

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 818 929

②1 N° d'enregistrement national : 01 17023

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : B 42 D 9/04

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 28.12.01.

③0 Priorité : 02.01.01 MC 00002458.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 05.07.02 Bulletin 02/27.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : POPINEAU GERARD JEAN PAUL — FR.

⑦2 Inventeur(s) : POPINEAU GERARD.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : POPINEAU GERARD.

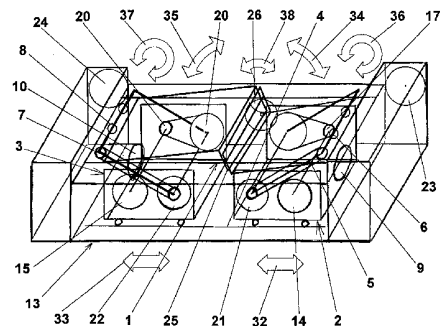
⑤4 PROCÉDE ET SYSTÈME POUR TOURNER AUTOMATIQUÉMENT LES PAGES DE DOCUMENTS ASSEMBLÉS OU RELIÉS.

⑤7 L'invention concerne un procédé et un système pour tourner automatiquement les pages de documents assemblés ou reliés. Le procédé met en oeuvre un support (1) sur lequel est placé un livre ouvert dans le champ d'une caméra statique numérique. Des galets presseurs (6, 8) dans les marges permettent de tourner automatiquement les pages à une cadence d'environ une page par seconde. La position des galets (6, 8) dans les marges est contrôlée automatiquement à partir de l'analyse en temps réel des pages numérisées. La pression et le déplacement des galets (6, 8) résultent du mouvement de rotation (34, 35) des bras (5, 7) les supportant et des mouvements de translation (32, 33) des plateaux (2, 3) sur lesquels les bras (5, 7) sont articulés.

Le mouvement de rotation (36, 37) des galets (6, 8) déclenche la séparation de la page du dessus qui est alors entraînée par le flux d'air produit par l'une des deux souffleries latérales (23, 24) dont est muni l'appareil.

Le livre repose sur un berceau (1) articulé au niveau du dos (25) dont l'orientation est aussi commandée automatiquement afin de minimiser la courbure des pages.

Le procédé et le système selon l'invention sont particulièrement destinés à l'automatisation de la numérisation de livres.



FR 2 818 929 - A1



**DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION.**

La présente invention concerne un procédé et un système pour tourner automatiquement les pages de documents assemblés ou reliés.

**5 ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION.**

Le problème de la numérisation de documents assemblés ou reliés ( livres, registres, revues... ) a été posé dès que les progrès de la gestion électronique des documents (GED) ont été suffisants pour rendre sa mise en œuvre courante dans les entreprises et les institutions (bibliothèques, instituts de recherche, collectivités locales...).

10 La solution la plus courante est l'utilisation de caméras statiques numériques du type de celles développées et commercialisées par les sociétés MINOLTA (PS3000 ®), ZEUTSCHEL (OMNISCAN3000 ®), ou IMAGEWARE (BOOKEYE ®) notamment.

La société MINOLTA est dans ce domaine titulaire de plusieurs brevets, par exemple le brevet américain US5995245, publié le 30 novembre 1999 au nom de F. MORO, et le brevet US5969795, publié le  
15 19 octobre 1999 au nom de T. HONDA.

Le document est placé ouvert et à plat sous l'objectif de la caméra, les pages sont tournées par un opérateur. Ce travail est lent et fastidieux (200 pages par heure environ).

Des systèmes pour tourner automatiquement les pages ont été proposés. La demande de brevet européen EP0779534, publiée le 18 juin 1997 au nom de la société XEROX, décrit un bras oscillant muni de  
20 moyens de succion pour tourner les pages une à une.

La demande de brevet EP0779533, publiée le 18 juin 1997, au nom de la même société, indique comment des jets d'air multiples sont utilisés pour séparer chaque page, la plaquer sur le dispositif de numérisation, puis assurer le mouvement aboutissant au changement de page.

Le brevet américain US4916839, publié le 17 avril 1990 au nom de A. NAKANISHI, divulgue  
25 quant à lui un dispositif à friction pour déclencher la séparation de la page supérieure de la page sous-jacente, puis la mise en œuvre de moyens de succion.

Les systèmes pour tourner automatiquement les pages de documents assemblés ou reliés décrits dans les documents cités ci-dessus sont destinés à traiter un seul document à la fois, en remplaçant l'opérateur.

