

(19)



(11)

**EP 2 034 454 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**11.03.2009 Bulletin 2009/11**

(51) Int Cl.:  
**G07C 5/12 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **08290836.9**

(22) Date de dépôt: **05.09.2008**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**AL BA MK RS**

- **Kouadio, Régis**  
93160 Noisy Le Grand (FR)
- **Moreau, Daniel**  
37700 Saint Pierre Des Corps (FR)
- **Machy, Caroline**  
59300 Valenciennes (FR)
- **Desurmont, Xavier**  
59100 Roubaix (FR)
- **Mancas-Thillou, Céline**  
59264 Onnaing (FR)
- **Gosselin, Bernard**  
87060 Soignies (FR)

(30) Priorité: **05.09.2007 FR 0706214**

(71) Demandeurs:

- **Société Nationale des Chemins De Fer Français - SNCF**  
75014 Paris (FR)
- **Multitel**  
7000 Mons (BE)

(74) Mandataire: **Cabinet Bloch & Gevers**  
23bis, rue de Turin  
75008 Paris (FR)

(72) Inventeurs:

- **Delcourt, Vincent**  
76000 Rouen (FR)

(54) **Procédé de lecture automatique d'une bande d'enregistrement de données graphiques, automate de lecture automatique de bandes et cassette de conditionnement d'une bande**

(57) L'invention concerne un automate (10) de lecture automatique de bandes d'enregistrement de données graphiques de conduite d'unités d'exploitation conditionnées dans des cassettes (3) et de fiches de repérage associées, portant des données de service, pour numériser les données de conduite et de service, comprenant un magasin (11) de chargement de cassettes (3) de conditionnement de bandes graphiques, un module lecteur (13) de déroulement des bandes, un module (14, 15) de prise de vues et de numérisation et un magasin (12) de déchargement de cassettes (3) et de stockage des cassettes (3) des bandes graphiques numérisées. L'invention concerne également un procédé de lecture automatique d'une bande d'enregistrement de données graphiques et une cassette de conditionnement d'une bande.

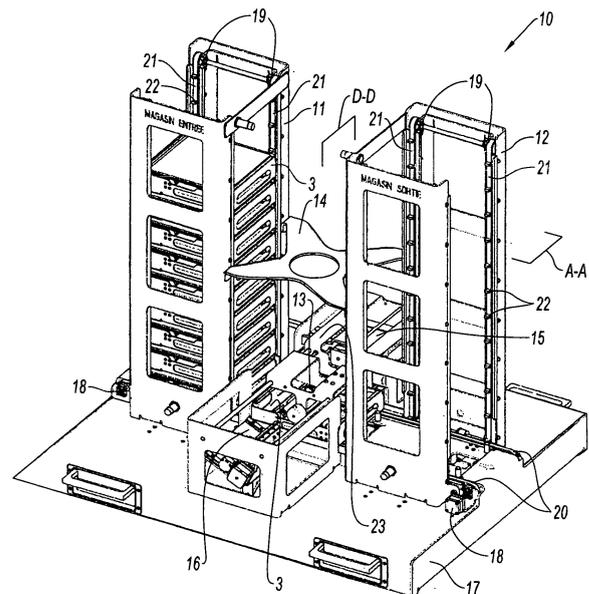


Fig. 2

**EP 2 034 454 A1**

## Description

**[0001]** Le domaine de l'invention est celui de boîtes noires, c'est-à-dire des équipements d'enregistrement des données de conduite ou de pilotage, de route ou de vol, qu'on trouve à bord des avions ou autres engins de locomotion, tels que les trains, les véhicules automobiles terrestres, comme les camions. On utilise également des boîtes noires dans les centres hospitaliers qui demeurent indéniablement des unités d'exploitation. L'invention concerne plus particulièrement l'enregistrement des événements de conduite pour tous types d'engin ferroviaire.

**[0002]** De nombreux engins moteurs sont aujourd'hui équipés d'enregistreurs "papier", c'est-à-dire non numériques, qui produisent des petits rouleaux de bande de papier, consignants des données graphiques représentant au maximum jusqu'à huit jours de conduite, chaque rouleau étant associé à une fiche de repérage de train qui porte des données de service, comme le nom du conducteur mécanicien, le parcours de sa machine, etc.

**[0003]** L'exploitation des données graphiques des bandes d'enregistrement peut être fastidieuse, notamment du fait du nombre important de rouleaux à traiter. Non, pas tant quand on se limite à une vérification simple des règles majeures de sécurité, que quand on procède à une vérification approfondie des événements aux limites, moins visibles à l'oeil, comme par exemple un léger dépassement de la vitesse limite autorisée. Aujourd'hui, ces vérifications s'effectuent manuellement à l'aide de calques de gabarit.

**[0004]** L'invention de la présente demande est née du problème de l'automatisation de la vérification de ces bandes graphiques d'enregistrement, d'une part, et de l'obligation légale prochaine de procéder à des vérifications approfondies de toutes les bandes d'enregistrement et non plus de 5 % d'entre elles comme aujourd'hui, d'autre part.

**[0005]** L'invention procède de i) l'option de la numérisation des données graphiques d'enregistrement et ii) la volonté d'automatiser la prise en charge des bandes d'enregistrement et des fiches de repérage.

**[0006]** Finalement, le problème que s'est posé la demanderesse est celui de la lecture automatique des bandes d'enregistrement et des fiches de repérage pour numériser leurs données et les rendre exploitables de manière informatique et ce, sans risque de détérioration des supports d'origine en papier, cartonné ou non, qui sont très sensibles aux éraflures et aux plissements.

**[0007]** Ainsi, l'invention concerne tout d'abord un procédé de lecture automatique d'une bande d'enregistrement de données graphiques de conduite d'une unité d'exploitation et d'une fiche de repérage associée, portant des données de service, pour numériser les données de conduite et de service, caractérisé par le fait qu'on dissocie la bande et la fiche, mais en les maintenant appariées, on lit séparément la bande et la fiche, puis on les réassocie.

**[0008]** De préférence, on conditionne la bande dans

une cassette et on la déroule dans la cassette pour la lire.

**[0009]** Avantageusement, la cassette étant pourvue d'un couvercle et les deux étant appariés, on introduit la fiche de repérage dans le couvercle et on lit la fiche à travers le couvercle.

**[0010]** Selon le cas, on lit les deux côtés de la fiche soit successivement, après retournement du couvercle, soit simultanément, après pivotement du couvercle et lecture par réflexion sur deux miroirs.

**[0011]** De préférence, la lecture de la bande s'effectue par défilement devant une caméra de numérisation, la lecture de la fiche, par un scanner standard, le cas échéant, double face, ou par la caméra de numérisation.

**[0012]** L'invention concerne également un automate de lecture automatique de bandes d'enregistrement de données graphiques de conduite d'unités d'exploitation conditionnées dans des cassettes et de fiches de repérage associées, portant des données de service, pour numériser les données de conduite et de service, pour la mise en oeuvre du procédé de lecture automatique de l'invention, comprenant un magasin de chargement de cassettes de conditionnement de bandes graphiques, un module lecteur de déroulement des bandes, un module de prise de vues et de numérisation et un magasin de déchargement de cassettes et de stockage des cassettes des bandes graphiques numérisées.

**[0013]** Avantageusement, l'automate comporte un module de ré-enroulement des bandes, un module scanner de lecture de fiches de repérage.

**[0014]** De préférence, les magasins de chargement et de déchargement de cassettes sont distincts. Mais on pourrait envisager un unique magasin de chargement et de déchargement monté mobile devant les modules de déroulement et de prise de vues.

**[0015]** L'invention concerne encore, à titre de produit intermédiaire de l'automate de lecture automatique, une cassette de conditionnement d'une bande d'enregistrement de données graphiques de conduite d'unité d'exploitation, comprenant un boîtier de réception, avec des moyens supports de déroulement et d'enroulement de la bande, et un couvercle monté mobile sur le boîtier et comportant deux plaques transparentes de réception d'une fiche de repérage.

**[0016]** Dans une forme de réalisation particulière, le couvercle est monté coulissant sur le boîtier et agencé pour pouvoir être retourné.

**[0017]** Dans une autre forme de réalisation, le couvercle est monté pivotant sur le boîtier.

Avec un couvercle monté coulissant ou pivotant sur le boîtier de la cassette, le module de prise de vue et de numérisation de l'automate peut comporter des miroirs de réflexion pour la lecture du recto et du verso de la fiche de repérage ou des miroirs de réflexion pour la lecture d'un seul des côtés de la fiche, l'autre côté étant lu en vue directe.

**[0018]** Les moyens supports d'enroulement de la cassette peuvent comporter un axe d'enroulement fendu de saisie du début de bande graphique, de type appareil

photographique.

**[0019]** Mais de préférence, les moyens supports d'enroulement de la cassette comportent un arbre demi-cylindrique présentant une surface plane de retenue du début de bande et agencée pour coopérer avec une portion d'arbre demi-cylindrique complémentaire en pinçant le début de bande et ainsi compléter aussi l'arbre demi-cylindrique en formant un tambour d'enroulement cylindrique.

**[0020]** Avantagement, il est prévu des moyens élastiques de rappel de la portion d'arbre complémentaire sur l'arbre demi-cylindrique.

**[0021]** Dans ce cas, il est intéressant de prévoir, sur l'arbre demi-cylindrique et la portion d'arbre complémentaire, des ergots de réception et des gorges pour le maintien des moyens élastiques de rappel lors de la séparation de cette portion complémentaire de l'arbre demi-cylindrique.

**[0022]** Avantagement encore, les moyens supports de déroulement de la bande comportent une partie réglable permettant d'accepter différentes largeurs de bande.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante de la forme de réalisation préférée de l'automate de l'invention et d'une cassette de conditionnement de bande graphique avec son couvercle de réception de fiche de repérage, en référence au dessin annexé sur lequel

- la figure 1 représente une bande d'enregistrement du type de celles pouvant être lues par l'automate de lecture selon l'invention ;
- la figure 2 représente une vue en perspective de l'automate de lecture selon l'invention ;
- la figure 3 représente une vue en coupe et de dessus de l'automate de lecture selon l'invention ;
- la figure 4 représente une vue en coupe et de côté de l'automate de lecture selon l'invention ;
- les figures 5A et 5B représentent deux vues opposées et en perspective d'une cassette de conditionnement selon l'invention ;
- les figures 6a, 6b, 6c de la figure 6 représentent trois vues en perspective, chacune représentant une étape différente de chargement d'une fiche de repérage dans une cassette de conditionnement ;
- les figures 7a - 7d de la figure 7 représentent quatre vues schématiques, chacune représentant une méthode possible différente de saisie d'une fiche de repérage chargée dans sa cassette de conditionnement ;
- la figure 8 représente une vue en coupe axiale de la

partie réglable des moyens supports de déroulement de la cassette de conditionnement selon l'invention ;

- la figure 9 représente une vue en perspective d'une forme simple de réalisation des moyens supports d'enroulement de la cassette de conditionnement selon l'invention ;
- les figures 10a - 10d de la figure 10 représentent une vue en perspective éclatée, deux vues en coupe transversale, et une vue perspective assemblée d'une forme plus élaborée de réalisation des moyens supports d'enroulement de la cassette de conditionnement selon l'invention ;
- les figures 11a - 11c de la figure 11 représentent trois vues en perspective, chacune représentant une étape différente de chargement d'une bande d'enregistrement dans une cassette de conditionnement ;
- la figure 12 représente une vue en perspective représentant le module lecteur de déroulement des bandes de l'automate selon l'invention ;
- la figure 13 représente une vue en coupe de l'ensemble comprenant la cassette en cours de lecture et le module lecteur de déroulement des bandes d'enregistrement de l'automate selon l'invention ;
- la figure 14 représente une vue schématique du module de ré-enroulement des bandes d'enregistrement ;
- la figure 15 représente une vue perspective du module de ré-enroulement des bandes d'enregistrement ;
- la figure 16 représente un schéma simplifié de l'ensemble des moyens mécaniques et de saisie de l'automate permettant de dérouler et de lire la bande d'enregistrement ;
- la figure 17 représente un schéma simplifié de l'ensemble mécanique et de saisie de l'automate permettant de dérouler, de lire et de ré-enrouler la bande d'enregistrement et
- la figure 18 représente un schéma par blocs fonctionnels de l'électronique de commande de l'automate selon l'invention.

