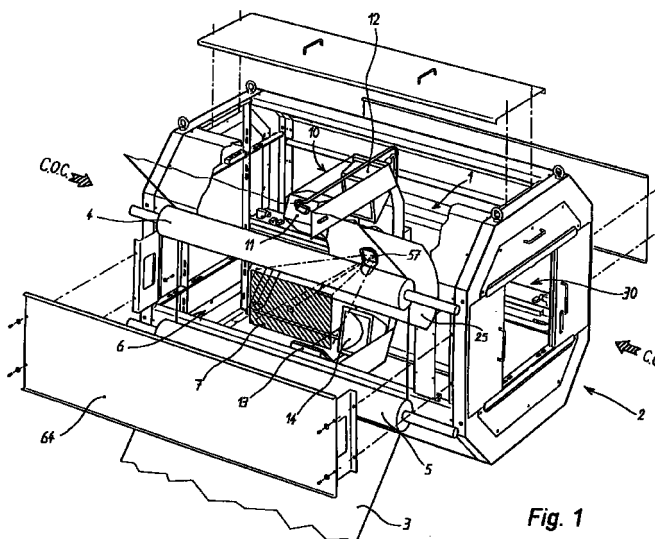


Fig. 1

EP 0 983 853 A1

Description

[0001] La présente invention a pour objet un dispositif permettant de détecter automatiquement, dans une machine d'impression rotative, des défauts d'impression naissants sur une bande métallisée d'emballage, telle que du film aluminé ou sur tout autre substrat présentant un fort pouvoir réfléchissant.

[0002] Fréquemment utilisées dans l'industrie de l'emballage pour l'impression de bandes issues d'une alimentation en bobines, de telles machines comprennent plusieurs stations constitutives à savoir, selon un développement logique d'amont en aval faisant référence au sens de déplacement de la bande, une station d'alimentation comprenant un porte-bobines et un raccordeur automatique de bande suivi d'un accumulateur de bande nécessaire pour chaque raccord, une station d'introduction comprenant un redresseur et un guidage de la bande, une suite d'un ou de plusieurs groupes imprimeurs équipés de séchoirs, et enfin une station de réception en bobine ou, au choix, une station introduisant directement de la bande imprimée dans une nouvelle machine permettant de la découper soit par façonnage rotatif, soit par façonnage à plat.

[0003] C'est à la suite du dernier groupe imprimeur que le dispositif de détection automatique des défauts d'impression trouve son utilisation. Chacun de ces groupes imprimeurs est susceptible d'engendrer différents défauts pouvant prendre l'aspect de traînées, de bavures ou de taches, de variations d'intensités d'impression, de trous d'impression ou encore de mauvaise mise en registre lorsqu'on est en présence d'un défaut résultant d'un décalage entre les différentes couleurs de l'impression.

[0004] De nombreux dispositifs de visualisation et/ou de détection de ces défauts existent dans l'état actuel de la technique et utilisent généralement une caméra vidéo ou tout autre organe permettant de capter la lumière réfléchiée par la bande imprimée. Cependant, tous ces dispositifs sont avant tout destinés à l'auscultation d'impressions de couleurs non spéculaires sur des supports mats ne présentant aucune brillance particulière capable de réfléchir la lumière dans une direction donnée. Il convient donc de différencier les supports et encres d'impression désignés comme mats, dans lesquels ne peuvent se refléter une image quelconque, des supports et encres d'impression métallisés dont le pouvoir réfléchissant s'apparente aux feuilles d'aluminium typiquement utilisées pour la conservation des aliments périssables.

[0005] Lorsqu'un faisceau de lumière éclaire une surface non réfléchissante qualifiée de mate, la lumière qui est renvoyée par cette surface est une lumière dite diffuse qui est réfléchiée dans toutes les directions. Au contraire, si cette surface est celle d'une bande métallisée, la lumière du faisceau incident sera réfléchiée, comme dans un miroir, dans une direction donnée, sous un angle de réflexion égal à l'angle d'incidence de ce fais-

ceau. Les difficultés que l'on rencontre, lorsqu'on veut examiner une bande qui est métallisée, sont essentiellement consignées par la nature même de la bande qui a une propriété réfléchissante spéculaire et non diffuse. Il s'ensuit un problème d'optique où l'éclairage et le captage, par une caméra, de la lumière réfléchiée par la bande font notamment l'objet de la présente invention. Pour obtenir une bonne qualité d'image, soit un bon rendu des couleurs ou une image fidèle au motif imprimé, et éviter des problèmes de déformation, de manque de netteté et d'inhomogénéisation du flux lumineux capté à la surface de son champ de vision, la caméra est avantageusement placée selon un axe de prise de vue orienté perpendiculairement au plan de la bande métallisée. Vu que l'éclairage d'une bande métallisée peut s'apparenter à l'éclairage d'un miroir, l'agencement d'une caméra face à cette bande aura pour conséquence d'engendrer naturellement le reflet de l'image de la caméra par la bande métallisée. Si la caméra peut être en majeure partie dissimulée derrière un cache opaque, l'objectif de cette dernière ne pourra par contre en aucun cas être masqué d'une manière similaire. La configuration géométrique de l'objectif de la caméra par rapport au plan de la bande métallisée est telle que, vu les propriétés spéculaires de la bande, la caméra ne peut qu'inlassablement filmer l'image de son propre objectif. Ce dernier étant directement relié à la chambre photographique de la caméra, il s'ensuit qu'un rond noir, au contour plus ou moins bien marqué selon la qualité de la réflexion de la bande métallisée, apparaît en permanence au centre de l'image donnée par la caméra. Pour que les rayons lumineux réfléchis par la bande métallisée traversent l'objectif de la caméra selon une telle configuration, il est nécessaire que ces rayons proviennent d'une source de lumière disposée sur l'axe même de l'objectif de la caméra en vertu de la loi de la réflexion mentionnant l'égalité entre l'angle de réflexion et l'angle d'incidence d'un rayon lumineux. Si tel n'est pas le cas, les rayons lumineux ne traverseront pas l'objectif de la caméra, et en conséquence l'obtention d'une image assombrie de la bande où les surfaces métallisées apparaîtront comme des surfaces de teinte quasiment noire. Cet aveuglement de l'image des parties métallisées de la bande, tout à fait spécifique à de tels matériaux ou encres présentant une prédominance de couleurs spéculaires, ne permet plus d'exclure tout défaut d'impression sur toute la surface auscultée.

[0006] Pour remédier à ce problème, plusieurs dispositifs connus, constituant l'état de la technique, permettent de solutionner, suivant des besoins spécifiques, des problèmes d'ombrage ou de réflexion causés par l'éclairage de bandes soumises à des contrôles de qualité d'impression ou de scellement dans un certain cas.

[0007] Pour ce faire, le brevet JP 9'300'596 décrit un dispositif d'éclairage permettant d'inspecter une bande d'un substrat quelconque, et d'en détecter les défauts d'impression. Le dispositif en question est constitué

d'un éclairage fixe comprenant trois tubes lumineux disposés face au recto de la bande défilant verticalement, et un tube lumineux détectant les trous d'impression par éclairage du verso de la bande. Face à celle-ci, deux des trois lampes sont disposées symétriquement de part et d'autre de sa normale et l'illuminent sous un angle de 55° par rapport à sa surface. Ces deux lampes apportent un éclairage destiné à être réfléchi par toutes les surfaces diffusantes. Le faisceau de lumière issu de la troisième lampe est quant à lui destiné à être réfléchi par des surfaces spéculaires. Son inclinaison par rapport à la normale à la bande est de 8°. Une caméra située face à la bande, en retrait des luminaires, filme celle dernière sous un angle de même valeur de manière à ce que la réflexion de ce dernier faisceau traverse l'objectif de la caméra s'il se trouve réfléchi par une surface spéculaire. Par ailleurs, le plan incliné défini par la lampe du verso est tel qu'il comprend l'axe de l'objectif de la caméra. Les quatre tubes lumineux fonctionnent simultanément et leur puissance d'éclairage est individuellement déterminée et surveillée par un contrôleur électronique.

[0008] Un autre dispositif est donné par le brevet EP-781'655 où l'inventeur propose un appareil et une méthode permettant, lors du contrôle optique de qualité, de réduire les effets d'ombre qui typiquement se forment sur une bande constituée d'un support transparent défilant horizontalement au-dessus d'une surface de fond opaque diffusante. Comprenant en particulier des parties transparentes et des parties opaques, celle bande est illuminée sur sa face avant par un faisceau de lumière parallèle oblique. L'obliquité de ce dernier étant nécessaire vu la position d'une caméra située en vis-à-vis de la face avant de la bande sur un axe perpendiculaire à cette dernière. De manière à éviter des problèmes d'électricité statique induit par friction de la bande sur la surface opaque de fond, un interstice indispensable sépare la bande défilante de la surface de fond. Vu l'incidence non perpendiculaire du faisceau d'éclairage sur la bande imprimée, il se forme inévitablement, dans l'interstice et autour de toutes les surfaces opaques de la bande, une zone d'ombre de section triangulaire proportionnelle à la hauteur de l'interstice et à la valeur de l'angle d'inclinaison du faisceau incident. Pour faire face à ce problème, l'inventeur propose de substituer la surface de fond opaque par un support constitué de plusieurs couches d'un matériau diffusant et réfléchissant la lumière par cascade d'une couche à l'autre. Ainsi se crée, en profondeur dans chacune des couches de ce support, une meilleure répartition de la lumière dans toutes les directions contribuant à effacer ou à atténuer l'effet de l'ombre indésirée.