Pour de très gros volumes de numération (traitement simultané de plusieurs livres), la demande de  
30 brevet FR2757976, publiée le 3 juillet 1998 au nom de G. POPINEAU, fait état de l'utilisation conjointe de flux d'air tangentiels et de galets asservis dans les marges de chacun des livres pour réaliser un changement de page en moins d'une seconde. Le procédé peut être adapté à un berceau unique contenant le livre et destiné à être placé sous une caméra statique numérique.

L'avantage évident de cette adaptation est l'obtention d'un dispositif capable de soutenir une grande  
35 cadence.

**DESCRIPTION GENERALE DE L'INVENTION.**

La présente invention vise donc à obtenir un dispositif pour tourner automatiquement à grande cadence les pages de documents assemblés ou reliés.

Elle a précisément pour objet un procédé pour tourner automatiquement les pages d'un document assemblé ou relié comportant plusieurs pages placées entre une couverture et maintenues par un dos. Le procédé de la présente invention est remarquable en ce qu'il comporte les étapes suivantes:

- a) le document est placé sur un support horizontal, et maintenu sur ce support par des moyens de maintien  
5 de la couverture.
- b) des moyens de maintien et de libération droits et gauches sont placés respectivement dans les marges droites et gauches des pages.
- c) les moyens de maintien et de libération droits libèrent la première des pages tout en maintenant les pages suivantes.
- 10 d) un flux d'air de droite à gauche entraîne la première page vers les moyens de maintien et de libération gauches.
- e) les moyens de maintien et de libération gauches relâchent les pages qui leurs sont sous-jacentes.
- f) les moyens de maintien et de libération gauches captent la première page et la maintiennent à plat ainsi que les autres pages.
- 15 g) les moyens de maintien et de libération droits et gauches effectuent un mouvement tendant à mettre à plat et à tendre les pages du document.

De façon avantageuse, les rôles des moyens de maintien et de libération droits et gauches sont inversés pour tourner les pages en sens inverse.

Dans le procédé de base les séquences automatiques des différentes étapes sont commandées à partir  
20 d'un fichier de paramètres adaptés au type de document traité et choisi par l'opérateur.

Selon une première variante du procédé selon l'invention, les séquences automatiques de ces étapes sont commandées en fonction de paramètres déterminés par l'analyse automatique des images numérisées des pages du document.

Selon la seconde variante, les séquences automatiques des étapes du procédé sont commandées à  
25 partir de l'analyse automatique d'images latérales numérisées du document obtenues par des capteurs de profil.

Ces variantes comportent fort avantageusement une étape supplémentaire consistant à éclairer le document au moyen d'un éclairage mettant en évidence la position des moyens de maintien et de libération ainsi que l'état de ce document.

30 Afin de mettre en œuvre le procédé selon l'invention, le système pour tourner automatiquement les pages d'un document comporte essentiellement:

- a) un support horizontal destiné à recevoir le document ouvert.
- b) une paire de bras droits et une paire de bras gauches articulés autour de deux axes droit et gauche respectivement parallèles au dos du document.
- 35 c) des galets droits et gauches en rotation autour de tiges supportées par l'extrémités mobiles des bras.
- d) des plateaux droit et gauche supportant chacun respectivement les bras droits et gauches et leurs moyens d'entraînement, ainsi que les moyens d'entraînement des galets droits et gauches.
- e) des premiers moteurs pas à pas droit et gauche d'entraînement en rotation respectivement des galets droits et gauches.

f) des deuxièmes moteurs pas à pas droit et gauche d'entraînement en rotation respectivement des bras droits et gauches.

g) des troisièmes moteurs pas à pas droit et gauche d'entraînement en translation respectivement des plateaux droit et gauche.

5 h) des modules électroniques de commande et de puissance des premiers, deuxièmes, et troisièmes moteurs.

Ce système pour tourner automatiquement les pages d'un document assemblé ou relié comporte de plus deux souffleries droite et gauche placées respectivement à droite et à gauche du support du document, et produisant un flux d'air tangentiel aux pages dirigé respectivement soit vers la gauche, soit vers la droite.

10 Dans un mode avantageux de réalisation du système destiné à la mise en œuvre du procédé selon l'invention, le support du document est un support articulé en trois parties dont la partie centrale est de largeur réglable en fonction de la largeur du dos, et orientable autour d'un axe horizontal afin de limiter la courbure des pages au moyen d'un moteur pas à pas central.