**[0023]** Sur la figure 1, on a représenté une bande 1 d'enregistrement graphique BG du type de celles utilisées dans les boîtes noires des trains de chemins de fer. Elle comporte des lignes graphiques 2 représentatives de données temporelles et de vitesse et simultanément d'autres lignes, appelées lignes de foi, représentatives

de signaux de chemins de fer détectés durant le trajet effectué par le train.

La bande 1, de largeur L normalisée, comporte non repérés, en début de bande, une zone de collage ou amorce et tout le long de la bande, un bord de référence.

Il existe plusieurs standards de bande. Citons par exemple les bandes TELOC (L = L2 = 101,5 mm, épaisseur 65 µm, grammage 47,5 g/m<sup>2</sup>) et les bandes TACHRO (L = L3 = 96,5 mm) et ATEC (L = L1 = 119,3 mm), d'épaisseur 75 µm et de grammage 63,5 g/m<sup>2</sup>. Leur longueur sont respectivement 16,5 mètres, 21,25 mètres et 25 mètres.

**[0024]** Pour lire la bande 1 automatiquement sans la détériorer, on propose ici, représenté sur la figure 2, un automate 10.

Cet automate 10 est installé sur un socle 17 et comporte trois parties : un magasin 11 d'entrée ou d'alimentation en cassettes 3 de conditionnement de bandes 1 à lire, qui seront décrites plus loin, un magasin 12 de sortie des cassettes 3 et un poste de traitement des cassettes 3 non repéré, situé entre les deux magasins 11 et 12.

Les magasins 11 et 12 sont ici des tours parallélépipédiques de dépilement ou d'empilement des cassettes 3 et comportent pour cela des crémaillères verticales 21 délimitant des emplacements 22 de cassettes prévus à l'avance, une douzaine. Les crémaillères verticales 21 sont mues par des moteurs électriques pas à pas (non visibles sur la figure) par l'intermédiaire de pignons 19. Pour transférer les cassettes 3 du magasin d'entrée 11 au poste de traitement et, après traitement, de ce dernier au magasin de sortie 12, le socle 17 est muni de crémaillères horizontales 20 servant de tapis roulant présentant une surface de pose antidérapante, situées de part et d'autre de chemins de transfert de la cassette 3 et mues par des moteurs électriques pas à pas 18. Ces deux transferts sont alignés, si bien que les crémaillères 20 de déchargement de la cassette 3 du magasin 11 et celles de chargement de la cassette 3 dans le magasin 12 peuvent être les mêmes.

Mais on peut adopter toute autre disposition, comme par exemple un magasin unique déchargé pour le traitement des cassettes 3 et rechargé après traitement.

**[0025]** La gestion des cassettes 3 dans le magasin est un peu plus complexe et il faut alors prévoir des moteurs 18 ayant deux sens de rotation.

Sur les figures 2, 3 et 4, on voit une cassette 3 en position de traitement. Dans cette position, la cassette 3 est entourée, situés de part et d'autre, en dessous et au dessus, de modules de traitement solidaires du socle 17 soit directement soit par l'intermédiaire de nacelles (non repérées). On distingue :

- un module 13 de lecture et de déroulement de bande 1 dans la cassette 3,
- un module de rembobinage ou de ré-enroulement 16,

- un module scanneur 15 et son mécanisme de déplacement 23, expliqué plus loin,
- une caméra de prise de vues et de numérisation, représentée et référencée 5 sur la figure 7, fixée sur son support 14 (figure 1).

Tous ces éléments vont maintenant être plus amplement détaillés.

**[0026]** La cassette 3, en référence à la figure 5, comporte un cadre, ou boîtier, 30 en PVC, destiné à conditionner la bande BG 1 pour sa lecture. Sur le côté opposé à celui correspondant au fond du boîtier 30, il est prévu deux coulisses parallèles latérales 43 dans lesquelles un couvercle 4 peut coulisser de façon à pouvoir soit être extrait complètement du boîtier 30 soit complètement le fermer. Le fond du boîtier 30 est complètement ouvert pour laisser l'accès à un mécanisme de déroulement de la bande BG 1, exposé plus loin, mais est fermé pour ménager un logement 45 sur toute la largeur du boîtier 30 et dimensionné pour accueillir une bande 1 rembobinée.

Le couvercle 4 est constitué d'un assemblage de deux cadres plats semblables 46 et 47 réunis par une arête grâce à une charnière (non représentée), et encadrant deux vitres transparentes 44, de sorte qu'il est possible d'insérer entre les deux vitres 44 une fiche de renseignement FR associée à la bande BG 1 et de la lire sur ses deux faces par des moyens optiques, comme il sera montré par la suite.

Pour insérer la fiche FR, on sort manuellement et complètement l'ensemble du couvercle 4 des glissières 43 pour l'amener en une position ouverte du boîtier 30, comme montré en figure 6a et on fait pivoter les cadres 46 et 47 l'un autour de l'autre autour de la charnière comme montré en figure 6b. La fiche FR une fois mise en place, on rabat les deux cadres 46 et 47 l'un sur l'autre et on fait glisser le couvercle 4 fermé dans les glissières 43 pour refermer le boîtier 30 et obtenir une position fermée du boîtier 30, comme sur la figure 6c.

**[0027]** Les deux cadres plats 46 et 47 peuvent être maintenus l'un contre l'autre par une fermeture magnétique ordinaire (non représentée).

**[0028]** Il est à noter que le couvercle 4 peut être amené en position ouverte mécaniquement par un moteur pas à pas classique comme montré en figure 7a et comme il sera exposé plus en détail ultérieurement, et que dans cette position ouverte, le dessus du boîtier 30 est aussi complètement ouvert pour laisser l'accès à un mécanisme de ré-enroulement et de rangement de la bande BG 1, comme il sera exposé plus loin.

Il faut aussi noter que :

- si la fiche FR ne comporte qu'une face utile, elle peut être lue par la caméra 5 installée sur le support 14 à condition que cette face soit exposée convenablement vers l'extérieur du boîtier 30 sans manipulation particulière, comme montré en figure 7b.

- si la fiche FR comporte deux faces utiles, la première étant lue comme précédemment, la seconde peut être lue par un détecteur 6 comportant une ligne de capteurs optiques ou à balayage en faisant glisser mécaniquement le couvercle 4 de façon compatible avec la lecture des capteurs optiques par des moyens expliqués ci-après, comme montré sur la figure 7a. Sur cette figure 7a, il est montré également que la caméra 5 peut être remplacée par un second détecteur 6'. Sur la figure 7d, il est montré par contre que les détecteurs 6 et 6' ne sont pas indispensables et peuvent tous deux être remplacés par la caméra 5 à condition de disposer un système de miroirs réfléchissants 7 disposés à 90° et renvoyant l'image non symétrisée de la face cachée de la fiche FR vers la caméra 5 en fin de glissement du couvercle 4 dans les glissières 43.
- D'autres dispositifs sont possibles. Par exemple, le boîtier 30 peut aussi comporter un couvercle 4 ne coulissant pas dans des glissières 43, mais s'ouvrant en pivotant autour d'une charnière s'appuyant sur un côté du boîtier 30, comme représenté par la flèche 44 sur la figure 7c (charnière non repérée). Dans ce dernier cas, la fiche FR est chargée de la même manière, mais sa lecture par la caméra 5 ci-dessus nécessite alors de disposer des miroirs 7 à 45° de part et d'autre du couvercle 4 ouvert à 90°.

**[0029]** Dans le boîtier 30, il est prévu deux supports 31, 32 de déroulement de la bande BD 1, en forme de cylindres de même diamètre et de même axe 51 parallèle aux glissières 43, se faisant face dans le boîtier 30 et supportant la bande BD 1 en la maintenant « entre pointes ».

L'un 31 des supports est fixé sur un côté du cadre 30 orthogonal à l'axe 51 et l'autre support 32 lui est opposé en étant fixé sur le côté opposé du cadre 30, les deux côtés opposés étant distants d'une distance  $L_0$ .

Le support 31 est entièrement fixe et est de longueur  $d_4$ , mais le support 32 est réglable pour pouvoir supporter différentes largeurs  $L$  de bandes BD 1. Pour cela, il comporte des moyens de réglage de « l'écartement entre pointes », comme montrés figure 8.

Le support réglable 32 se compose d'un fourreau fixe 61 fixé sur le cadre 30 par un pied 74 et dans lequel peut coulisser un cylindre creux 62.

Le cylindre 62 est fermé en son extrémité la plus éloignée du pied 74 par un flasque 66 dont la face externe porte un téton 67 traversé longitudinalement par l'axe 51 et apte à recevoir et centrer la bande 1.

Sur la face latérale externe du cylindre 62, une gorge torique 63 est creusée à une distance  $d_0$  du pied du téton 67 sur le flasque 66.

Par ailleurs, le fourreau 61 est percé de trous cylindriques (repérés BG type ATEC, BG type TELOC, BG type TACHRO) selon des axes radiaux à des distances  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  du pied 74. Dans ces trous sont fixés des ressorts (non représentés) poussant chacun une bille 68, 69, 70

dans la gorge 65 ci-dessus quand elle est en position de la recevoir.

Les distances ci-dessus vérifient sensiblement les égalités :

$$5 \quad L = d_1 + L_1 + d_0 + d_4$$

$$L = d_2 + L_2 + d_0 + d_4$$

$$10 \quad L = d_3 + L_3 + d_0 + d_4$$

de sorte qu'à chaque position du cylindre 62 dans le fourreau 61 pour laquelle une bille 68, 69, 70 est engagée dans la gorge 63, une largeur de bande différente  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  correspondant respectivement aux bandes 1 BG type ATEC, BG type TELOC, BG type TACHRO est supportée par les supports 31, 32.

En multipliant le nombre des gorges, on peut obtenir autant de réglages supplémentaires. Mais ici, c'est la position de la bille 68, 69 ou 70 engagée dans la gorge 63 qui détermine pour l'automate le type de bande 1 analysée.

**[0030]** Les supports 31 et 32 sont fixes le long de l'axe 51 mais comportent tous deux un flasque 66 tel que ci-dessus monté sur un roulement à billes 64 (non visible pour le support 31 sur la figure 5) pour laisser la bande BG 1 se dérouler librement.

Dans le boîtier 30, il est aussi prévu, corrélativement, un support 33 d'enroulement de la bande BG 1 permettant de fixer le début de la bande 1.

Ce peut être, comme sur la figure 9, un support 33 du type enrouleur de pellicule photographique. Dans ce cas, le bord de référence de la bande 1 peut être appliqué contre une des plaques circulaires 75 limitant les extrémités du support 33, laquelle sert alors de face de référence et peut aussi servir de galet d'entraînement 75 mu par friction comme on le verra plus loin.

On préfère ici un support 33 d'enroulement plus élaboré, comme celui représenté en détail sur la figure 10.

En référence à la figure 10a, le support 33 comporte essentiellement un arbre 34 demi-cylindrique en acier inoxydable présentant une surface plane 35 de retenue du début de la bande BG 1 et une portion d'arbre demi-cylindrique 36 complémentaire également en acier inoxydable pivotant par une de ses deux arêtes 80 autour de deux pivots 38 de même axe et situés aux deux extrémités de l'arbre 34.

Les pivots 38 forcent la portion d'arbre 36 à se mouvoir simultanément avec l'arbre demi-cylindrique 34 comme le feraient les deux mâchoires d'une pince et permettant l'ouverture selon l'angle A, ainsi que le montre la figure 10b.