[0009] Le brevet JP 4'071'849 décrit un détecteur optique conçu pour l'inspection de bandes imprimées, y compris celles comprenant des surfaces à fort pouvoir réfléchissant. Défilant horizontalement, la bande est éclairée obliquement sur sa face avant par un tube lumineux. La lumière réfléchie par la bande est renvoyée en

direction d'une pluralité de capteurs disposés en ligne au-dessus de la surface examinée. Au devant de chacun de ces capteurs se trouve un filtre polarisant dis-
secteur qui permet d'extraire, du faisceau réfléchi par la bande, tous les rayons ayant subi une réflexion spéculaire, soit tous les rayons dont l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion. Ainsi, l'auscultation des motifs imprimés sur la bande n'est déterminée que par le traitement d'un faisceau de lumière entièrement diffusé par la surface de celle-ci.

[0010] Le brevet JP 4'203'955 présente une autre variante permettant d'examiner une bande d'impression en éliminant toutes les perturbations données par des réflexions spéculaires indésirables. Cette méthode est basée sur la conversion d'un signal analogique, proportionnel à l'intensité lumineuse d'une lumière réfléchie par la bande, en un signal binaire codant la portion d'image examinée. Vu que les rayons réfléchis par suite d'une réflexion spéculaire ont une luminosité plus élevée que ceux qui ont été diffusés par la bande, il est alors possible de discerner ces derniers rayons des premiers en fixant un seuil d'intensité limitant les signaux analogiques captés.

[0011] Le brevet JP 3'255'346 solutionne, par auscultation d'une bande aluminée constituée en l'occurrence d'un emballage pour comprimés pharmaceutiques, un problème optique de détection des défauts de scellement d'une bande métallisée sur des alvéoles circulaires contenant des pastilles pharmaceutiques. Le dispositif en question a la particularité de pouvoir détecter des défauts sans être affecté par l'ondulation en forme de vagues que présente le dos aluminé de chacune de ces tablettes de comprimés, suite au procédé normal de fabrication employé. Défilant horizontalement, le dos aluminé face à un projecteur illuminant obliquement cette surface, la bande réfléchit les rayons incidents selon une intensité irrégulière fonction de la répartition des vagues que présente sa surface. L'image de l'intensité lumineuse d'une telle surface omise de tout défaut est préalablement mémorisée et prise pour modèle par un contrôleur électronique. Les rayons réfléchis par la bande métallisée sont projetés sur un écran diffuseur translucide horizontal derrière lequel se trouve l'objectif d'une caméra. Obtenue par transparence au travers de l'écran, l'image donnée par la caméra est comparée par le contrôleur électronique avec celle qui a été prise comme référence. Ainsi tout défaut de scellement de la bande métallisée sur les alvéoles engendre une intensité lumineuse locale différente de celle du modèle, et permet de détecter une avarie dans l'herméticité de l'emballage examiné.

[0012] Résultant principalement de la diversification des applications ou buts visés par ces dispositifs, ces derniers dressent toutefois l'inventaire de plusieurs inconvénients qui sont notamment:

- un manque de rendu et de fidélité des couleurs spéculaires et diffusantes pour une comparaison

objective,

- la certitude, dans la totalité des dispositifs ne différenciant pas l'éclairage des surfaces diffusantes de celui des surfaces spéculaires, de devoir faire face, entre ces deux types de surfaces, à un déséquilibre de luminosité entraînant une surintensité des couleurs métallisées au détriment du contraste des couleurs diffusantes,
- l'emploi d'un éclairage oblique, pour l'auscultation des surfaces réfléchissantes, impliquant de ce fait un double inconvénient à savoir: une étendue fortement réduite du champ de vision de la caméra vu la finesse du pinceau lumineux pouvant traverser l'objectif après réflexion spéculaire, et une déformation de l'image donnée par la caméra vu l'obliquité de son axe de prise de vue par rapport à la normale à la surface auscultée,
- l'impossibilité fondamentale, vu l'objectif visé par l'objet de la présente invention, de pouvoir accéder à un processus visant à supprimer tous les faisceaux directement réfléchis par la surface examinée et n'ayant subi aucune diffusion par celle-ci,
- l'inefficacité de certains dispositifs face au traitement de bandes transparentes ou translucides bien que comprenant des surfaces métallisées,
- l'utilisation d'un procédé de détection mal ou non adapté à la détection de défauts d'impression recherchés sur des bandes métallisées planes et diversement colorées, ne présentant aucune ondulation particulière.

[0013] Le dispositif selon l'invention a pour but de remédier à ces inconvénients en fournissant un outil rapide et performant dans la détection de tout genre de défauts aussi bien lors du contrôle de qualité se référant à la production de bandes ayant une prédominance de couleurs spéculaires que pour celles comprenant des impressions mates. Il va sans dire que ce dispositif permet également de traiter des bandes mixtes comprenant en partie des surfaces métallisées ou à fort pouvoir réfléchissant, et en partie des surfaces de couleurs diffusantes. L'une des particularités de ce dispositif est d'améliorer l'aspect visuel des surfaces réfléchissantes filmées par une caméra de manière à ce que d'une part, ces dernières n'apparaissent pas comme étant des zones noires ou fortement ternies dans lesquelles tous défauts ne peut être rendu visible, et d'autre part de manière à ce que toutes les surfaces diffusantes, mêmes sombres, imprimées sur un substrat aluminé puisse être parfaitement distinguées sur un écran vidéo de contrôle. C'est grâce à l'application de ces spécificités qu'il devient possible d'automatiser valablement le processus de détection sans devoir craindre l'aveuglement - ou un assombrissement certain - du dispositif entraînant irrémédiablement une forte diminution de la fiabilité du système de détection compte tenu de l'impossibilité de pouvoir déceler de nombreux défauts déjà qualifiés d'inadmissibles.

[0014] Permettant notamment de contrôler la texture des surfaces métallisées grâce à la détection de défauts pouvant aller jusqu'à une taille minimale inférieure à 0.1 mm, selon les caractéristiques de la caméra, le dispositif de cette invention possède alors l'avantage de pouvoir détecter, en temps réel, les défauts naissants sur toutes les surfaces réfléchissantes ou diffusantes lors de l'impression de la bande. Il est de ce fait possible de déceler très tôt et automatiquement un défaut d'impression pouvant prendre plus ou moins rapidement des proportions dimensionnelles inacceptables, et d'éviter ainsi une gâche certaine et importante de la production. Enfin, on notera encore que, quel que soit le choix de bande utilisée, ce dispositif permet aussi bien de détecter des défauts francs et contrastés facilement visibles à l'oeil nu une fois repérés, que des défauts nettement moins marqués, se confondant dans leur environnement par un certain flou ou camouflage conféré par des couleurs peu contrastées.

[0015] A cet effet, la présente invention a pour objet un dispositif automatique de détection des défauts d'impression approprié notamment au contrôle de bandes métallisées et conforme à ce qu'énonce la revendication 1.

[0016] Dans le but de définir quelques termes introduits dans la présente description et décrivant la position de certains éléments au sein de la machine d'impression, on citera les appellations "côté conducteur" (C.C.) et "côté opposé conducteur" (C.O.C.) employées sans conteste pour faire référence à un côté désigné par rapport à l'axe médian longitudinal de la machine. Ce choix permet d'éviter toute confusion survenant avec les dénominations conventionnelles gauche et droite dépendantes du point de vue de l'observateur.

[0017] L'invention sera mieux comprise à l'étude d'un mode de réalisation pris à titre nullement limitatif et illustré par les figures annexées dans lesquelles:

- la figure 1 représente une vue en perspective du dispositif de détection des défauts d'impression agencé dans un caisson placé en face de la bande à ausculter,
- les figures 2 et 3 illustrent le dispositif de détection sorti de son caisson selon des vues en perspectives respectivement prises de face et de dos,
- la figure 4 montre le dispositif de détection, sorti de son caisson, dans une vue de profil vue de l'extrémité côté opposé conducteur,
- la figure 5 représente, dans une vue en perspective, le caisson sans le dispositif de détection des défauts d'impression,
- la figure 6 représente, en plan, une coupe partielle de l'assemblage de trois tôles adjacentes formant l'enveloppe du caisson.

[0018] La figure 1 offre une vision générale du dispositif 1 de détection des défauts d'impression monté dans

un caisson 2 servant de chambre noire au dispositif 1 et de boîtier modulaire dont le tout peut constituer une option s'intégrant facilement à toutes les machines d'impression. Tel que représenté dans cette figure, le caisson 2 est disposé face à la bande métallisée 3, illustrée ici en transparence. Sortie du dernier groupe imprimeur de la machine d'impression rotative, cette bande défile sur deux rouleaux 4 et 5 disposés face à une large fenêtre 6 ouverte dans ce caisson. La dimension de cette fenêtre rectangulaire est telle que sa largeur est plus importante que la plus grande largeur de la bande, et sa hauteur est inférieure à l'entre axe des deux rouleaux 4 et 5 mais au moins égale à la hauteur maximale du format 7 d'auscultation souhaitée. Ce dernier étant illustré dans cette figure par des hachures.