Une caractéristique additionnelle du système propre aux variantes du procédé selon l'invention est que l'on utilise un éclairage rasant la surface des pages du document.

15 Ces quelques spécifications essentielles rendent évidents pour l'homme de métier les avantages apportés par le procédé et le système pour tourner automatiquement les pages de documents assemblés ou reliés selon l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur.

#### **BREVE DESCRIPTION DES DESSINS.**

20 La **Figure 1** est une vue schématique du système présentant un support plat.

La **Figure 2** est une vue schématique du système présentant un support articulé.

La **Figure 3** est une vue de dessus du système selon l'invention ouvert (support enlevé).

Les **Figures 4a à 4f** sont des vues schématiques représentant le procédé selon l'invention pour tourner automatiquement les pages d'un document assemblé ou relié.

25

#### **DESCRIPTION DES FORMES PREFEREES DE L'INVENTION.**

30 La **Figure 1** présente un schéma de principe d'un berceau autonome permettant de tourner automatiquement les pages d'un livre sous une caméra statique numérique. Dans le mode de réalisation représenté, le support du livre 1 est plat. Il ne convient donc qu'aux volumes dont la reliure permet une ouverture complète. La couverture est maintenue par des pattes élastiques et une règle de centrage formant butée le long du bord inférieur.

35 Sous le support 1 prennent place deux plateaux mobiles 2,3 longitudinalement sur des rails 4, et portant les ensembles bras-galets 5,6 ; 7,8 destinés à produire le mouvement des pages. Les mouvements des plateaux 2,3 sont commandés par des moteurs pas à pas 9,10 agissant chacun sur un cabestan 11,12 solidaire du plateau 2,3 correspondant afin d'enrouler ou de dérouler un fil attaché au bâti 13. Les bras mobiles 5,7 sont déplacés chacun au moyen d'un moteur pas à pas 14,15 par l'intermédiaire d'engrenages 16,18 et de poulies 17,20. Deux moteurs pas à pas 21,22 dont les axes sont respectivement colinéaires avec chacun des axes d'articulation des bras 5,7 provoquent le mouvement des galets 6,8 en contact avec les pages. La présence de deux poulies 17,20 et d'une courroie élastique dans la chaîne cinématique d'entraînement de  
40 chacun des bras 5,7 permet un ajustement de la pression des galets 6,8 sur les pages.

Le berceau 13 comporte latéralement deux souffleries 23,24 créant le flux d'air nécessaire pour entraîner les pages dans un sens ou dans l'autre.

La **Figure 2** présente un autre mode de réalisation dans lequel le support 1 du livre est articulé en trois parties. La partie médiane 25 de ce support 1 commandée par un moteur pas à pas 26 oriente le dos du volume de façon à minimiser la courbure des pages au niveau de la reliure. Elle est formée de deux plaques  
5 coulissantes permettant de s'adapter au mieux à la l'épaisseur du livre.

La **Figure 3** est une vue plongeante du tiroir 13 selon l'invention, le support 1 du livre ayant été démonté. Les différents éléments mécaniques décrits ci-dessus sont clairement visibles. On distingue également les modules électroniques de commande 27 et de puissance 28,29 des moteurs pas à pas  
10 9,10;14,15;21,22. Les liaisons électriques entre les éléments fixes et mobiles sont supportées par des passe fils articulés 30,31. L'alimentation électrique de l'ensemble est assurée par un boîtier extérieur.

Le module de commande 27 reçoit des informations de pilotage d'un système informatique extérieur par une liaison série rapide. Ces informations, soit découlent d'un fichier de paramètres prenant en compte les caractéristiques du volume à numériser (format, épaisseur, tailles des marges, nombre total de pages), soit  
15 sont élaborées à partir d'un traitement numérique de l'image des pages renvoyées par la caméra numérique et/ou d'images latérales obtenues par des capteurs de profils. Dans le deuxième cas, un éclairage rasant, entre les prises de vues, servira à mettre en évidence les déformations des pages et la position des galets 6,8 dans les marges.

Le contrôle simultané des mouvements de translation 32,33 des plateaux mobiles 2,3, des  
20 mouvements alternatifs 34,35 des bras 5,7, des mouvements de rotation 36,37 des galets 6,8, et éventuellement de rotation 38 de la partie médiane 25 du support 1, permet de tourner automatiquement les pages de documents assemblés ou reliés, comme il le sera mieux compris en référence aux **Figures 4a à 4f** (retranscription schématique d'une séquence vidéo).