Et en permettant l'ouverture, en référence aux figures 10c et 10d, pour maintenir fermées les deux mâchoires 34 et 36, c'est-à-dire l'arbre 34 et la portion d'arbre 36, ces derniers comportent chacun un ergot 39 à chaque bout, les quatre ergots étant disposés symétriquement deux à deux par rapport à la surface 35 quand les deux

mâchoires sont refermées l'une sur l'autre, et deux anneaux élastiques 37 (joints toriques par exemple) entourent simultanément ces ergots 39 deux à deux pour tendre à rapprocher les mâchoires 34 et 36. On peut utiliser des ressorts de torsion à la place des anneaux élastiques.

Ici, chaque anneau élastique 37 est maintenu en place sur le tambour d'accumulation quel que soit son angle d'ouverture grâce à une gorge 85 dans la mâchoire demi-cylindrique 36.

Pour retenir plus solidement la bande 1, on dispose une bande anti-glissement 81 sur la surface 35, en matériau tendre à fort coefficient d'adhérence, néoprène par exemple.

**[0031]** En pinçant le début de bande 1, on complète aussi l'arbre demi-cylindrique 34 et on forme un tambour d'accumulation cylindrique 34-36, comme montré sur la figure 10d.

Chaque bout de l'arbre 34 est fixé au cadre 30 par un roulement à billes 83. Les roulements 83 permettent de laisser tourner librement l'arbre 34 en rotation, notamment d'être mu en rotation autour de l'axe 52 par un galet d'entraînement 82 de même axe et qui lui est solidaire. Pour charger dans la cassette 3 de la bande BG 1, on procède manuellement comme illustré sur la figure 11. En référence à la figure 11a, on place selon les flèches 301, 302 la bande BG 1 entre les pointes 67 (figure 8) et on fait coulisser, selon la flèche 303 sur la figure 11b, le cylindre 62 dans le fourreau 61 pour coincer au mieux la bande 1 entre les deux flasques 66 des deux supports 31 et 32, jusqu'à ce qu'une bille 68, 69, 70 s'encastre dans la gorge 63. Le bord de référence de la bande 1 est alors appliquée contre le support fixe 31.

Enfin, on déroule le début de la bande 1 selon la flèche 304 (figure 11c) jusqu'à le coincer entre les mâchoires 34, 36 du tambour d'accumulation 34-36.

Ainsi, on dispose d'une cassette 3 chargée de la bande 1 et prête à être chargée dans le magasin d'entrée 11 comme montré sur la figure 2, pour être traitée par le module de traitement et tout d'abord par le module 13 de lecture et de déroulement de la bande 1.

Le module 13 est un mécanisme comportant une partie supérieure 97 décrite ci-après et une partie inférieure 95 présentée sur les figures 12, 13, 16 et 17. Cette dernière partie 95 comporte essentiellement un bâti métallique 96 supportant un rouleau 90 de traction de la bande 1, un rouleau fou 91, un rouleau 92 d'entraînement du tambour d'accumulation 34-36, un moteur 93 et un rouleau tendeur 103 agencé pour tendre la bande 1 sous l'action d'un ressort 109. Il est monté en danseur sur des roulements à rotule.

Le moteur 93 entraîne une courroie crantée 94, elle-même entraînant simultanément les rouleaux 90 et 92, ce dernier entraînant l'axe d'enroulement 52 par friction et les différences de vitesse de rotation de ces deux rouleaux 90 et 92 étant obtenues par un limiteur de couple 100 à friction au niveau de l'axe d'enroulement 52 (figure 13).

La figure 13 montre en coupe verticale et transversale (par le milieu de la cassette 3) les positions respectives de la cassette 3 en position de lecture et des deux parties 95 et 97 du module 13, en position de déroulement de la bande 1 et d'accumulation de cette bande 1 sur le tambour d'accumulation 34-36.

Dans cette position, la partie supérieure 97, qui comporte un bâti 108 supportant un galet flasqué 98 muni d'un codeur angulaire 98' et d'un rouleau frein 99, est abaissée pour se rapprocher de la partie inférieure 95 qui, elle, est relevée de sorte que le rouleau de traction 90 vient plaquer la bande 1 face imprimée vers le haut sur le galet 98 et le rouleau frein 99 est mis à portée d'action, comme il sera décrit plus loin.

Sur les figures 16 et 17 sont schématisées les actions des vérins 111 et 112 des mécanismes de relèvement et d'abaissement simultanés des deux parties 95 et 97 respectivement évoqués ci-dessus. Ces vérins sont agencés pour agir automatiquement quand la cassette 3 est en position de traitement (figure 16). Ils effectuent également les mouvements inverses en fin de traitement de la cassette 3 (figure 17). Ils ne sont pas représentés mais leur réalisation relève du savoir faire de l'automaticien et ne présente pas de difficulté.

Le module 13 comporte encore divers capteurs et détecteurs pour permettre à l'automate de contrôler le fonctionnement des mécanismes : capteur de fin de papier 101 et détecteur de largeur de bande 102 affectés au support 33 de déroulement de la bande 1, un capteur de rotation 104, un capteur de déchirure de bande 105 et un capteur de blocage 106 affectés au rouleau tendeur 103 (figures 16, 17).

Le mécanisme de déplacement 23 du module scanneur 15 comprend un moteur 150 (figure 3) qui permet de faire automatiquement glisser le couvercle 4 dans les glissières 43 au moment où la cassette 3 est positionnée pour être lue, laissant la surface imprimée de la bande 1 à découvert et permettant à la partie supérieure 97 d'être abaissée comme indiqué ci-dessus.

Il fait glisser ce couvercle 4 de façon à permettre aux scanneurs 6 et 6' d'analyser simultanément la fiche de renseignement FR sur ses deux faces, comme montré sur la figure 7a.

Le module de rembobinage ou de ré-enroulement 16 est schématisé sur la figure 14 et est représenté figure 15. Il comporte un bâti 121, un moteur de rembobinage 116 entraînant en rotation, à travers un flasque fixe 115, une broche constituée de deux demi-axes 118 et 119 de longueur égale à la plus grande largeur de bande BG 1 de façon à pouvoir la ré-enrouler.

Il comporte en plus un mécanisme 117 d'insertion de la broche dans la cassette 3 à travers le flasque fixe 115 pour embrocher et effectuer le rembobinage de la bande 1, le mécanisme 117 assurant aussi son retrait de la cassette 3 pour le rangement ultérieur de la bande 1 dans le logement 45. Il comporte enfin un capteur 107 de fin de papier.

Le module 16 est mis en position de rembobinage et de

rangement grâce à un moteur de déplacement pas à pas 120 (figure 3) agissant selon une direction principale montrée par la flèche 320 sur les figures 14 et 17. Le déplacement de retrait est prévu pour positionner la broche portant la bande 1 rembobinée au-dessus du logement 45 de la cassette 3.

**[0032]** Les dispositifs automatiques, mettant en oeuvre les miroirs 7 ainsi que les modules 15, 16, 23 après la présentation de la cassette chargée 3 en position de lecture et sa lecture, ne présentant aucune difficulté de réalisation, ils ne seront pas présentés.

**[0033]** D'une manière générale, les rouleaux tendeurs ou galets en contact avec la face imprimée de la bande 1 sont réalisés en acier inoxydable poli brillant et montés sur roulements à billes graissés à vie et étanches.

**[0034]** L'automate 10 comporte enfin un module électronique 200, schématisé sur la figure 18, et relié électriquement à tous les vérins, capteurs et détecteurs présentés ci-dessus.

**[0035]** Le module 200 est constitué principalement d'un panneau de commande 202, d'un panneau de visualisation de contrôle 203, des entrées-sorties de chaque module et d'un automate 201 programmé pour enchaîner toutes les opérations décrites ci-après schématisées en figure 18 en commandant les divers vérins ci-dessus en fonction des informations transmises par les divers capteurs et détecteurs ci-dessus.

L'automate comporte tous les éléments d'un ordinateur ordinaire, dont une mémoire de données 210.

**[0036]** Le fonctionnement de l'automate va maintenant être décrit.

**[0037]** Après avoir conditionné la bande 1 dans la cassette 3 comme il a été décrit plus haut, l'opérateur introduit la cassette 3 dans le magasin d'entrée 11 à un emplacement libre 22 délimité par les crémaillères 21. S'il n'y a pas d'autres cassettes dans le magasin 11, il commande, par le panneau de contrôle 202, la descente de la cassette 3 jusqu'à la poser sur le tapis roulant 20. C'est l'automate 201 qui met alors en rotation les moteurs entraînant les pignons 19, lesquels font se déplacer les crémaillères 21 d'emplacement 22 en emplacement 22 jusqu'à ce que la cassette 3 repose sur le tapis roulant 20. Sinon, il traite les cassettes précédentes dans la pile du magasin 11 avant de traiter la cassette 3.

L'opérateur peut alors lancer un cycle de lecture par le panneau 202 et c'est l'automate 201 qui l'exécute entièrement comme suit.

1) Il commande les moteurs 18 du tapis roulant 20 pour amener la cassette 3 en position de traitement entre les deux magasins 11 et 12.

2) Il commande le mécanisme 23 du scanneur 15 pour provoquer l'ouverture du couvercle 4 et, simultanément, pour mettre en fonctionnement soit les détecteurs 6 et 6', soit la caméra 5 après avoir commandé la mise en place des miroirs 7 et détecter l'image de la fiche FR puis renvoyer l'image détectée

à l'automate.

3) Il commande (flèches 311, 312, figures 16, 17) les vérins (non représentés) du module 13 pour monter sa partie inférieure 95 et descendre sa partie supérieure 96 de façon à mettre en contact le rouleau 90 et le galet 98 avec la bande 1 qui se trouve alors tendue par le tendeur 103 et également prise entre le rouleau fou 91 et le rouleau frein 99, ce dernier n'étant pas freiné. Le rouleau 92 d'entraînement vient au contact du galet d'entraînement 82 du tambour d'accumulation 34-36.

4) Il commande alors la lecture de la bande 1 en mettant en fonctionnement la caméra 5 sur son support 14, compte tenu de la détection de la largeur de bande par le capteur 102 et en mettant en marche le moteur 93, tout en surveillant les capteurs 101, 104, 105, 106.

5) Il collecte les informations issues de la caméra et du codeur du galet flasqué 98, ces informations constituant les données graphiques de la bande 1 et, après les avoir mécaniquement dissociées, les ré-associe informatiquement en mémoire 210 avec les données de la fiche FR.

6) Quand le capteur 101 de fin de bande 1 détecte la fin de la bande 1, il commande le freinage du rouleau frein 99 et commande (flèche 320) le vérin 120 du module de rembobinage 16 pour provoquer son positionnement face à la bande 1 et le moteur 117 pour provoquer l'insertion horizontale de la broche de rembobinage 118-119 dans la cassette 3 et sa prise en fourchette de la bande 1.

7) Il commande alors le débrayage du moteur 93 ou du rouleau 92 puis le fonctionnement du moteur 116 pour rembobiner la bande 1, cela tant que le capteur 107 de fin de papier n'indique pas la fin du ré-enroulement.

8) A la fin du ré-enroulement, il commande (flèche 320) le vérin 120 du module de rembobinage pour déplacer le module de façon que la bande 1 se trouve au dessus du logement 45 de la cassette 3, puis commande le moteur 117 pour rétracter la broche 118-119. La bande 1, maintenue au dessus du logement 45 par le flasque 115, mais privée de support, tombe dans le logement 45. Elle ne se déroule pas.

9) Il commande les retraits (311, 312, les figures 16, 17) du module 13 par les mêmes vérins que ci-dessus pour dégager la cassette 3 puis le mécanisme 23 pour refermer son couvercle 4, ré-associant ainsi mécaniquement les données de la fiche FR et les données de la bande BG 1.

10) Il charge enfin la cassette 3 traitée dans le magasin de sortie 12 grâce au tapis roulant 20, comme il a amené la cassette 3 en position de traitement et il monte cette cassette 3 d'un emplacement par les crémaillères verticales 21 pour libérer la place pour la cassette suivante.