[0019] Les figures 2 et 3 ne montrent que le dispositif 1 de détection des défauts d'impression dans des illustrations en perspective respectivement de face et de dos. Ce dispositif est constitué d'un membre d'éclairage 10, au travers duquel pointe l'objectif 56 d'une caméra vidéo 55, et d'un bras 30 le long duquel la caméra et le membre d'éclairage peuvent se déplacer.

[0020] L'éclairage nécessaire pour la prise de vue de chaque image de la bande est constitué de quatre lampes-flash 11,12,13,14 parmi lesquelles se trouvent deux lampes-flash 11 et 13 à éclairage indirect, et deux lampes-flash 12,14 illuminant directement la surface de la bande et dont la lumière est principalement destinée à être diffusée dans toutes les directions par les surfaces non métallisées de la bande 3. Chacune de ces lampes-flash est dotée d'un réflecteur 15 de forme quasi parabolique, dont la courbure permet de concentrer au maximum l'éclairage sur la zone couverte par le plus grand champ de vision 7 de l'objectif 56. Une colonne 17, formée d'une tôle légèrement coudée en ses extrémités et renforcée latéralement le long de ses plus grands côtés, constitue le support principal de tout le membre d'éclairage 10. En ces extrémités sont maintenues vissées les deux lampes-flash 12 et 14 destinées à l'éclairage direct, mais également deux montures formées chacune d'elles de deux plaques métalliques trapézoïdales 20 et 21 rendues solidaires de la colonne 17 grâce aux vis de fixation 18. Entre chacune de ces paires de plaques 20 et 21, et au bout de celles-ci, se tiennent les deux lampes-flash 11 et 13 nécessaires à l'éclairage indirect. Ces dernières peuvent être réglées, dans une certaine course, autant dans leur distance les séparant de la colonne 17 que dans leur inclinaison grâce à un mode de fixation facilement ajustable réalisé par une vis 22 et une rainure 23 usinée horizontalement au bout de chacune des plaques 20 et 21.

[0021] La partie centrale de la colonne 17 comprend une ouverture 19 dans laquelle vient se glisser l'objectif 56 de la caméra vidéo 55. Cet objectif possède une distance focale que l'on peut faire varier de façon continue et qui demeure le seul paramètre modifiable sur cette caméra. Accolé au devant de cet objectif se trouve un

filtre semi-transparent 57 incliné à 26° par rapport au plan vertical en direction de la lampe-flash 13 donnant l'éclairage indirect inférieur. La valeur de l'angle d'inclinaison de ce filtre semi-transparent peut être modifiée dans une plage variant entre 20° et 30°. Au devant de ce filtre semi-transparent se trouve un diffuseur opaque 25, de forme rectangulaire concave, placé verticalement face à la bande métallisée 3. Un manchon 26 permet de réaliser le lien mécanique et optique entre le diffuseur concave 25 et l'objectif 56 de la caméra. En effet, ce manchon permet d'une part de contenir le filtre semi-transparent 57 de manière à ce que ce dernier ne se trouve jamais en avant du diffuseur, et d'autre part ce manchon présente une forme circulaire dans sa partie supérieure alors qu'il est en forme d'entonnoir dans sa partie inférieure. De ce fait, il constitue un conduit de lumière optimum et hermétique compte tenu de la position inclinée du filtre semi-transparent. Un diffuseur plan translucide 27 est placé directement devant la lampe-flash inférieure 13.

[0022] Comme mieux illustré sur la figure 4, la caméra 55 est rendue solidaire du membre d'éclairage 10 grâce à une bride 31, une plaque de support 32 et une plaque de fixation 33. La bride 31 maintient rigidement la caméra 55 sur la plaque support 32. Cette dernière est fixée perpendiculairement à l'extrémité d'une plaque de fixation 33 elle-même vissée dans le dos de la colonne 17 de telle manière à ce que l'axe 58 de l'objectif de la caméra soit confondu avec l'axe de symétrie du membre d'éclairage 10. Un profilé métallique de section carrée constitue le corps 34 du bras 30 le long duquel doit pouvoir se déplacer le membre d'éclairage 10 et la caméra 55 solidaire de ce dernier. Pour ce faire, un glisseur 35 en forme de griffe coulisse librement sur un rail profilé 36 fixé horizontalement, face au membre d'éclairage 10, contre la face externe frontale du corps 34. Le dos du glisseur 35 est vissé contre la plaque de fixation 33 afin que l'ensemble du membre d'éclairage 10 puisse coulisser le long du rail 36.

[0023] Le déplacement du membre d'éclairage est actionné par la rotation d'une courroie 37 pincée par une bride 38 solidaire de la plaque de fixation 33. La courroie 37 est disposée parallèlement au corps 34 et tourne autour de deux poulies 39 solidaires des axes verticaux 40. Ces axes 40, maintenus libres en rotation aux extrémités du bras 30, sont disposés à l'intérieur du corps 34 de manière à ce qu'une partie de chaque poulie 39 émerge partiellement du corps 34 par une ouverture taillée dans la face frontale de celui-ci en dessous du rail 36. Un moteur électrique 41 est fixé sous le corps 34, proche de l'une de ses extrémités. Ce moteur 41 entraîne l'une des deux poulies 39 par l'intermédiaire d'une boîte de transmission 42 permettant de transposer, conventionnellement par engrenement de divers pignons, le mouvement de rotation horizontal de l'arbre du moteur 41 en un mouvement de rotation vertical entraînant l'axe 40 de la poulie 39. La boîte de transmission 42 est maintenue par des vis sous le corps 34 du

bras 30.

[0024] La distribution de l'énergie électrique à l'ensemble du dispositif est assurée par des câbles électriques logés dans un canal 43, fixé sur la face supérieure du corps 34, et par l'intermédiaire d'un canal articulé 44, replié sur lui-même, qui alimente la caméra 55 et les quatre lampes-flash 11,12,13,14 par le biais des câbles 24. La partie inférieure horizontale du canal articulé 44 est soutenue par une tôle 46 pliée à angle droit et fixée à la base de la face arrière du corps 34. L'extrémité supérieure du canal articulé 44 est quant à elle soutenue par une plus petite tôle 47, pliée "en escalier", et fixée contre le bord arrière de la plaque de support 32. Située du même côté que le moteur 41 à l'extrémité de la face arrière du corps 34, une boîte d'alimentation 45 assure la connexion au réseau électrique.

[0025] Sur la face supérieure du corps 34 se trouve à chaque extrémité une butée d'arrêt 48 munie d'une tête caoutchoutée contre laquelle peut venir buter le bord latéral de la plaque de support 32. A proximité des côtés intérieurs de chacune de ces butées, un capteur 49 permet de détecter, de part et d'autre, la fin de la course du membre d'éclairage mobile 10 le long du bras 30. Mis en connexion avec le moteur 41, ces capteurs 49 permettent de couper l'alimentation de ce dernier à chaque fois que le membre d'éclairage 10 rejoint l'une ou l'autre des extrémités du bras 30. Situé entre les capteurs 49 à l'une des extrémités du bras 30, un dernier capteur 50 permet au dispositif de repérer le côté conducteur du côté opposé conducteur, par déplacement jusqu'en fin de course du membre d'éclairage 10 dans une phase d'initialisation. Chacune des extrémités du corps 34 est percée de deux trous 51 dans la face frontale avant, et de deux trous 52 dans la face inférieure. Ces trous permettant le passage de deux vis 53 destinées à la fixation du bras 30 sur des barres horizontales 67 ou verticales 66 de la structure du caisson 2, selon le besoin d'une utilisation horizontale ou verticale de la caméra 55.