Le dispositif réalisé permet une cadence continue de l'ordre de 1 page/s, soit 3600 pages/heure. Au  
25 début de chaque cycle (**Figure 4a**), les bras 5,7 supportant les galets 6,8 sont repliés et exercent une pression sur le document. Le système a correctement positionné les galets 6,8 dans les marges des pages en fonction d'une avance donnée ou de l'image précédente. Une rotation des galets 6,8 a permis de tendre les pages.

Le cycle commence (**Figure 4b**) par la libération progressive de la page supérieure (page droite du livre représentée au premier plan sur la figure) grâce à la rotation des galets droits 6 tandis que les pages  
30 sous-jacentes sont maintenues par la pression du bras droit 5. Un pli se forme 39, le bras gauche 7 commence à se lever.

Le cycle se poursuit (**Figure 4c**) par la levée totale du bras gauche 7. Le flux d'air de droite à gauche de la soufflerie 23 a commencé à entraîner la page et le pli 39 formé par celle-ci est accentué. Les galets  
35 droits 6 commencent à tendre les pages droites sous-jacentes par le mouvement de rotation approprié, ce qui a également pour effet d'empêcher la libération de celles-ci.

A l'étape suivante (**Figure 4d**), la page 40 a été complètement entraînée par le flux d'air et va passer sous le bras gauche 7.

Le cycle se poursuit (**Figure 4e**) par la captation de la page 40 par le bras gauche 7 qui revient vers sa position initiale. Un mouvement des galets gauches 8 contribue à rabattre la page 40 vers sa position  
40 finale.

Le cycle s'achève (**Figure 4f**) quand les bras droits 5 et gauches 7 sont en appui sur les pages et que les galets droits 6 et gauches 8 maintiennent celles-ci tendues pour la prise de vue.

Avant le cycle suivant le système commande les déplacements des plateaux droit 2 et gauche 3 pour tenir compte du déplacement des marges dû à l'épaisseur du livre et afin de maintenir les barres de galets 6,8 en dehors des zones portant de l'information. Les moteurs 14,15 commandant la positions des bras 5,7 sont également sollicités pour maintenir constante la pression des galets 6,8 sur les pages. Enfin la position de la partie médiane 25 du support 1 est éventuellement modifiée pour s'adapter à la forme de la reliure.

Le mouvement des pages est inversé en permutant les rôles des bras 5,7 et des galets 6,8 droits et gauches. La soufflerie gauche 24 est alors utilisée. Cette caractéristique permet la reprise d'erreur, par exemple si le système a détecté le passage de plusieurs pages simultanément.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux seuls modes d'exécution ci-dessus, donnés à titre d'exemple, elle embrasse au contraire toutes les variantes possibles de réalisation.

15

20

25

30

35

40

**REVENDEICATIONS.**

- 1) Procédé pour tourner automatiquement les pages d'un document assemblé ou relié comportant plusieurs pages placées entre une couverture et maintenues par un dos, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes:
- 5 a) ledit document est placé sur un support horizontal (1), maintenu sur ledit support par des moyens de maintien de ladite couverture.
- b) des moyens de maintien et de libération droits (6) et gauches (8) sont placés respectivement dans les marges droites et gauches desdites pages.
- c) lesdits moyens de maintien et de libération droits (6) libèrent la première desdites pages tout en
- 10 maintenant les pages suivantes.
- d) un flux d'air de droite à gauche entraîne ladite première page vers lesdits moyens de maintien et de libération gauches (8).
- e) lesdits moyens de maintien et de libération gauches (8) relâchent lesdites pages qui leurs sont sous-jacentes.
- 15 f) les moyens de maintien et de libération gauches (8) captent ladite première page et la maintiennent à plat ainsi que les autres dites pages.
- g) lesdits moyens de maintien et de libération droits (6) et gauches (8) effectuent un mouvement tendant à mettre à plat et à tendre lesdites pages.
- 20 2) Procédé pour tourner automatiquement les pages d'un document assemblé ou relié selon la revendication 1, caractérisé en ce que les rôles desdits moyens de maintien et de libération droits (6) et gauches (8) sont inversés pour tourner lesdites pages en sens inverse.
- 3) Procédé pour tourner automatiquement les pages d'un document assemblé ou relié selon l'une quelconque
- 25 des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les séquences automatiques desdites étapes sont commandées à partir d'un fichier de paramètres adaptés au type de document traité et choisi par l'opérateur.
- 4) Procédé pour tourner automatiquement les pages d'un document assemblé ou relié selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les séquences automatiques desdites étapes sont commandées
- 30 en fonction de paramètres déterminés par l'analyse automatique des images numérisées desdites pages.
- 5) Procédé pour tourner automatiquement les pages d'un document assemblé ou relié selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les séquences automatiques desdites étapes sont commandées à partir de l'analyse automatique d'images latérales numérisées dudit document obtenues par des capteurs de
- 35 profil.
- 6) Procédé pour tourner automatiquement les pages d'un document assemblé ou relié selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce qu'il comporte une étape supplémentaire consistant à éclairer ledit document au moyen d'un éclairage mettant en évidence la position desdits moyens de maintien et de
- 40 libération (6,8) et l'état dudit document.