**[0038]** En cas de blocage ou de déchirure, détectés par les capteurs 105 et 106, il provoque un arrêt d'urgence stoppant l'entraînement, commandant le freinage du rouleau frein et débrayant les rouleaux pour libérer la bande 1 et permettre à l'opérateur d'intervenir.

### Revendications

1. Procédé de lecture automatique d'une bande (1, BG) d'enregistrement de données graphiques (2) de conduite d'une unité d'exploitation et d'une fiche de repérage (FR) associée, portant des données de service, pour numériser les données de conduite et de service, **caractérisé par le fait qu'**on dissocie la bande et la fiche, mais en les maintenant appariées, on lit séparément la bande (1) et la fiche (FR), puis on les réassocie.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on conditionne la bande (1) dans une cassette (3) et on la déroule dans la cassette (3) pour la lire.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel la cassette (3) étant pourvue d'un couvercle (4) et les deux étant appariés, on introduit la fiche de repérage (FR) dans le couvercle (4) et on lit (5, 6, 6') la fiche (FR) à travers le couvercle (4).
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel on lit les deux côtés de la fiche (FR) successivement, après retournement du couvercle (4).
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel on lit les deux côtés de la fiche (FR) simultanément, après pivotement du couvercle (4) et lecture (5) par réflexion sur deux miroirs (7).
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la lecture de la bande (1) s'effectue par défilement devant une caméra (5) de numérisation.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel la lecture de la fiche (FR) s'effectue par un scanneur (6) standard.
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel la lecture de la fiche (FR) s'effectue par un scanneur (6, 6') double face.
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, dans

lequel la lecture de la fiche (FR) s'effectue par la caméra de numérisation (5).

- 5 10. Automate (10) de lecture automatique de bandes (1) d'enregistrement (BG) de données graphiques de conduite d'unités d'exploitation conditionnées dans des cassettes (3) et de fiches de repérage (FR) associées, portant des données de service, pour numériser les données de conduite et de service, pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 9, comprenant un magasin (11) de chargement de cassettes (3) de conditionnement de bandes graphiques (BG), un module lecteur (13) de déroulement des bandes (1), un module (14, 15) de prise de vues et de numérisation et un magasin (12) de déchargement de cassettes (3) et de stockage des cassettes (3) des bandes graphiques numérisées.
- 10 20 11. Automate selon la revendication 10, **caractérisé par le fait qu'**il comporte un module (16) de ré-enroulement des bandes (1) et un module scanneur (15) de lecture de fiches de repérage (FR).
- 15 25 12. Automate selon l'une des revendications 10 et 11, **caractérisé par le fait que** les magasins (11, 12) de chargement et de déchargement de cassettes sont distincts.
- 30 30 13. Automate selon l'une des revendications 10 et 11, **caractérisé par le fait qu'**il comporte un unique magasin (11) de chargement et de déchargement monté mobile devant les modules (13,15) de déroulement et de prise de vues.
- 35 40 14. Automate selon la revendication 10, **caractérisé par le fait que** le module de prise de vue et de numérisation (15) comporte des miroirs (7) de réflexion pour la lecture du recto et du verso de la fiche de repérage (FR).
- 45 50 15. Automate selon la revendication 14, **caractérisé par le fait que** le module de prise de vue et de numérisation (15) comporte des miroirs (7) de réflexion pour la lecture d'un seul des côtés de la fiche (FR), l'autre côté étant lu en vue directe.
- 55 16. Cassette (3) de conditionnement d'une bande (1) d'enregistrement de données graphiques de conduite d'unité d'exploitation pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 9, comprenant un boîtier (30) de réception, avec des moyens supports de déroulement (31, 32) et d'enroulement (33) de la bande (1), et un couvercle (4) monté mobile sur le boîtier (30) et comportant deux plaques (41, 42) transparentes de réception d'une fiche de repérage (FR).

17. Cassette selon la revendication 16, **caractérisée par le fait que** le couvercle (4) est monté coulissant (43) sur le boîtier (30).
18. Cassette selon l'une des revendications 16 et 17, **caractérisée par le fait que** le couvercle (4) est agencé pour pouvoir être retourné. 5
19. Cassette selon l'une des revendications 16 et 17, **caractérisée par le fait que** le couvercle (4) est monté pivotant sur le boîtier (30). 10
20. Cassette selon l'une des revendications 16 à 19, **caractérisée par le fait que** les moyens supports d'enroulement (33) de la cassette (3) comportent un axe d'enroulement (33, 75) fendu de saisie du bord de bande graphique, de type appareil photographique. 15
21. Cassette selon l'une des revendications 16 à 19, **caractérisée par le fait que** les moyens supports d'enroulement (33) de la cassette (3) comportent un arbre demi-cylindrique (34) présentant une surface plane (35) de retenue du début de bande (BG) et agencée pour coopérer (38) avec une portion d'arbre demi-cylindrique (36) complémentaire en pinçant le début de bande et en formant un tambour d'enroulement cylindrique (33). 20  
25
22. Cassette selon la revendication 21, **caractérisée par le fait qu'il** est prévu des moyens élastiques (37) de rappel de la portion d'arbre complémentaire (36) sur l'arbre demi-cylindrique (34). 30
23. Cassette selon la revendication 22, **caractérisée par le fait qu'il** est prévu, sur l'arbre demi-cylindrique (34) et la portion d'arbre complémentaire (36), des ergots (39) de réception des moyens élastiques de rappel (37). 35
24. Cassette selon l'une des revendications 22 et 23, **caractérisée par le fait qu'il** est prévu, sur l'arbre demi-cylindrique (34) et la portion d'arbre complémentaire (36), des gorges (85) pour le maintien des moyens élastiques de rappel (37). 40  
45
25. Cassette selon l'une des revendications 16 à 24, **caractérisée par le fait que** les moyens supports (31, 32) de déroulement de la bande comportent une partie réglable (32) permettant d'accepter différentes largeurs de bande (BG). 50

55

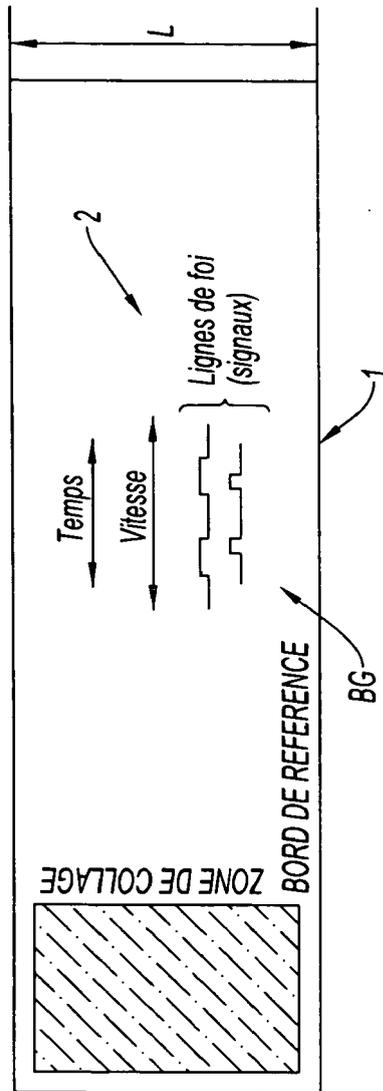


Fig. 1



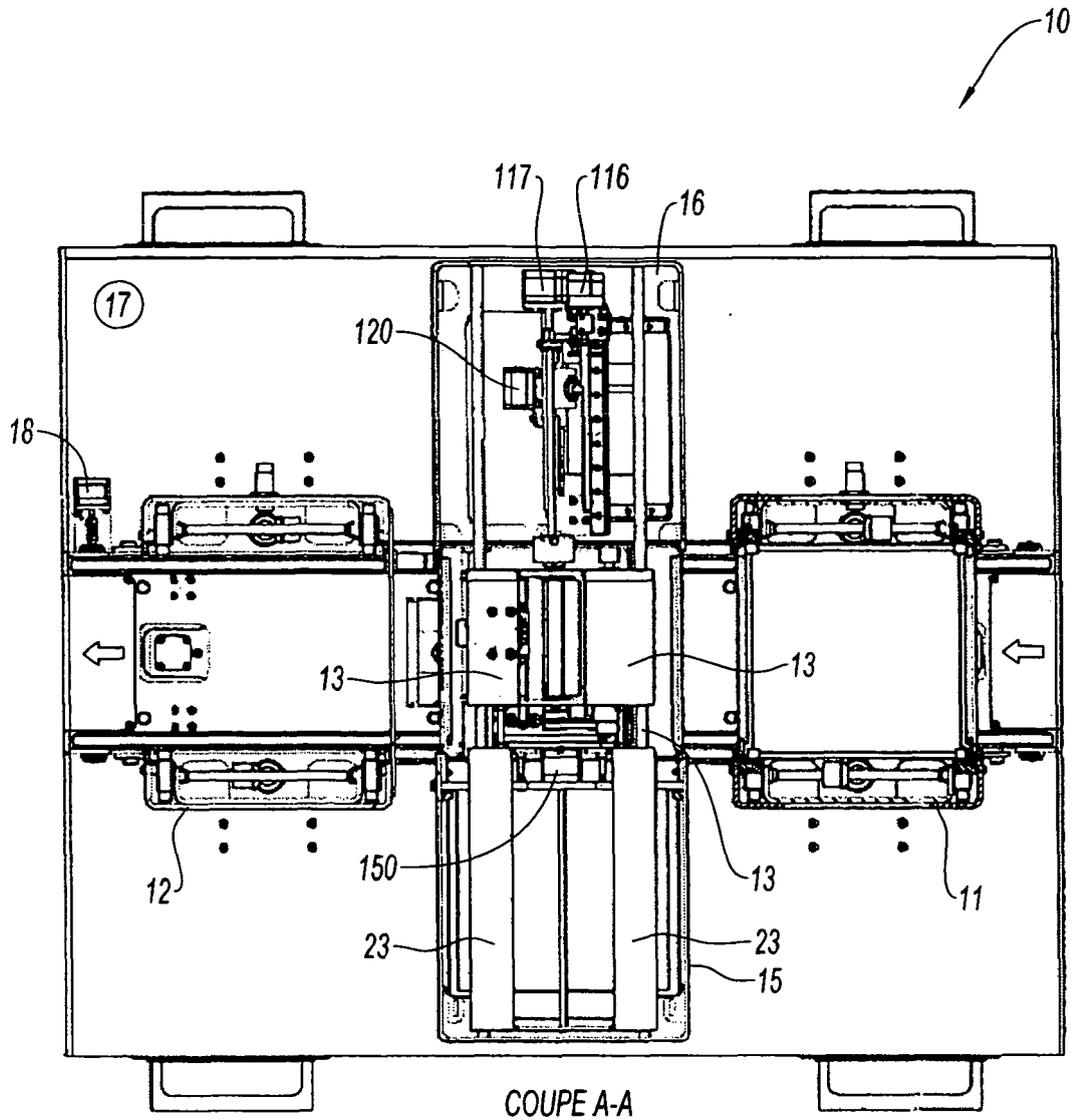
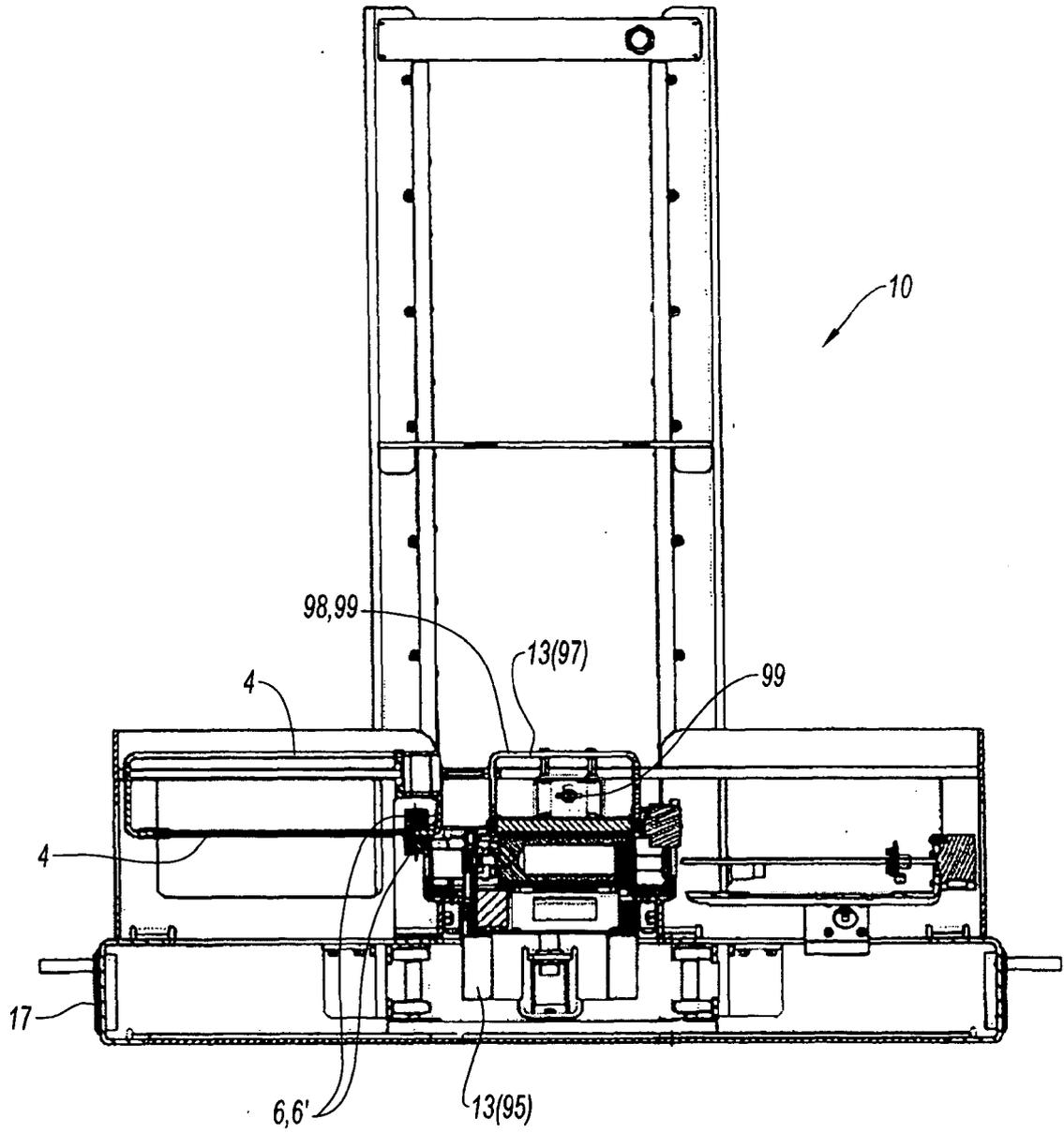