[0026] La figure 5 donne, en perspective, une vue du caisson 2 sans le dispositif 1 de détection des défauts d'impression. De forme prismatique droite à base octogonale, ce caisson est composé de diverses tôles formant ses plus longues parois, parmi lesquelles se trouvent quatre tôles 60 qui sont des tôles d'angle fixes, et quatre autres tôles que l'on peut facilement ôter et qui sont un couvercle 61 supérieur, un couvercle 62 inférieur, un couvercle 63 arrière et une tôle-écran 64 verticale placée à l'avant du caisson. Les parois latérales du caisson 2 sont formées de deux cadres latéraux 65 de forme octogonale et entre les côtés de chacun desquels sont régulièrement disposées et fixées les barres métalliques verticales 66 soudées et s'entrecroisant avec les barres métalliques horizontales 67. Chacune de ces barres étant régulièrement percée de trous oblongs permettant la fixation du dispositif 1 à l'aide des vis 53 du bras 30. Les deux cadres 65, les barres 66 et 67 ainsi que les quatre tôles d'angle 60, constituent la structure

rigide du caisson 2. Du côté conducteur, la paroi latérale du caisson est fermée par un couvercle 68 muni de deux portes coulissantes 69 glissant horizontalement entre deux glissières 70 vissées sur le couvercle 68. Les portes coulissantes 69 sont équipées chacune d'une poignée 71 et peuvent être tenues fermées grâce à un crochet escamotable 72 maintenu libre en rotation à l'extrémité de l'une des deux poignées 71. D'autres poignées 73 équipent les couvercles 61 et 68 ainsi qu'un couvercle 74, sans porte, destiné à fermer la paroi latérale du caisson 2 du côté opposé conducteur. A l'arrière du caisson, une petite ouverture rectangulaire découpée dans la tôle d'angle 60 et recouverte d'une plaque 75 permet le passage des câbles nécessaires à l'alimentation électrique. Sur la partie supérieure du caisson 2, quatre anneaux de levage 76 sont boulonnés sur les flancs supérieurs des cadres latéraux 65 de manière à ce que le caisson puisse être facilement déplacé tout en restant équilibré. La tôle-écran 64 ainsi que les couvercles 61, 62, 63, 68 et 74 sont dotés d'un système à fermeture rapide simple basé sur la rotation d'un quart de tour d'une pluralité de vis de blocage 77.

[0027] La figure 6 illustre l'emboîtement de trois tôles adjacentes formant l'enveloppe du caisson 2, à savoir l'emboîtement des couvercles 61, 62 ou 63 avec les tôles d'angle 60. Les bords de ces dernières, coudés en forme de S ou de Z, servent d'appuis aux bords coudés vers l'intérieur des tôles adjacentes. Des joints 78, clipés sur les bords coudés des couvercles, permettent d'assurer l'étanchéité à la lumière.

[0028] La tôle-écran 64 est montée par ses extrémités sur deux supports 79 (figure 5) eux-mêmes fixés sur les bords verticaux avants des cadres latéraux 65. Comme mieux représenté dans la figure 1, la disposition de la tôle-écran est telle que la bande 3 défile devant la fenêtre 6, entre le dispositif d'éclairage 10 et la tôle-écran 64. Cette dernière, de taille identique à celle de la fenêtre 6, peut également être utilisée comme couvercle s'emboîtant dans l'ouverture formée par la fenêtre 6 transformant avantageusement le caisson en véritable coffre utile lors de son transport. Disposée verticalement entre les bords des deux tôles d'angle 60 déterminant l'ouverture de la fenêtre 6, une cible 80 constituée d'une plaque tramée avec précision est vissée sur un support de cible 81. Ce dernier est constitué d'une tôle pliée à angle droit dans ses extrémités formant ainsi deux pattes équipées de deux plots rectangulaires 82 en caoutchouc vissés sur leur face extérieure. Incisés d'une fente longitudinale et glissés entre les bords des deux tôles d'angle fixes 60, les plots 82 permettent de maintenir le support de cible 81 tout en permettant son positionnement où que se soit sur toute la longueur de la fenêtre 6. Un serrage par vis de la fente de chacun de ces plots permet de bloquer le support de cible 81 à un endroit choisi.

[0029] Pour qu'il puisse être automatisé, le dispositif 1 de détection des défauts d'impression est relié à deux

ordinateurs interconnectés travaillant simultanément. L'un des ordinateurs traite chaque image prise par la caméra dans un laps de temps très court inférieur à 300 ms, et l'autre ordinateur pilote les déplacements du membre d'éclairage, gère l'éclairage des lampes-flash et offre, par voie de logiciel informatique, une interaction possible en tout temps entre l'opérateur, le dispositif de détection et la gestion de ce dispositif.

[0030] De manière à mieux comprendre la fonctionnalité de certains éléments constitutifs du dispositif décrit dans la présente invention, il convient de préciser au mieux quels en sont leurs rôles respectifs. D'un point de vue purement optique, l'utilisation d'un filtre semi-transparent placé devant l'objectif de la caméra apporte une application avantageuse à ce dernier dans le domaine de l'impression utilisant des substrats réfléchissants tels que des bandes métallisées. C'est en effet grâce à ce filtre semi-transparent qu'il est possible de placer virtuellement une source de lumière devant l'objectif de la caméra sans en masquer son champ de vision. La lumière issue de la lampe-flash inférieure d'éclairage indirect frappe le filtre semi-transparent sous un angle tel que le faisceau réfléchi par ce filtre évite tout reflet de l'objectif sur la bande à examiner. La lumière issue de la lampe-flash supérieure de l'éclairage indirect a quant à elle pour principale fonction d'éclairer le diffuseur opaque concave. Ce diffuseur renverra cette lumière dans toutes les directions tout en concentrant l'éclairage, grâce à sa courbure particulière, sur le format maximal qu'il est possible d'observer. C'est dans le but de vouloir équilibrer au mieux l'intensité et la répartition des éclairages indirects aboutissant sur la bande métallisée, que seul un diffuseur plan translucide a été placé devant l'éclairage indirect inférieur ; vu que le faisceau de lumière émis par l'éclairage homologue supérieur rencontre déjà le diffuseur concave avant d'être réfléchi en direction de la bande métallisée. Le diffuseur concave opaque est recouvert d'une couche de peinture qui d'une part, grâce à sa consistance granuleuse, permet une bonne diffusion de la lumière incidente, et qui d'autre part, grâce à sa couleur très blanche, n'absorbe qu'un minimum d'intensité lumineuse. Cette peinture a de plus la propriété de ne pas jaunir ou se ternir en vieillissant, et constitue également une surface facilement lavable en cas de souillures par des éclaboussures quelconques éventuelles.

[0031] L'objectif de la caméra permet de prendre des prises de vues allant jusqu'à un format avoisinant la taille d'une feuille A4. En cas de forts agrandissements de l'image de la bande, il convient d'apporter une intensité lumineuse plus importante. Cet apport de lumière, contrôlé par l'opérateur, est donné par une augmentation de la puissance d'éclairage des lampes-flash réglable indépendamment selon leur fonction. Le principe de la détection des défauts utilise notamment les propriétés d'une caméra CCD qui permet d'obtenir, de la bande métallisée, une image constituée d'une multitude de points nommés pixels. Chaque pixel possède une

certaine luminosité transcrite en un certain niveau de gris représenté sur une échelle allant du blanc au noir et permettant de définir la gradation du contraste. La caméra permet de quantifier l'intensité d'une couleur par décomposition de celle dernière dans les trois couleurs primaires, et d'interpréter celle intensité dans l'échelle des niveaux de gris. La détection d'un défaut se fait par comparaison du niveau de gris d'un pixel d'une image de la bande avec le niveau de gris du même pixel d'une autre image mémorisée et devant être a priori identique à la première. Une certaine tolérance, définie par l'opérateur, est appliquée à la variation du niveau de gris constaté entre les deux images pour un même pixel. Cette tolérance permet de tenir compte notamment des variations normales admissibles de l'encrage de la bande de manière à ne pas les interpréter comme étant le constat d'un défaut.

[0032] Trois défauts différents peuvent être détectés lors de l'auscultation d'une bande plane. Il peut s'agir d'un défaut de registre suivant l'axe des abscisses X parallèle à la largeur de la bande, d'un défaut de registre suivant l'axe des ordonnées Y perpendiculaire à l'axe des X ou d'un défaut de qualité de l'impression indépendant des deux précédents défauts. Lors du défilement de la bande, on doit admettre que cette dernière est sujette à de légères oscillations latérales le long de l'axe des X. D'un point de vue similaire, de faibles décalages dans le sens longitudinal le long de l'axe des Y peuvent survenir suite à de légères modifications de la tension de la bande par exemple. Ces variations, tant en X qu'en Y, doivent être considérées comme normales et doivent donc pouvoir être différenciées d'un écart intolérable ou d'un cumul inadmissible de variations même très faibles. Cependant, de telles variations peuvent entraîner des sauts extrêmes du niveau de gris d'un même pixel, ceci bien que la caméra soit restée immobile lors de l'auscultation d'images successives identiques. En effet, si le pixel considéré se trouve dans une partie franche de l'image, à la limite de deux zones fortement ou suffisamment contrastées, les variations du registre de la bande, comparées à la taille d'un pixel, seront alors suffisamment importantes pour que ce dernier puisse alternativement changer de niveau de gris en synchronisme avec les oscillations de la bande. Pour éviter que ce balancement d'intensité de ce même pixel entre une image et une autre ne soit interprété par le contrôleur du dispositif comme étant un défaut, il est prévu de mémoriser tous les contours francs du graphisme devant être auscultés, et d'y adjoindre en correspondance une sorte de filtre ou bande de contour virtuelle à tolérance de contraste élargie. Ainsi, de tels sauts de niveaux de gris, pour un même pixel, seront cachés par ce masque virtuel et ne perturberont pas le processus de détection des défauts.

[0033] La marche à suivre par l'opérateur pour acquérir un processus de mise en route du contrôle de qualité avec un tel dispositif est la suivante:

[0034] Dans un premier temps consacré à la prépara-

tion de la machine en conformité avec le travail demandé, l'opérateur procédera à divers réglages et tests conventionnels nécessaires à l'obtention d'une impression de qualité requise tant dans le positionnement en registre suivant les axes X et Y, que dans l'aspect visuel du motif imprimé.