- 7) Système pour tourner automatiquement les pages d'un document assemblé ou relié adapté à la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte:
- a) un support horizontal (1) destiné à recevoir ledit document ouvert.
  - b) une paire de bras droits (5) et une paire de bras gauches (7) articulés autour de deux axes droit et gauche respectivement parallèles audit dos dudit document.
  - c) des galets droits (6) et gauches (8) en rotation autour de tiges supportées par l'extrémités mobiles desdits bras (5,7).
  - d) des plateaux droit (2) et gauche (3) supportant chacun respectivement lesdits bras droits (5) et gauches (7) et leurs moyens d'entraînement (14,16,17;15,18,20)., ainsi que les moyens d'entraînement (21,22) desdits galets droits (6) et gauches (8).
  - e) des premiers moteurs pas à pas droit (21) et gauche (22) d'entraînement en rotation respectivement desdits galets droits (6) et gauches (8).
  - f) des deuxièmes moteurs pas à pas droit (14) et gauche (15) d'entraînement en rotation respectivement desdits bras droits (5) et gauches (7).
  - g) des troisièmes moteurs pas à pas droit (9) et gauche (10) d'entraînement en translation respectivement desdits plateaux droit (2) et gauche (3).
  - h) des modules électroniques de commande (27) et de puissance (28,29) desdits premiers (21,22), deuxièmes (14,15), et troisièmes moteurs (9,10).
- 8) Système pour tourner automatiquement les pages d'un document assemblé ou relié selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte de plus deux souffleries droite (23) et gauche (27) placées respectivement à droite et à gauche dudit support (1), et produisant un flux d'air tangentiel auxdites pages dirigé respectivement soit vers la gauche, soit vers la droite.
- 9) Système pour tourner automatiquement les pages d'un document assemblé ou relié selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce ledit support (1) est un support articulé en trois parties dont la partie centrale (25) est de largeur réglable en fonction de la largeur dudit dos, et orientable autour d'un axe horizontal afin de limiter la courbure desdites pages au moyen d'un moteur pas à pas central (26).
- 10) Système pour tourner automatiquement les pages d'un document assemblé ou relié selon l'une quelconque des revendications 7 à 9 précédentes, caractérisé en ce que ledit éclairage est un éclairage rasant la surface desdites pages.