Fig. 3



COUPE D - D

Fig. 4

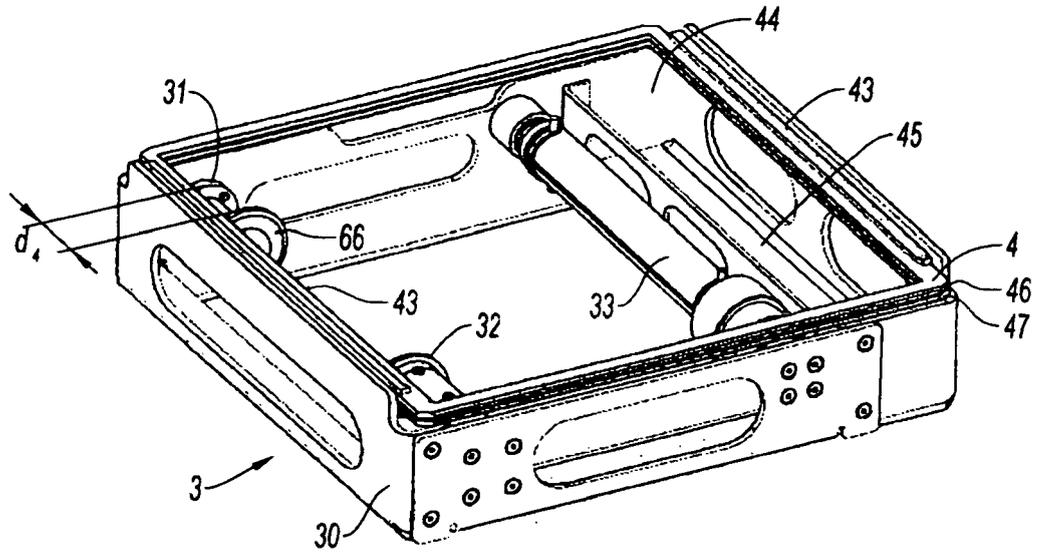


Fig. 5A

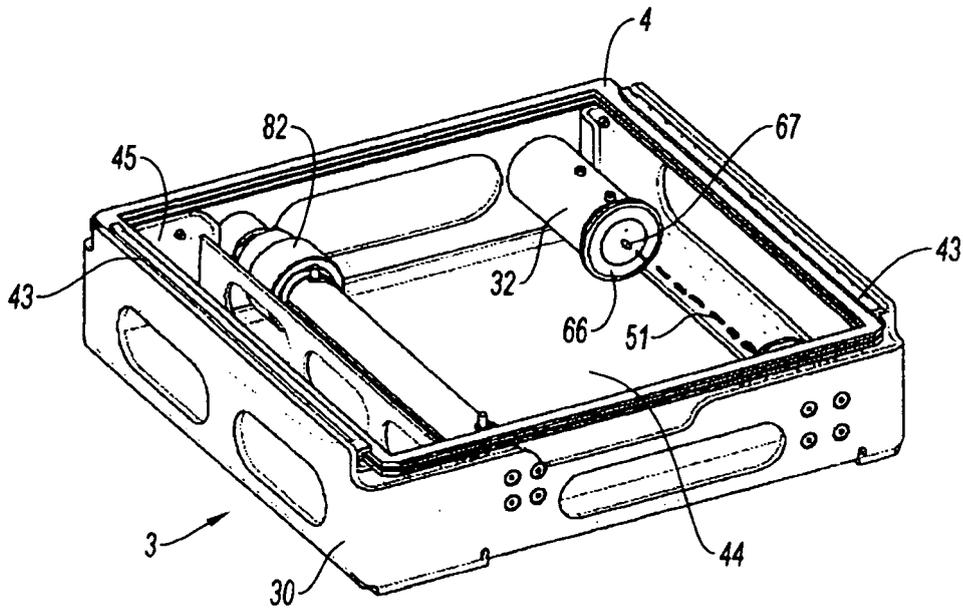


Fig. 5B

Fig. 5

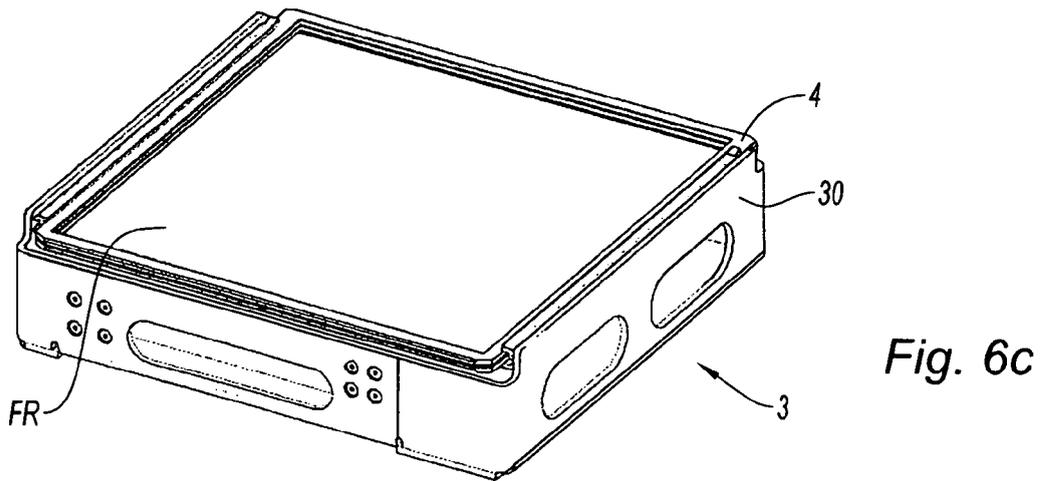
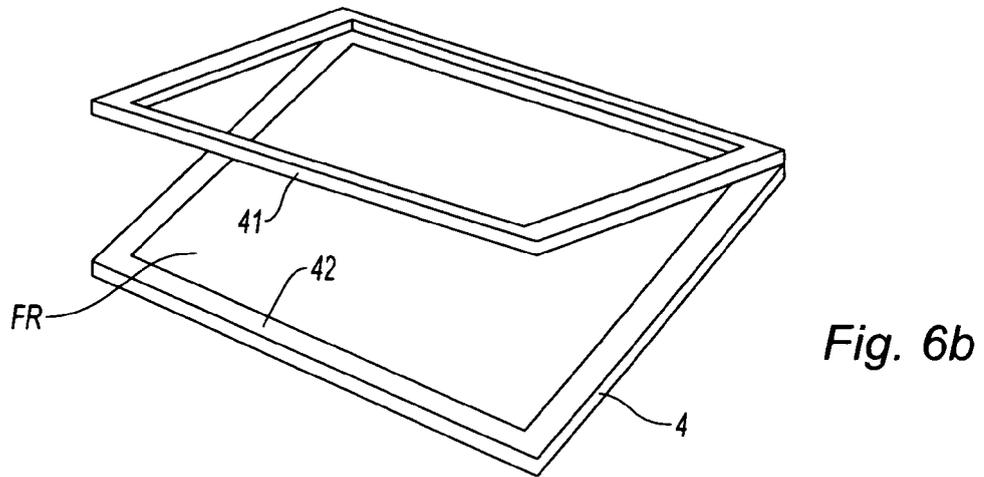
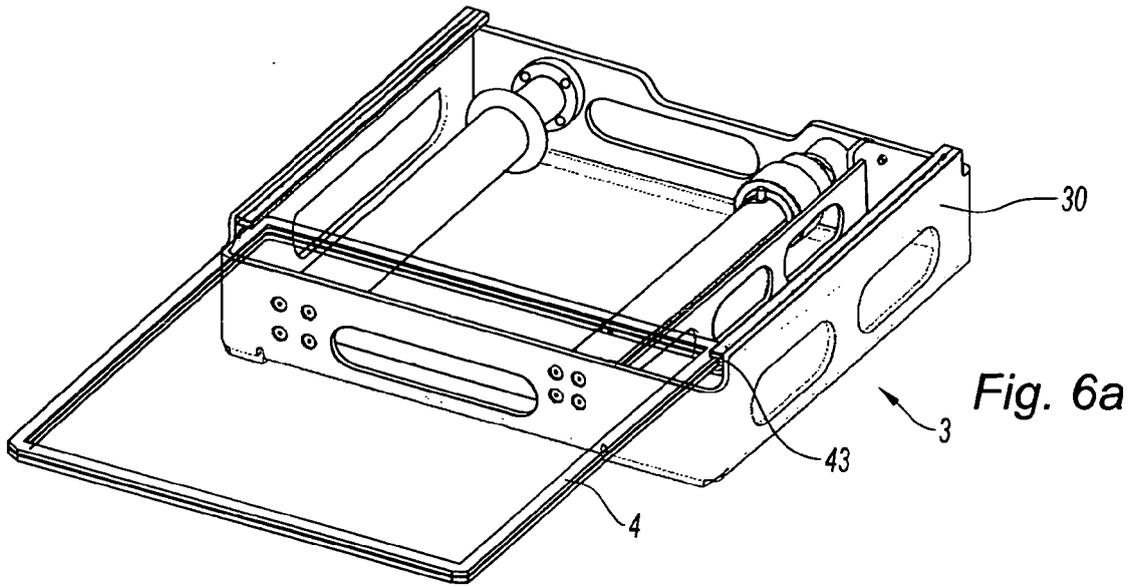