[0035] Une fois cette première phase de préparation accomplie avec succès, il conviendra de calibrer la caméra en la positionnant on face de la cible prévue spécialement à cet effet. Cette opération permettra d'étalonner notamment les dimensions exactes de l'étendue de différents champs de vision de l'objectif de la caméra. On positionnera ensuite celle dernière en face d'un des motifs imprimés sur la bande afin de procéder aux réglages du calage de la caméra sur ce motif, puis au choix du facteur de zoom de celle image ainsi qu'à celui de l'intensité de l'éclairage de la bande donné par les lampes-flash. La cadence des flashes est on synchronisme avec la fréquence de défilement des motifs à examiner. Cette fréquence est fonction de la dimension des motifs imprimés et de la vitesse de défilement réglable de la bande. A ce stade, l'opérateur obtiendra sur son écran une image de bonne qualité qui servira de première image de référence.

[0036] Avec l'aide du logiciel pilotant le dispositif de détection, l'opérateur va pouvoir visionner sur l'écran de contrôle une seconde image devant théoriquement être identique à la première image de référence. Dus à la sensibilité du dispositif, certains "défauts" ou plus précisément certaines différences du niveau du contraste de quelques pixels comparés à la première image de référence, seront repérés et signalés comme tels par l'ordinateur de contrôle. L'opérateur aura pour choix d'accepter ou de refuser la qualité présentée par cette seconde image. Dans le cas où l'opérateur considérerait que l'image en question laisse apparaître des défauts tels qu'elle n'est pas représentative d'une image modèle, il refusera cette image et une nouvelle image lui sera présentée. Dans le cas contraire où la qualité de l'impression est considérée comme bonne, l'image en question sera mémorisée par l'ordinateur et moyennée à la première. Ainsi de suite, il pourra être finalement constituée une image type résultant de la moyenne d'une certaine somme d'images prises comme échantillons de qualité suffisante. Cette image type constituera la nouvelle image de référence qui servira de base de comparaison durant tout le contrôle automatisé de la bande métallisée. Une certaine tolérance, définie par l'opérateur, est alors appliquée durant le contrôle des niveaux de gris entre cette nouvelle image de référence et les images à venir devant être contrôlées.

[0037] L'automatisation du processus de contrôle est basée sur la saisie d'un certain nombre d'échantillons d'images de la bande pris selon une séquence définie par l'opérateur. De manière à pouvoir détecter au plus vite un éventuel défaut naissant, et ainsi éviter un maximum de gâche, il est préférable que la séquence de contrôle choisie ausculte au plus vite toute la largeur de

la bande. L'opérateur est toutefois libre de commander ou de changer à tout moment, de manière fixe ou temporaire, la séquence de contrôle. Dès qu'un défaut est détecté, la caméra se stoppera à l'abscisse du défaut repéré de manière à contrôler s'il y a répétition de ce défaut, à cette même abscisse, dans les quelques impressions directement successives. Si tel est le cas, le contrôleur conclura à la détection d'un défaut naissant pouvant s'aggraver, et mettra immédiatement en garde l'opérateur.

[0038] Pour certains produits, la bande métallisée peut comporter à la fois une impression au recto et une impression au verso. Dans de tels cas, il est nécessaire que les impressions du recto et du verso soient parfaitement en registre de manière à éliminer tout décalage rendant le produit final inutilisable. Le placement d'un second caisson face au premier, et équipé d'un même dispositif auscultant le verso de la bande métallisée, peut constituer une option au dispositif faisant l'objet de la présente demande d'invention. L'agencement d'une telle option présente l'avantage de pouvoir disposer d'une multitude de combinaisons d'éclairage différentes les unes des autres, tout en fournissant, spécifiquement selon le type de bande utilisé, les meilleurs exemples de qualité au niveau du rendu des couleurs recherché. Ainsi par exemple, dans le cas de l'auscultation d'une bande transparente, l'expérience montre qu'il convient particulièrement bien d'utiliser la caméra et les deux lampes-flash de l'éclairage direct du premier dispositif placé au recto de la bande, et le diffuseur opaque concave équipé du filtre semi-transparent ainsi que les deux lampes-flash d'éclairage indirect du second dispositif situé au verso de cette bande. L'éclairage direct serait alors donné par le premier dispositif au verso de la bande, et l'éclairage indirect par le second dispositif synchronisé sur le premier.

[0039] L'utilisation d'un seul dispositif d'éclairage pour l'auscultation des bandes transparentes engendre toutefois, sur la tête-écran placée à l'arrière de la bande, un problème de projection d'ombres portées par les motifs imprimés. Ce problème est conséquent de la combinaison de l'éclairage non perpendiculaire des motifs imprimés, avec la distance séparant la tête-écran de la bande transparente. De cet inconvénient résulte, sur l'écran de contrôle, une visualisation multiple des motifs de la bande. Afin de remédier à cette problématique, le dispositif de la présente demande d'invention peut être équipé, en lieu et place de la tête-écran, d'une surface lumineuse parfaitement diffuse et homogène sur toute sa hauteur et dans toute sa longueur. Cette surface lumineuse est alimentée par une lampe-flash fonctionnant en synchronisme avec les lampes-flash dudit dispositif.

[0040] On notera enfin que les différentes symétries données par la géométrie du caisson, dans lequel se trouve ledit dispositif, apportent une liberté bienvenue quant à son positionnement et à son mode de fixation dans une machine d'impression, et contribuent ainsi à

l'accessibilité de différentes variantes possibles lors de son installation. De nombreuses améliorations peuvent être apportées à ce dispositif dans le cadre des revendications.

Revendications

1. Dispositif automatique (1) détectant les défauts d'impression apparaissant sur des bandes métallisées (3) ou sur tout autre support d'impression comprenant une prédominance de surfaces de couleurs spéculaires, caractérisé en ce que ledit dispositif, agencé dans un caisson (2) d'obscurcissement, comprend un bras (30) sur lequel peut se déplacer automatiquement un membre d'éclairage (10) muni d'une caméra vidéo (55) d'objectif (56) à focale variable filmant en continu, au travers d'un filtre semi-transparent (57) placé dans une position oblique au devant de ce dernier, une portion de la bande (3) d'un format (7) de taille variable, et en ce que l'éclairage de celle portion de bande est assuré par deux lampes-flash (12,14) d'éclairage direct, principalement prévues pour l'illumination des surfaces non spéculaires de la bande, et par deux autres lampes-flash (11, 13) d'éclairage indirect, avantageusement prévues pour l'illumination des surfaces de couleurs spéculaires, et parmi lesquelles l'une des deux lampes-flash (11, 13) comprend un diffuseur plan translucide (27) disposé sur sa face frontale avant et est préférentiellement orientée en direction du filtre semi-transparent (57), alors que l'autre lampe-flash (11) est orientée en direction de la surface d'un diffuseur concave et opaque (25), englobant le filtre semi-transparent (57), et qui est monté en son centre sur un manchon (26) qui réalise le lien mécanique et optique entre le diffuseur (25) et l'objectif (56) de la caméra (55).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le membre d'éclairage (10) a pour partie centrale une colonne (17) percée d'une ouverture (19) dans laquelle vient se glisser l'objectif (56) d'axe (58) de la caméra vidéo (55), aux extrémités de ladite colonne (17) se trouvent fixées les deux lampes flash (12,14) d'éclairage direct et sur les flancs latéraux de chacune desquelles sont vissées, en avant de la colonne (17), une paire de plaques (20, 21) formant les branches d'une monture pour chacune des lampes-flash (11, 13) d'éclairage indirect qui y sont fixées en leurs extrémités par un dispositif de fixation simple et réglable constitué d'une vis (22) traversant une rainure (23) taillée dans chacune des plaques (20, 21) de manière à ce que chacune des lampes-flash (11 et 13) puisse être finement ajustée à la fois le long de sa monture et dans son inclinaison, et en ce que chacune des lampes-flash (11,12, 13,14) est équipée d'un réflec-

teur (15) de forme quasi parabolique, et produise des éclairs dont la cadence est en synchronisme avec la fréquence de défilement des motifs imprimés sur la bande à ausculter.

5

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le diffuseur opaque (25) possède une forme concave ayant une courbure permettant de diffuser et de renvoyer les rayons issus des deux lampes-flash (11, 13) en concentrant au maximum cet éclairage sur la zone couverte par le plus grand champ de vision (7) que peut fournir l'objectif (56), ledit diffuseur (25) est recouvert d'une couche de peinture qui d'une part, grâce à sa consistance granuleuse, permet une bonne diffusion de la lumière incidente, et qui d'autre part, grâce à sa couleur très blanche, n'absorbe qu'un minimum d'intensité lumineuse, ce revêtement possède également les propriétés de ne pas jaunir ou se ternir en vieillissant et constitue une surface facilement lavable, ledit diffuseur (25) comprend dans sa partie centrale une ouverture acceptant le manchon (26) permettant de contenir le filtre semi-transparent (57) de manière à ce que ce dernier ne se trouve jamais en avant du diffuseur, et en ce que ledit manchon (26) présente à l'une de ces extrémités une forme circulaire dans sa moitié supérieure et une forme d'entonnoir dans sa moitié inférieure de manière à tenir compte au mieux de l'incidence et de la fonction de chacun des faisceaux de lumière issus des deux lampes-flash (11, 13) d'éclairage indirect compte tenu de la position inclinée occupée par le filtre semi-transparent (57) dans le manchon (26).