1/4

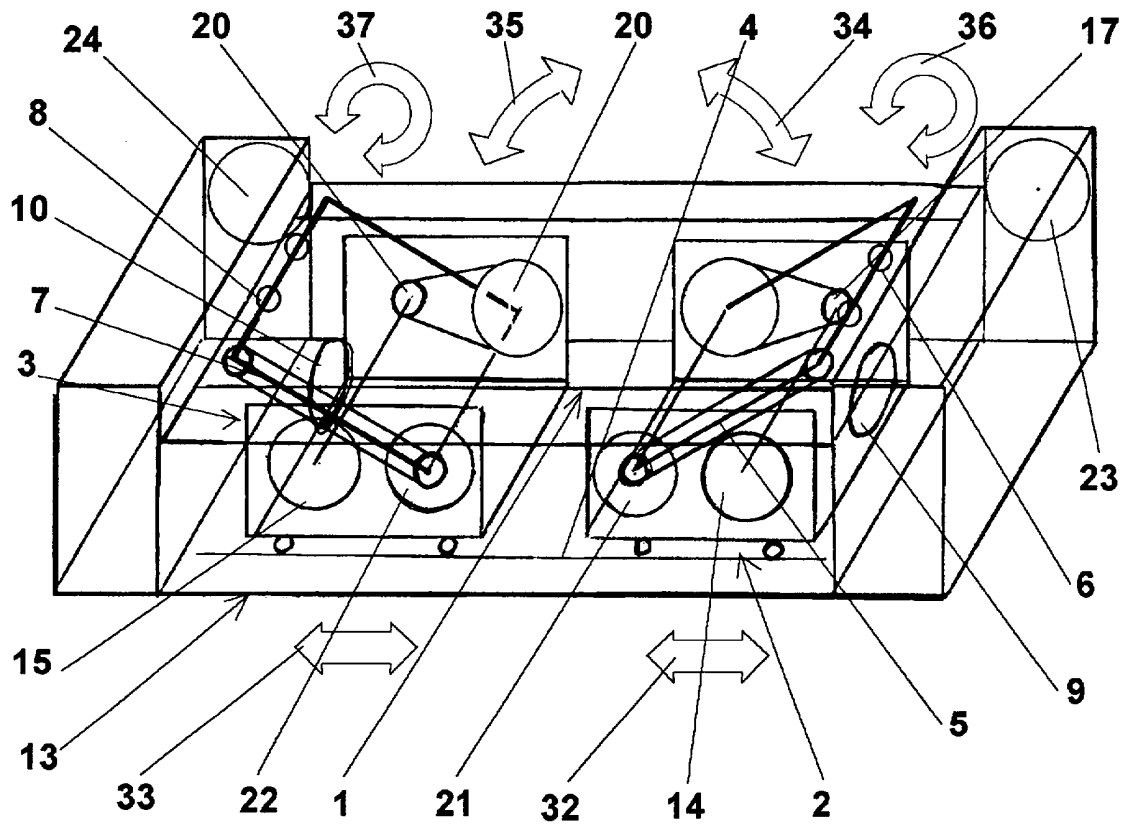


FIG. 1

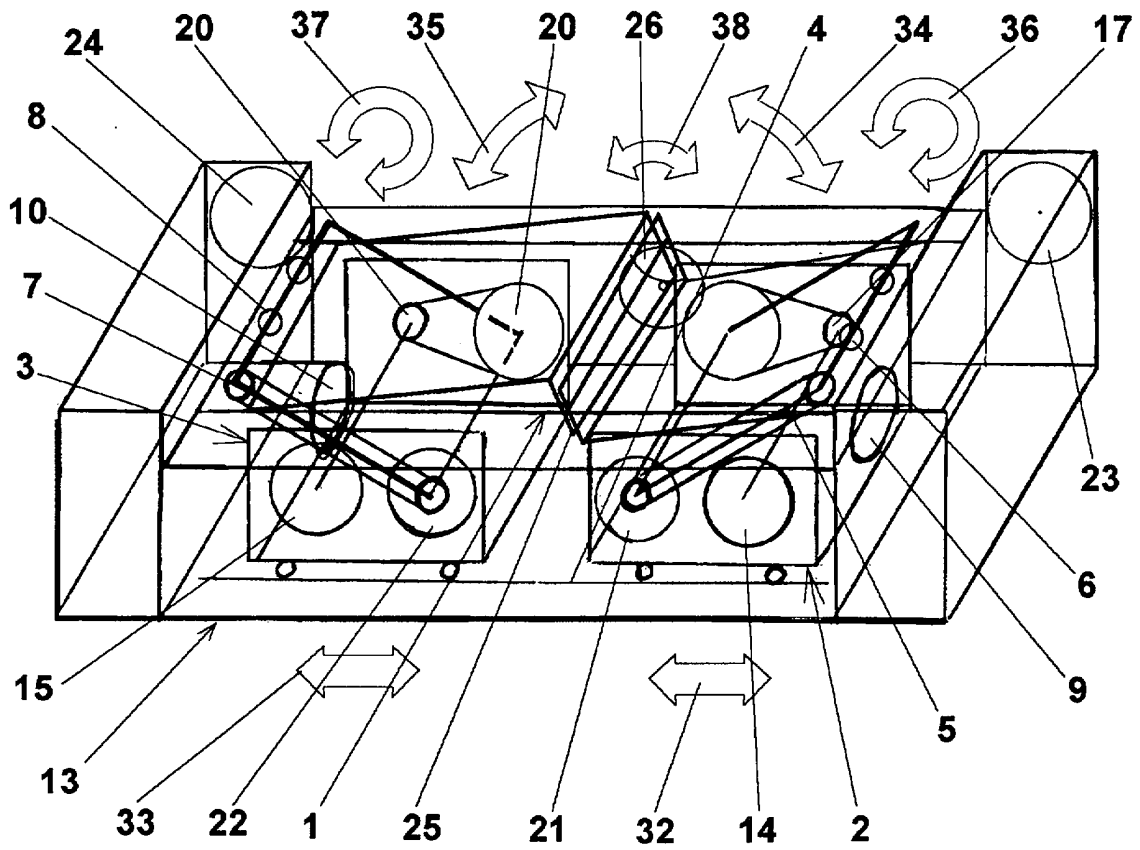


FIG. 2

3/4

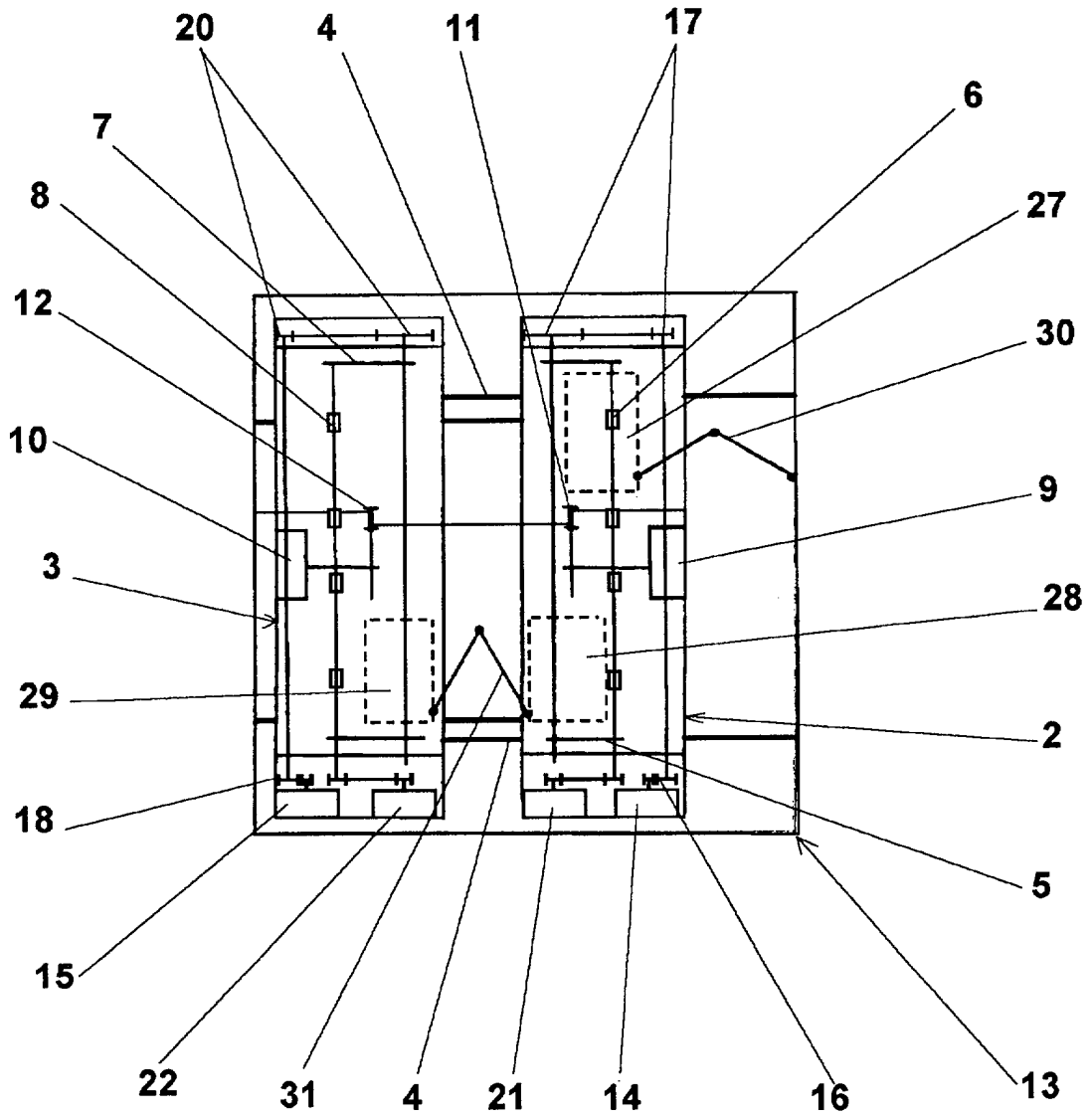


FIG. 3