Fig. 6

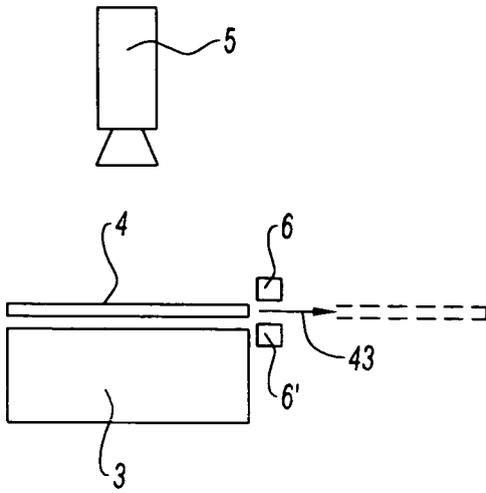


Fig. 7a

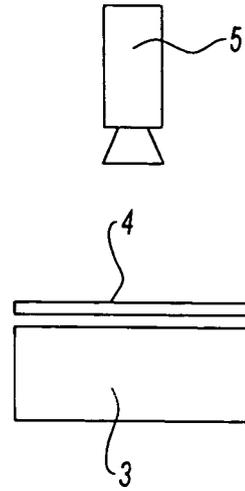


Fig. 7b

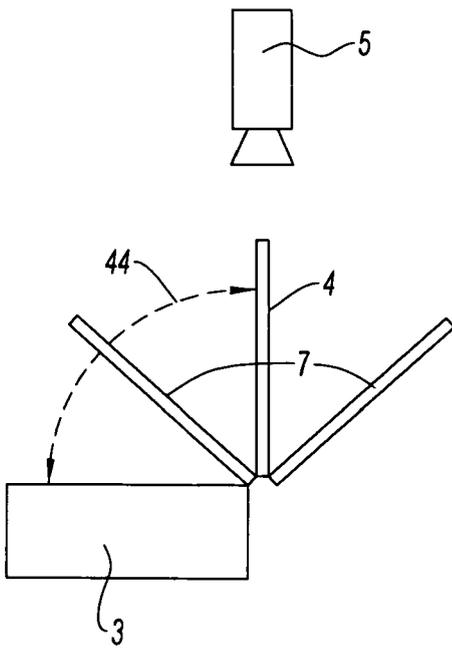


Fig. 7c

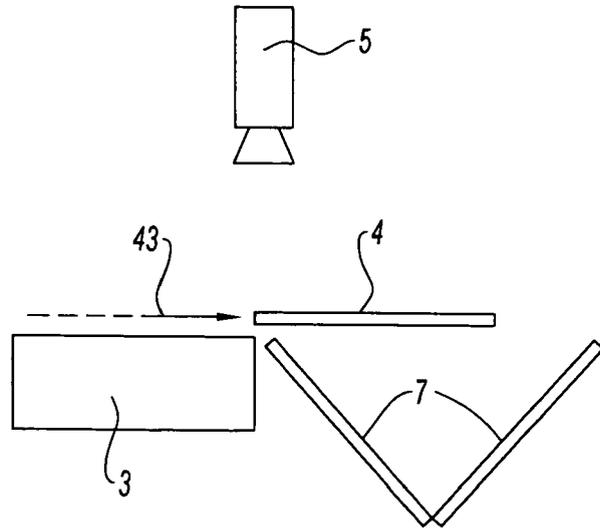


Fig. 7d

Fig. 7

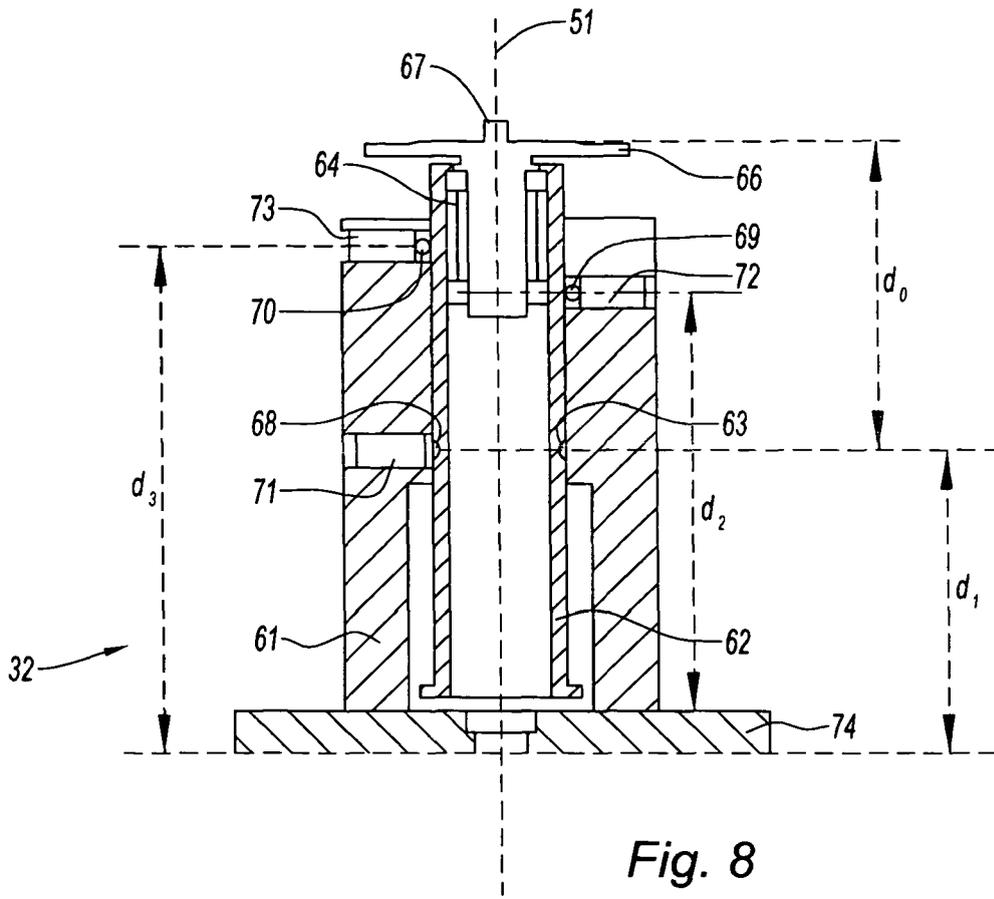


Fig. 8

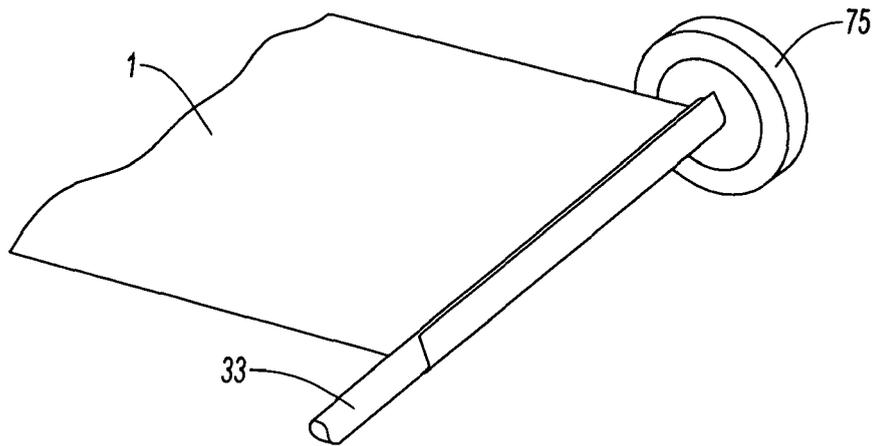


Fig. 9

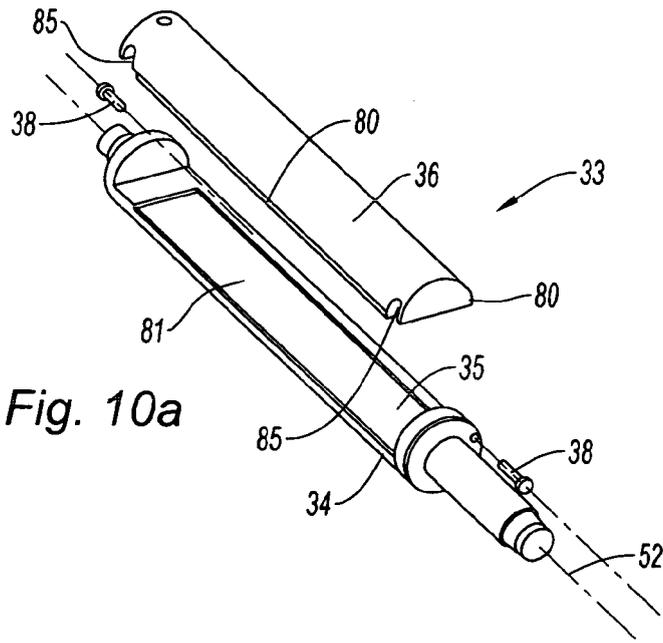


Fig. 10a

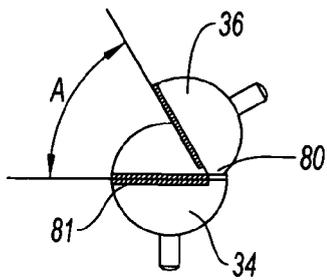


Fig. 10b

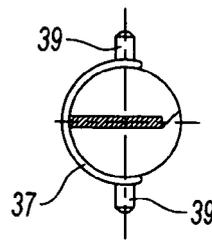


Fig. 10c

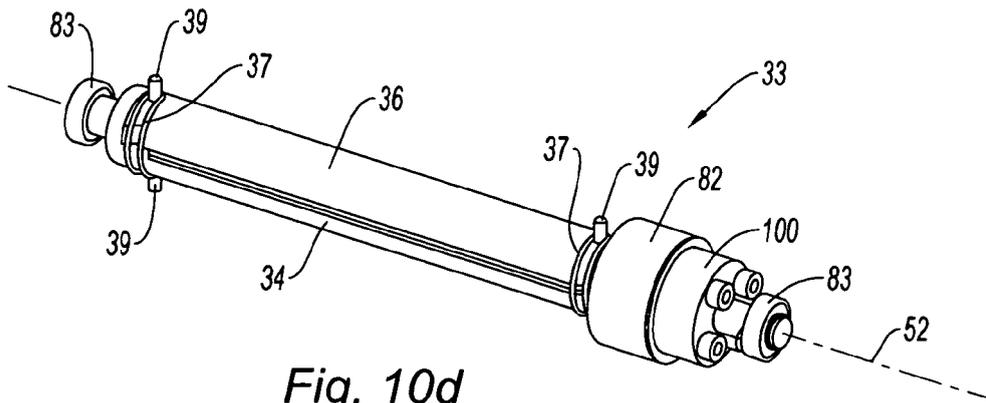


Fig. 10d

Fig. 10

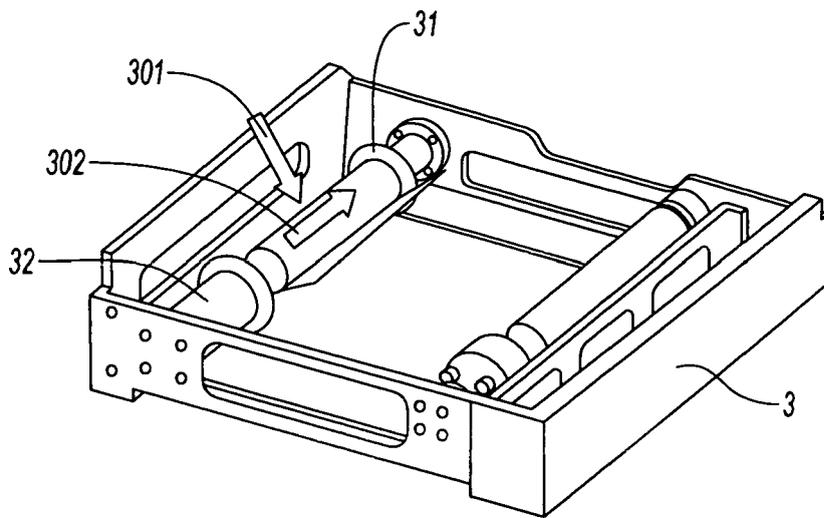


Fig. 11a

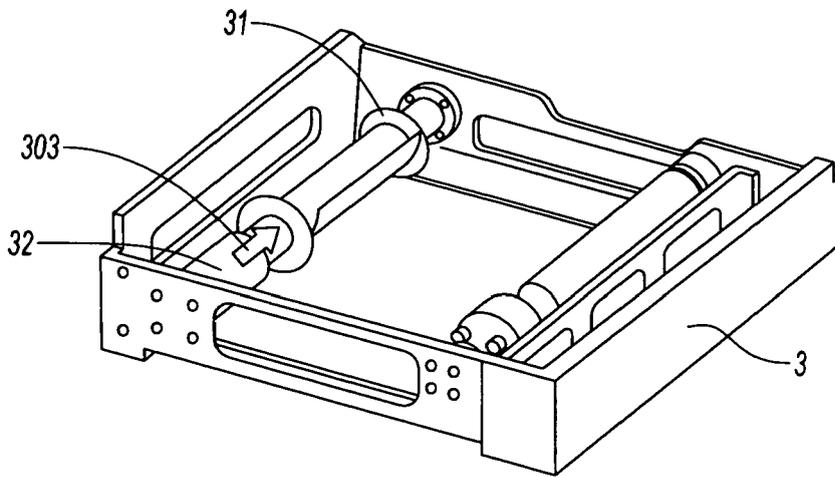


Fig. 11b

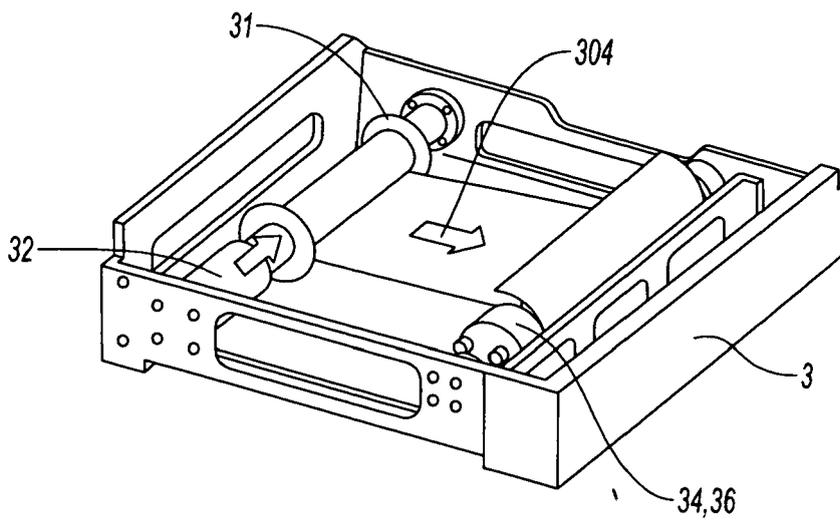


Fig. 11c

Fig. 11

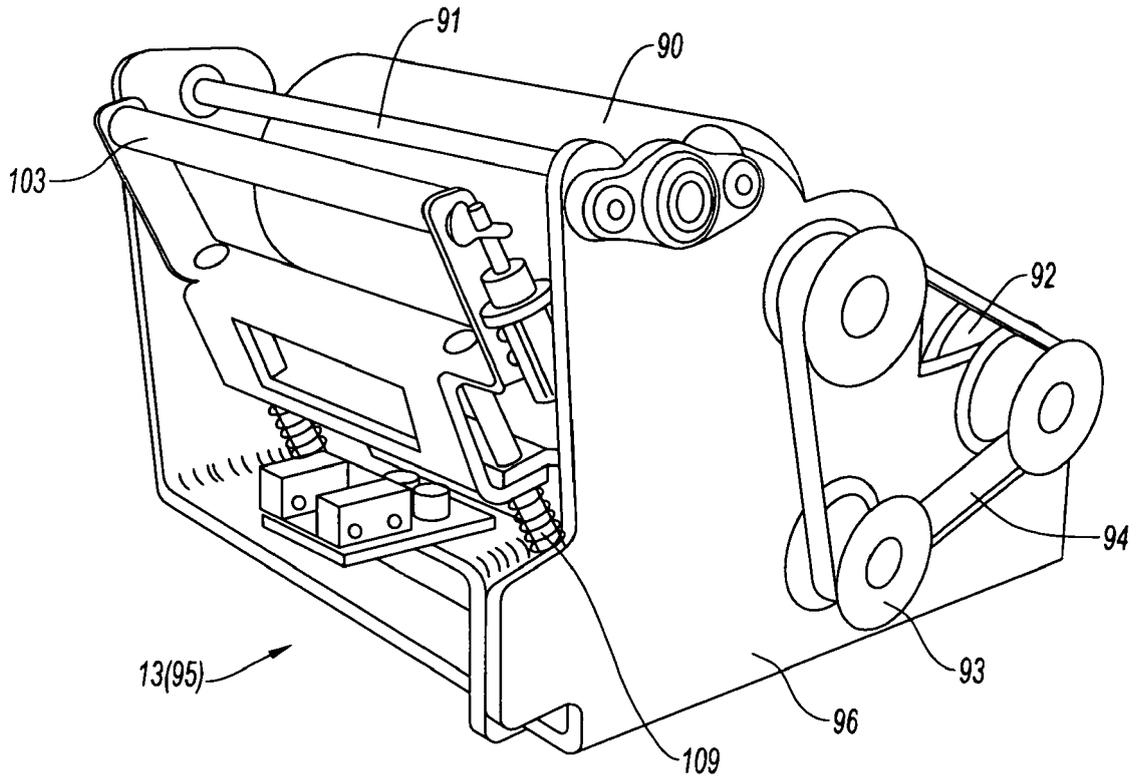


Fig. 12

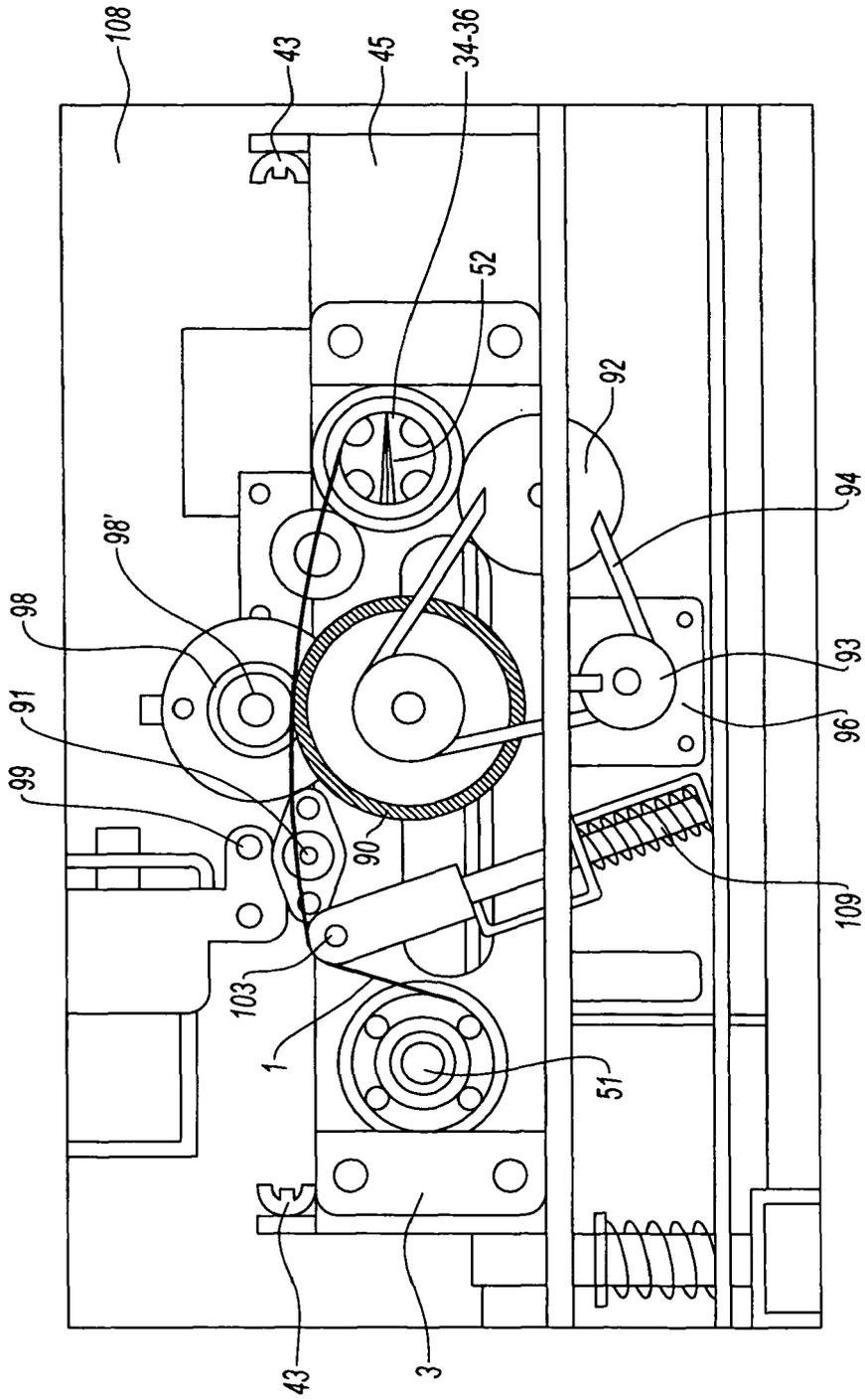


Fig. 13

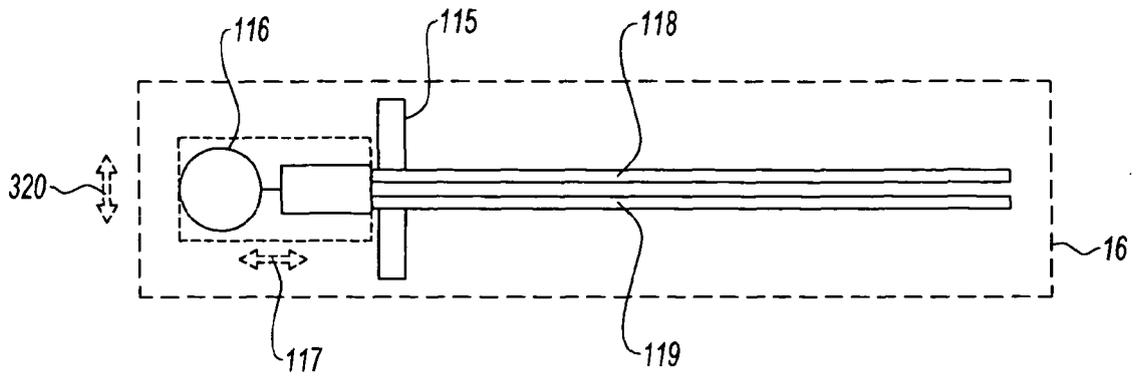


Fig. 14

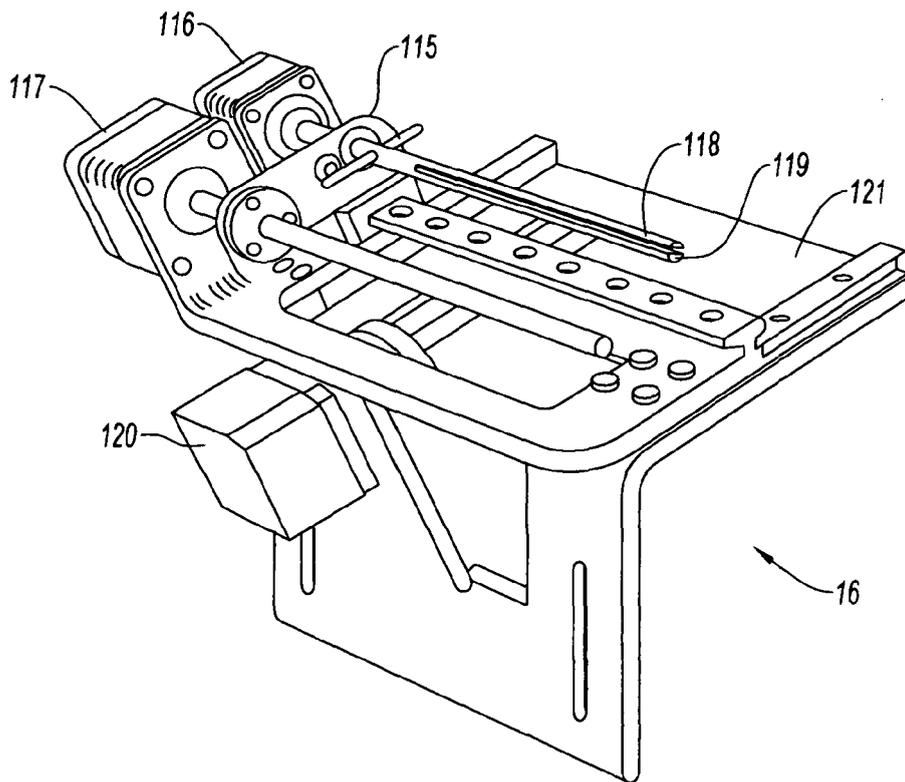


Fig. 15

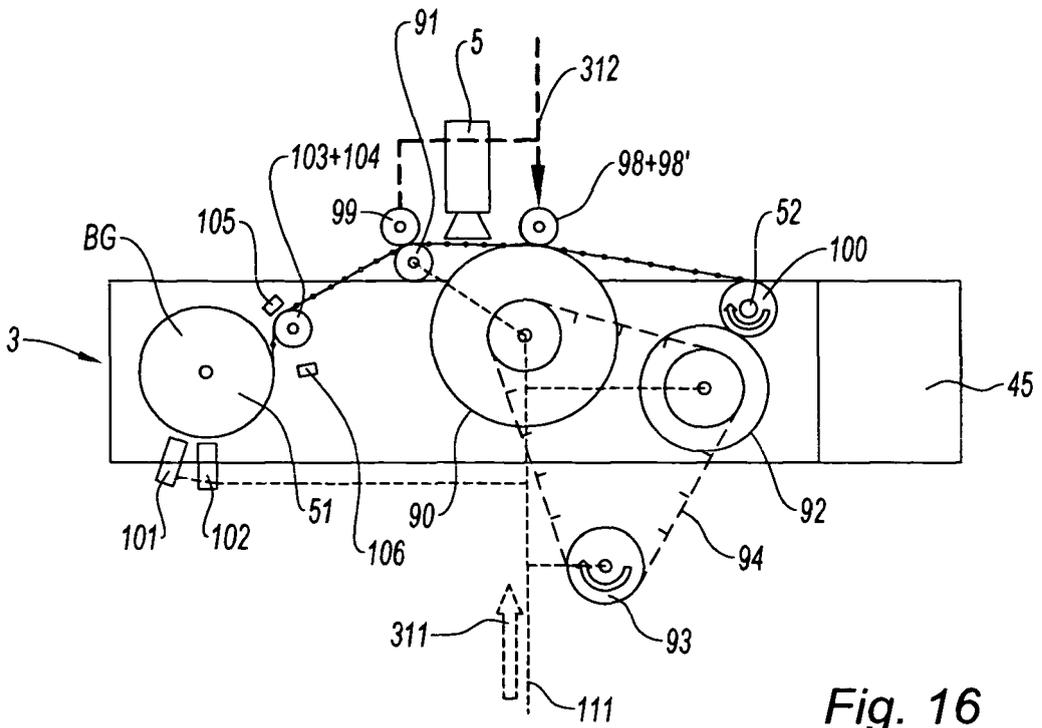


Fig. 16

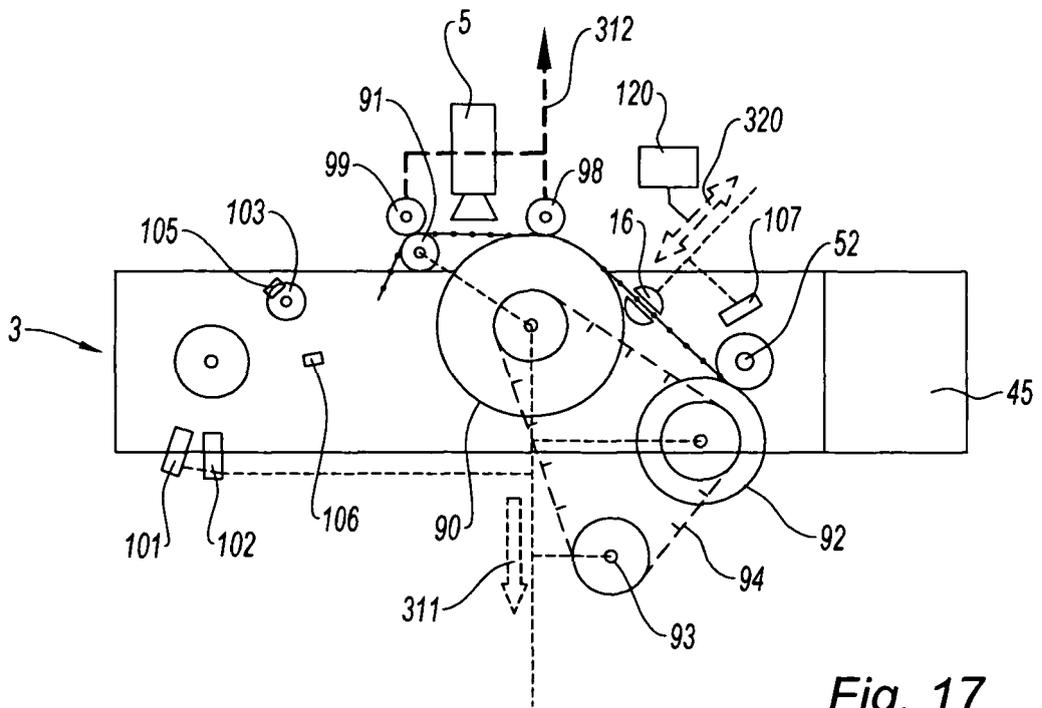


Fig. 17