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le filtre semi-transparent (57) a la particularité d'être à la fois translucide pour une proportion majoritaire de rayon lumineux, et de réfléchir la proportion minoritaire quel que soit l'angle d'incidence sous lequel le faisceau en question frappe sa surface inclinée en direction de la lampe-flash (13) d'un angle de 26° par rapport au plan de l'objectif de la caméra de manière à ce que le faisceau de lumière émis par cette dernière vienne frapper le filtre semi-transparent (57) qui, en partie, le renverra en direction de la bande (3) avant que la surface brillante de la bande (3) le réfléchisse dans une direction telle que cette dernière réflexion spéculaire puisse traverser en majeure partie le filtre semi-transparent (57) et atteindre l'objectif (56) de la caméra (55), et en ce que la valeur de l'angle d'inclinaison dudit filtre semi-transparent (57) peut être réglée dans une plage variant entre 20° et 30° par un mécanisme simple pouvant être automatisé.
5. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la colonne (17) est également équipée d'une plaque de fixation (33), vissée dans le dos de

celle colonne au-dessous de l'axe (58) définissant également son plan médian, laquelle maintient une plaque de support (32), vissée perpendiculairement à l'une de ses extrémités, cette dernière plaque (32) supportant à son tour la caméra (55) maintenue rigidement à l'aide d'une bride de fixation (31), ainsi qu'une petite tôle (47), pliée "en escalier", fixée contre le bord arrière de la plaque (32) et servant de support à la partie supérieure d'un canal articulé (44) replié sur lui-même, et en ce que sur ladite plaque de fixation (33) se trouve également fixés d'une part, un glisseur (35) en forme de griffe, et d'autre part une bride (38) vissée au-dessous de ce dernier.

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bras (30) est formé d'un corps (34) constitué par un profilé métallique de section carrée comprenant d'une part, dans ses extrémités, deux trous 51 et deux trous 52 respectivement percés dans sa face frontale et dans sa face inférieure pour y permettre le passage de deux vis (53) destinées à la fixation du bras (30) sur des barres horizontales (67) ou verticales (66) de la structure du caisson (2), et comprenant d'autre part un rail profilé (36) fixé horizontalement sur sa face frontale et le long duquel le glisseur (35) peut librement coulisser, et en ce que sur la face arrière de ce corps (34) se trouve fixée une tôle (46) pliée à angle droit afin de soutenir la partie inférieure du canal articulé (44), et à l'intérieur de ce corps (34) se trouvent deux axes (40) maintenus libres en rotation et disposés dans ses extrémités, parallèlement à la face frontale du corps (34) située en vis-à-vis de la plaque de fixation (33), de manière à ce qu'une partie de deux poulies (39), chacune solidaire d'un des axes (40) nécessaire au déplacement linéaire du membre d'éclairage (10), émerge partiellement du corps (34) par une ouverture taillée dans ladite face frontale de celui-ci en dessous du rail (36).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le déplacement linéaire du membre d'éclairage (10) le long du bras (30) est assuré, grâce à la fixation de la bride (38) sur une courroie (37), par la rotation de cette dernière cheminant autour des deux poulies (39) à la fois à l'intérieur et à l'extérieur du corps (34) le long de la face frontale de celui-ci, et en ce que seul l'un des deux axes (40) est entraîné en rotation par l'intermédiaire d'une boîte de transmission (42) maintenue sous le corps (34) et permettant de transposer, conventionnellement par engrenement de divers pignons, le mouvement de rotation de l'arbre d'un moteur (41), également fixé sous le corps (34), en un mouvement de rotation perpendiculaire entraînant l'axe (40) en question, et en ce que le corps (34) du bras (30) comprend à chacune de ces extrémités une butée

d'arrêt (48) au devant de laquelle est positionné un capteur de fin de course (49) et à côté duquel, pour l'une des deux extrémités seulement, se trouve encore fixé un capteur de direction (50) détectant le sens du déplacement du membre d'éclairage (10), et en ce que l'alimentation en énergie des divers composants électriques se fait par des câbles (24) logés dans un canal (43) fixé le long du corps (34), et dans le canal articulé (44) capable de suivre les mouvements linéaires du membre d'éclairage (10).

8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le caisson (2), de forme prismatique droite à base octogonale, est constitué d'une structure comprenant d'une part pour faces latérales deux cadres (65) entre les bords de chacun desquels sont régulièrement disposées et fixées les barres métalliques verticales (66) soudées et s'entrecroisant avec les barres métalliques horizontales (67) chacune percée d'une pluralité de trous oblongs régulièrement espacés, et d'autre part comprenant pour arrêtes reliant les deux cadres latéraux (65) dudit caisson (2), quatre tôles d'angle (60) pliées à 45° le long de leurs plus longs côtés dans le but de constituer un rebord de rigidité lui-même comprenant une gouttière dans laquelle repose les bords longitudinaux, repliés et terminés d'un joint (78), de chacun des couvercles (61, 62, 63), constituant l'enveloppe dudit caisson (2), et en ce que l'une des tôles (60) comprend une petite ouverture refermée par une plaque (75) destinée au passage des câbles (24) nécessaires à l'alimentation du dispositif (1) en énergie électrique.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que quatre anneaux de levage (76) sont boutonnés sur les flancs supérieurs des cadres latéraux (65) dont l'un de ces cadres est recouvert d'un couvercle (74) démuné de portes, et l'autre, opposé au premier, est recouvert d'un couvercle (68) comprenant deux portes coulissantes (69), glissant horizontalement entre deux glissières (70) vissées sur le couvercle (68), équipée chacune d'une poignée (71) et pouvant être tenue fermée grâce à un crochet escamotable (72) maintenu libre en rotation à l'extrémité de l'une des deux poignées (71), et en ce que d'autres poignées (73) équipent les couvercles (61, 68, 74).

10. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'à l'opposé du couvercle (63) se trouve une large ouverture (6), formée par le retrait d'une tôle-écran (64) identique au couvercle (63), et au travers de laquelle pointe l'objectif (56) de la caméra (55) visionnant la bande (3) qui défile à l'extérieur du caisson (2) sur deux rouleaux (4, 5) disposés face à ladite fenêtre (6) entre les bords longitudinaux de laquelle s'y trouvent glissés deux plots en caout-

chouc (82) vissés sur chacune des deux pattes pliées à angle droit d'une tôle rectangulaire étroite (81) servant de support à une cible (80) constituée d'une plaque tramée avec précision, et en ce que la tôle-écran (64) est maintenue, en avant de la fenêtre (6) derrière la bande (3), par ses extrémités sur deux supports (79) fixés sur les bords verticaux frontaux des cadres latéraux (65), ladite tôle-écran (64) ainsi que lesdits couvercles (61, 62, 63, 68, 74) sont tous dotés d'un système à fermeture rapide simple basé sur la rotation d'un quart de tour d'une pluralité de vis de blocage (77).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