4/4

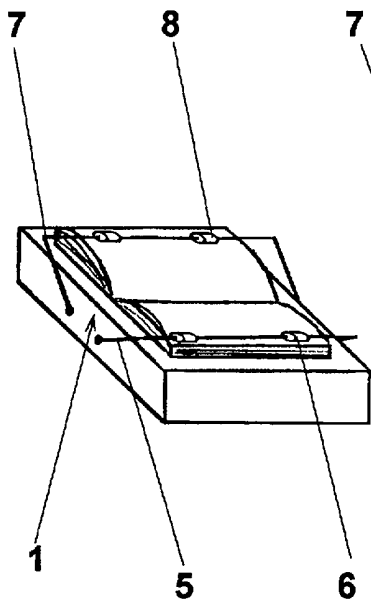


FIG. 4a

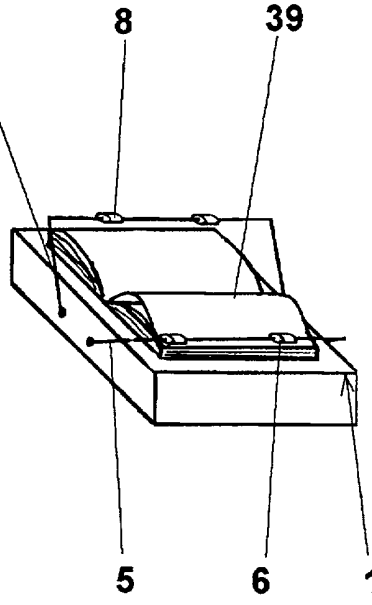


FIG. 4b

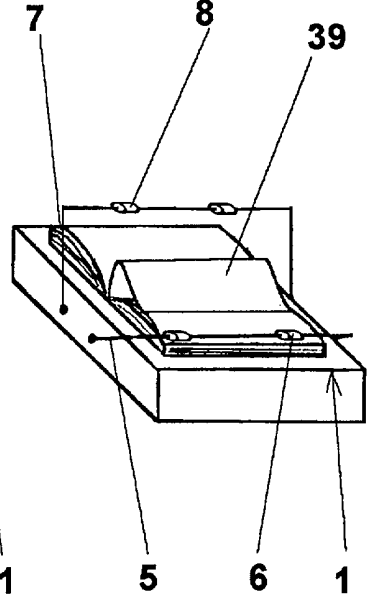