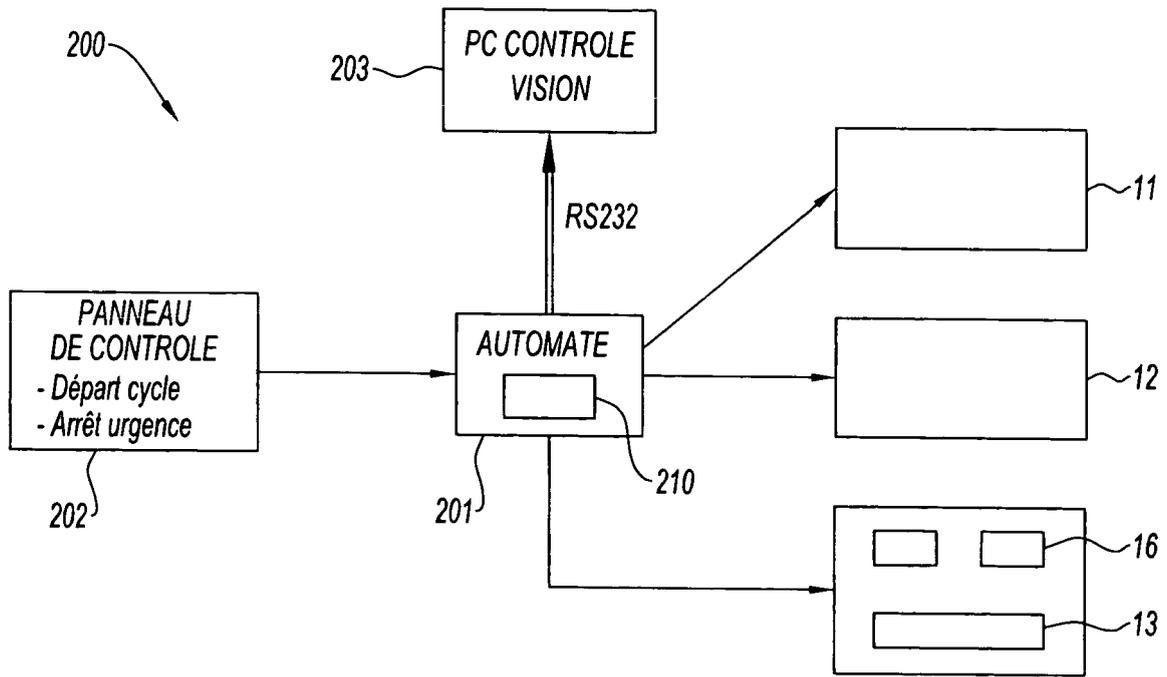


Fig. 18



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 08 29 0836

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 3 805 270 A (GRANT P ET AL) 16 avril 1974 (1974-04-16) * figures 1,2 * * colonne 3, ligne 7-28 * * colonne 5, ligne 19-32 * -----	16-20	INV. G07C5/12
A	US 3 881 053 A (LEMELSON JEROME H) 29 avril 1975 (1975-04-29) * figures 1,9-11 * * colonne 10, ligne 14 - colonne 11, ligne 16 *	1,10,16	
A	US 3 743 201 A (TARANTINO R ET AL) 3 juillet 1973 (1973-07-03) * figures 5,6 * * colonne 3, ligne 30 - colonne 4, ligne 8 *	16	
A	LEONARDI R ET AL: "The automatic digitization of time series recorded on graph paper supports" WMO TECHNICAL CONFERENCE ON INSTRUMENTS AND METHODS OF OBSERVATION,, 4 décembre 2006 (2006-12-04), pages 1-8, XP002477828 * abrégé * * page 1, dernier alinéa - page 2, alinéa 4 *	1,10	
A	EP 0 550 080 A (DEKKERS WOUTERUS HENDRIKUS MAR [NL]) 7 juillet 1993 (1993-07-07) * abrégé * * colonne 1, ligne 43 - colonne 2, ligne 56 * -----	1,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G07C B61L G01D
5 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 13 janvier 2009	Examineur Buron, Emmanuel
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 (F04C02)

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

EP 08 29 0836

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.

13-01-2009

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3805270 A	16-04-1974	AT 345114 B	25-08-1978
		AU 475291 B2	19-08-1976
		AU 4132972 A	25-10-1973
		BE 782518 A1	16-08-1972
		CA 972335 A1	05-08-1975
		CH 544353 A	15-11-1973
		DE 2219814 A1	09-11-1972
		ES 402043 A1	01-03-1975
		FR 2136644 A5	22-12-1972
		GB 1385904 A	05-03-1975
		IT 954466 B	30-08-1973
		JP 55028324 B	26-07-1980
		LU 65211 A1	13-07-1972
		NL 7205537 A	26-10-1972
		SE 377381 B	30-06-1975
		TR 17156 A	25-04-1974
ZA 7202751 A	31-01-1973		
-----			
US 3881053 A	29-04-1975	AUCUN	
-----			
US 3743201 A	03-07-1973	AUCUN	
-----			
EP 0550080 A	07-07-1993	NL 9101746 A	17-05-1993
-----			

EPO FORM P0460

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