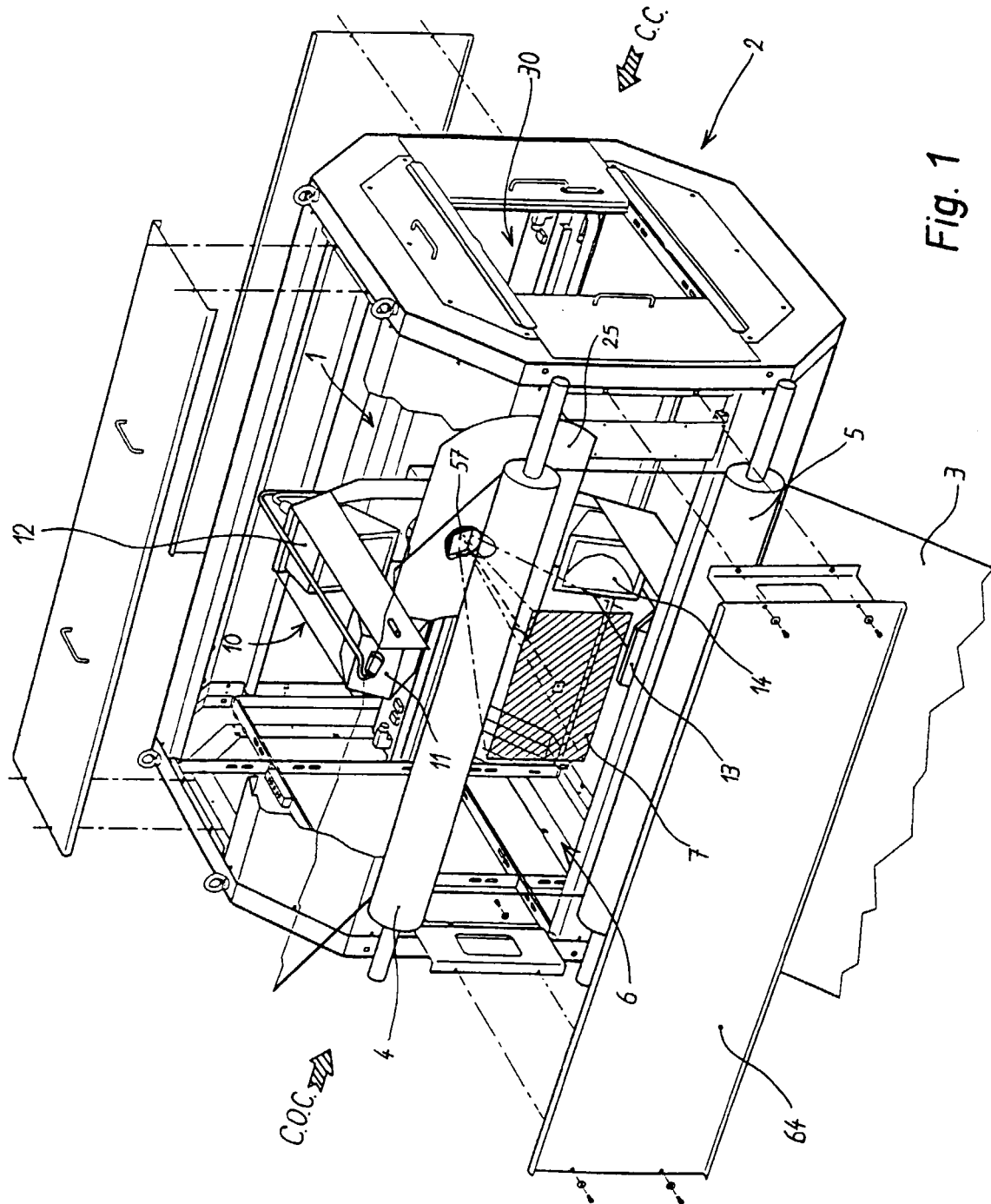


Fig. 1

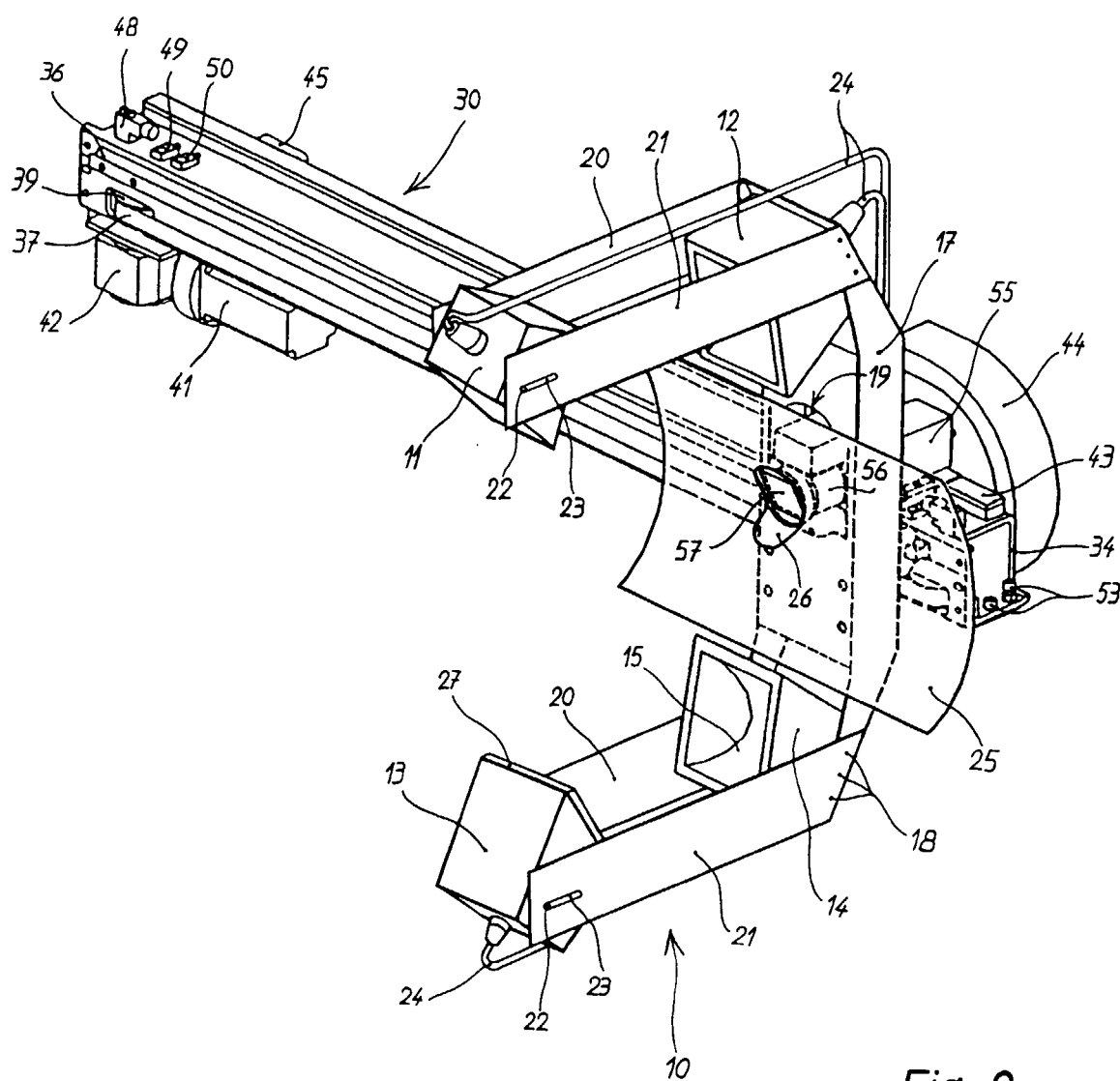
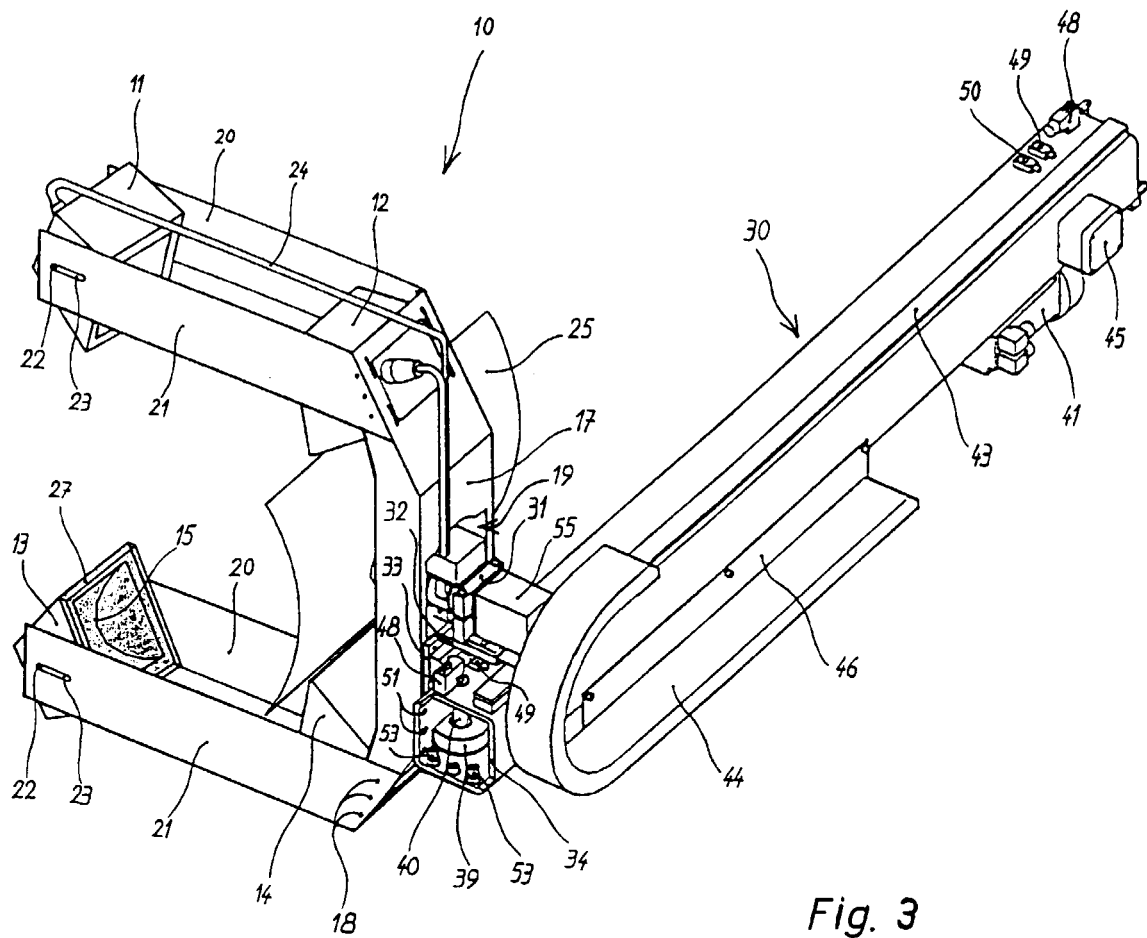