FIG. 4c

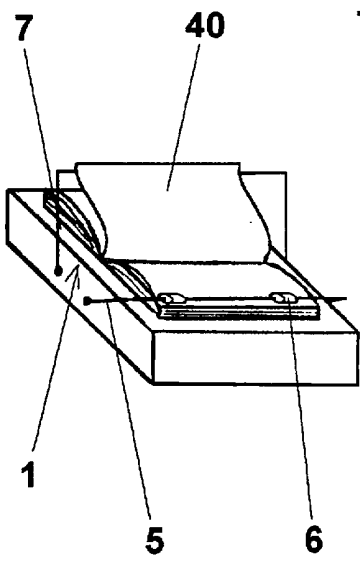


FIG. 4d

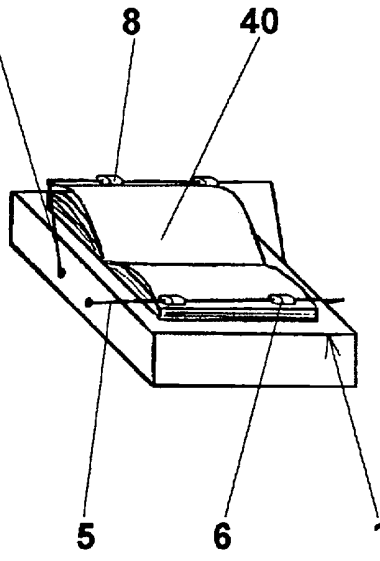


FIG. 4e

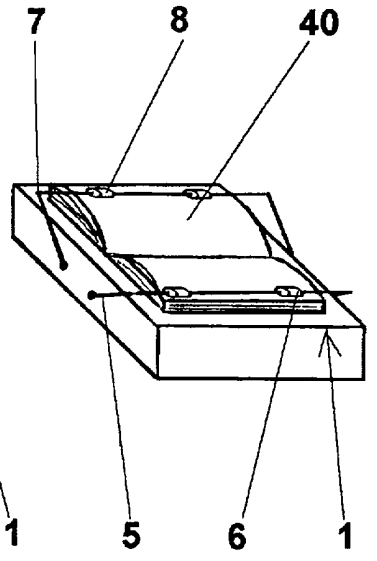


FIG. 4f