Fig. 2



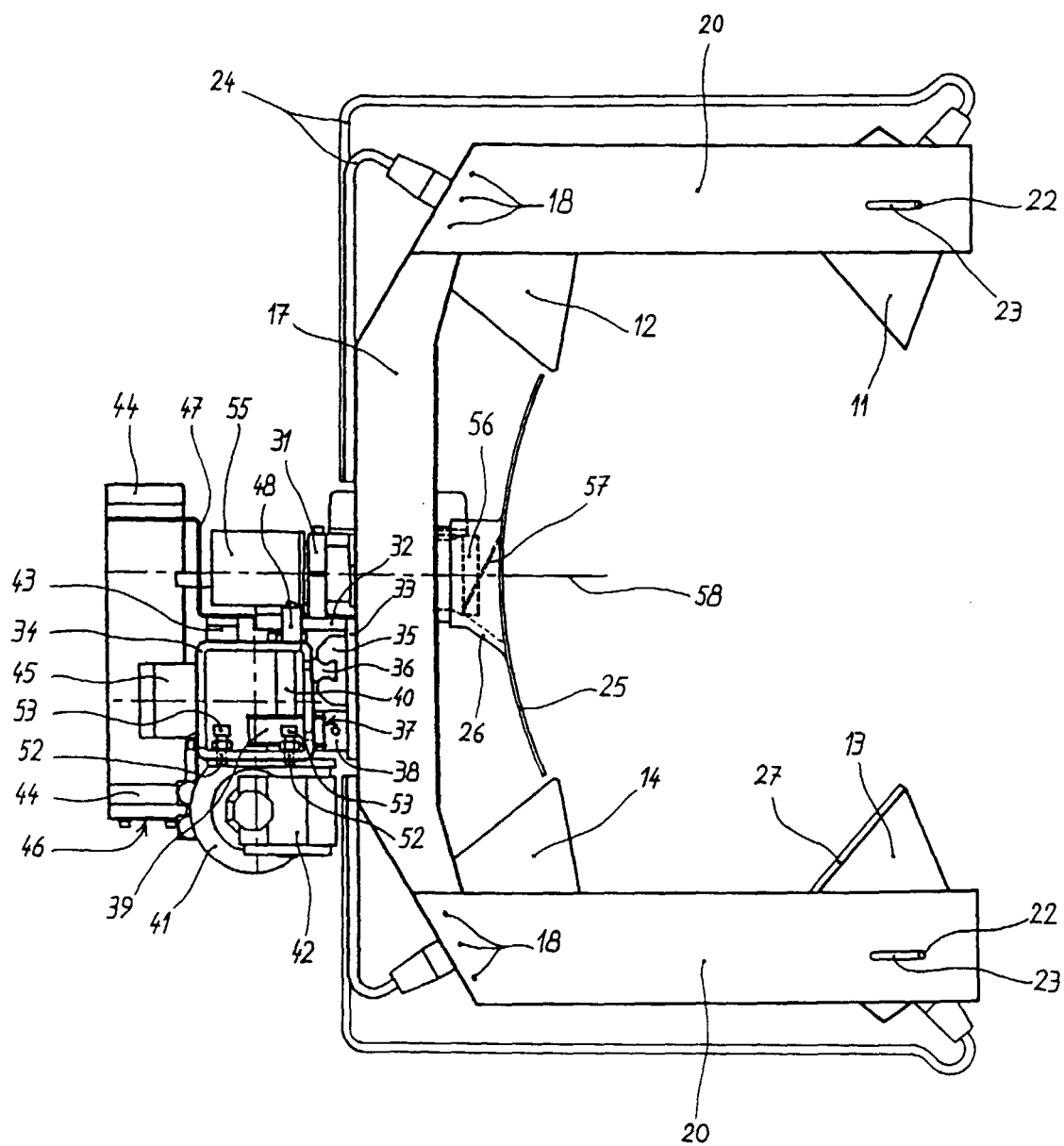


Fig. 4

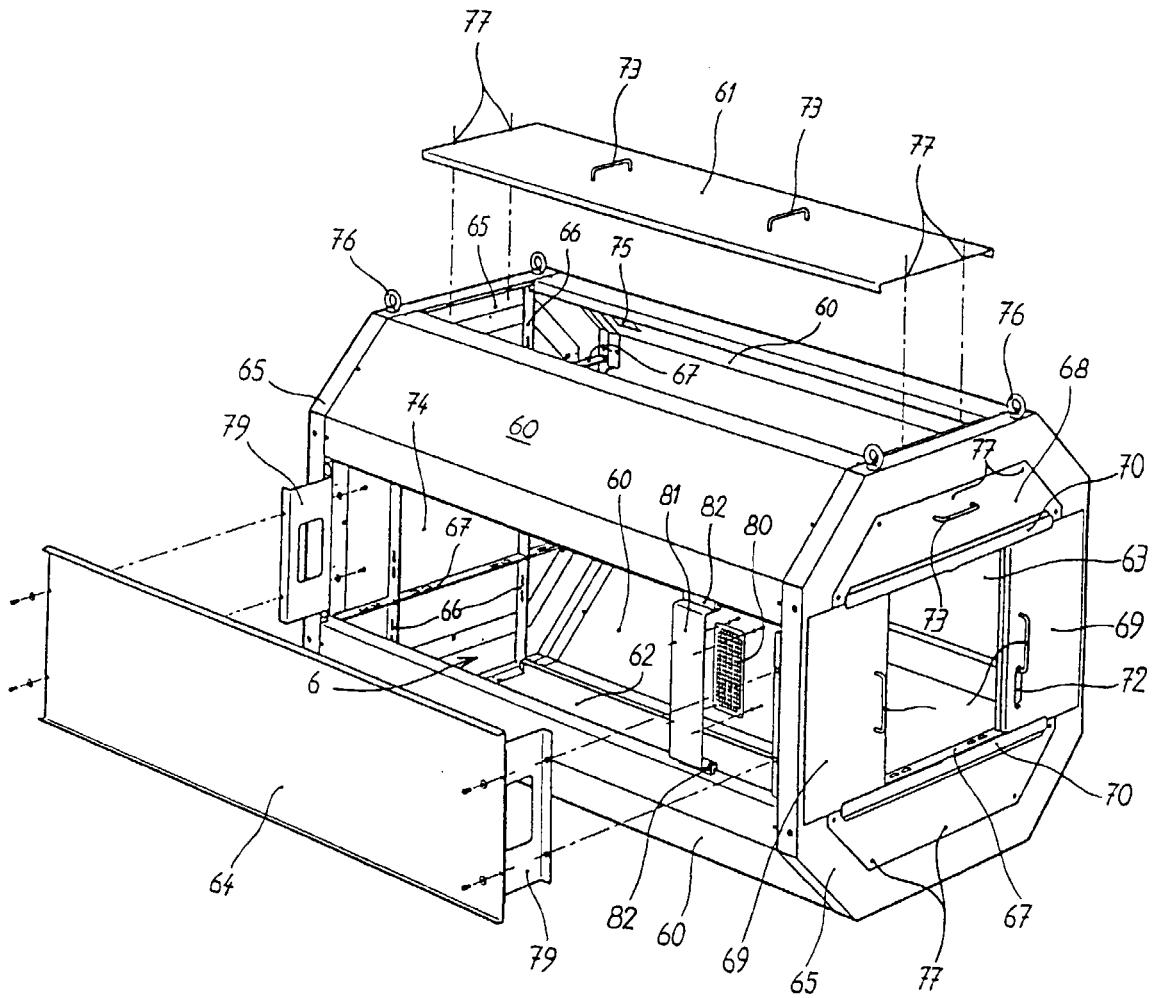


Fig. 5

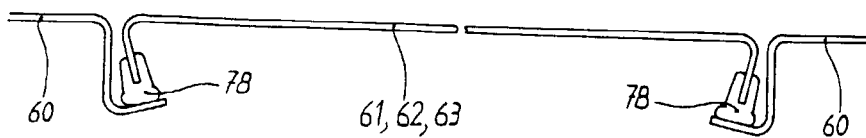


Fig. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 11 6453

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	WO 95 00337 A (ANALYTIC SCIENCES CORP) 5 janvier 1995 (1995-01-05) * page 7, ligne 1 - page 7, ligne 28; figure 2 * * page 8, ligne 22 - page 8, ligne 36 * * abrégé *	1	B41F33/00
A	US 4 003 660 A (CHRISTIE JR JOHN S ET AL) 18 janvier 1977 (1977-01-18) * abrégé; figures 1-5 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			B41F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 2 décembre 1999	Examineur Madsen, P
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)

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

EP 99 11 6453

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

02-12-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9500337 A	05-01-1995	US 5712921 A	27-01-1998
US 4003660 A	18-01-1977	AUCUN	

EPO FORM P0460

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