



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 740 985 A2**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
06.11.1996 Bulletin 1996/45

(51) Int. Cl.⁶: **B26D 3/10**

(21) Numéro de dépôt: **96420238.6**

(22) Date de dépôt: **12.02.1992**

(84) Etats contractants désignés:
BE DE FR GB IT NL

(30) Priorité: **20.02.1991 FR 9102242**

(62) Numéro de dépôt de la demande initiale en
application de l'article 76 CBE: **92906750.2**

(71) Demandeurs:
• **KODAK-PATHE**
F-75594 Paris Cedex 12 (FR)
Etats contractants désignés:
FR

• **EASTMAN KODAK COMPANY**
Rochester, New York 14650-2201 (US)
Etats contractants désignés:
BE DE GB IT NL

(72) Inventeur: **Long, Patrick,**
c/o Kodak-Pathé
71102 Chalon sur Saone Cedex (FR)

(74) Mandataire: **Buff, Michel et al**
Kodak-Pathé
Département des Brevets et Licences CRT
Centre de Recherches et de Technologie
Zone Industrielle
71102 Chalon sur Saône Cédex (FR)

(54) **Dispositif de couplage à vitesse angulaire variable**

(57) L'invention concerne un dispositif de couplage à vitesse angulaire variable.

Le dispositif selon l'invention permet un couplage de vitesse angulaire entre un bras d'entrée (41) et un bras de sortie (47) commandant un organe (2, 3, 4, 5) destiné à être mis en engagement avec un support mobile entraîné à vitesse sensiblement constante, ledit dispositif comprenant une paire de cames conjuguées dont les profils respectifs permettent un déplacement angulaire relatif entre le bras d'entrée (41) et le bras de sortie (47), de manière à conférer audit organe une vitesse linéaire sensiblement identique à la vitesse du support mobile, lorsque ledit organe est en engagement avec ledit support mobile.:

Application aux dispositifs de découpe des films radiographiques.

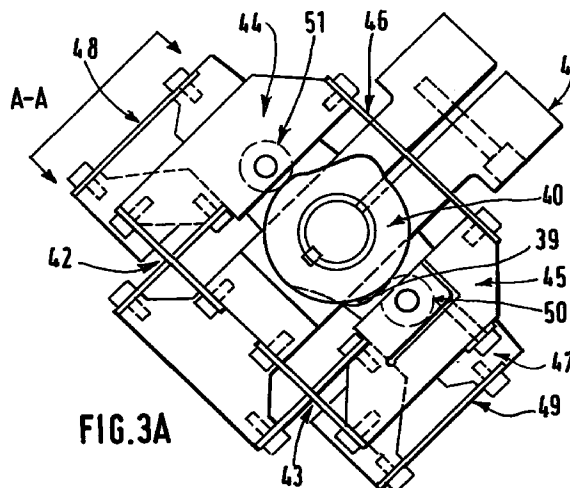


FIG.3A

EP 0 740 985 A2

Description

L'invention concerne un dispositif de couplage à vitesse angulaire variable et peut être appliqué notamment en combinaison avec un dispositif de coupe et coins arrondis pour un matériau en bande destiné à être découpé sous forme de feuilles sensiblement parallélépipédiques présentant des coins arrondis et concerne notamment la découpe de produits radiographiques.

Il est connu que les matériaux en feuilles tels que les films radiographiques ou les cartes du type cartes bancaires doivent présenter des coins arrondis.

Selon une première technique connue, de tels coins arrondis sont réalisés en effectuant dans un premier temps des encoches, présentant la forme de l'arrondi commun à deux feuilles adjacentes, sur les bords d'une bande en mouvement et, ensuite, en coupant la bande au milieu de ladite encoche. Le problème d'une telle technique réside dans la difficulté à positionner correctement le dispositif de coupe par rapport au centre de l'encoche. En effet, le moindre défaut de positionnement du dispositif de coupe entraînera un arrondi incomplet de l'une des feuilles et une bande indésirable à l'extrémité de l'autre feuille.

Une autre technique connue implique que l'on arrête le processus tandis que l'on positionne et que l'on réalise les coins arrondis de la feuille qui vient juste d'être coupée. Cette technique est bien sûr pénalisante du point de vue de la productivité.

Selon une autre technique encore, au cours d'une première opération, on coupe la bande en feuilles ; on empile ensuite un nombre donné de feuilles et on déplace ensuite la pile de feuilles vers un équipement destiné à réaliser les coins arrondis. En plus des problèmes de coût et de complexité des équipements, une telle technique présente des problèmes pouvant résulter d'un empilement incorrect des feuilles dans la pile.

Il existe également d'autres systèmes, tels que les systèmes rotatifs en ligne, mais qui présentent de gros problèmes liés à la complexité des opérations nécessaires pour le passage d'un format à un autre.

Un autre problème lié au fonctionnement de ces dispositifs de coupe tient au fait que pendant la période d'engagement de l'outil de perforation avec le film, il est nécessaire que la vitesse linéaire de l'outil de perforation soit la plus proche possible de celle du film à perforer de sorte que le film ne soit pas endommagé pendant la perforation.

Aussi, est-ce un des objets de la présente invention que de fournir un dispositif de couplage à vitesse angulaire variable permettant de conférer à un arbre rotatif une vitesse linéaire qui soit constante sur une période de temps donnée.

C'est un autre objet de la présente invention que de fournir un dispositif de coupe et coins arrondis en continu utilisant un dispositif de couplage à vitesse angulaire variable selon l'invention.

D'autres objets de la présente invention apparaîtront de manière plus détaillée dans la description qui suit.

Selon la présente invention, on réalise un dispositif pour permettre un couplage de vitesse angulaire entre un bras d'entrée (41) et un bras de sortie (47) commandant un organe (2, 3, 4, 5) destiné à être mis en engagement avec un support mobile entraîné à vitesse sensiblement constante, ledit dispositif comprenant:

- a) un arbre moteur (38) pour entraîner le bras d'entrée (41) en rotation à vitesse constante;
- b) une paire de cames conjuguées (39, 40), lesdites cames étant concentriques avec l'arbre (38);
- c) une première contre-came (50) montée en pivot sur ledit bras d'entrée (41) par l'intermédiaire d'un premier support de contre-came (45) afin d'engager la première came (40);
- d) une seconde contre-came (51) montée en pivot sur ledit bras d'entrée (41) par l'intermédiaire d'un second support de contre-came (44) afin d'engager la seconde came (41);
- e) un premier moyen de liaison (46) disposé entre la première et la seconde contre-came afin de causer un mouvement couplé desdites contre-cames en réponse à la rotation de l'arbre (38) par rapport aux cames conjuguées; et
- f) un second moyen de liaison (48, 49) pour connecter chacun des supports de contre-cames (44, 45) audit bras de sortie (47) afin d'entraîner en rotation le bras de sortie en réponse à la rotation du bras d'entrée, lesdites cames ayant des profils respectifs permettant un déplacement angulaire relatif entre le bras d'entrée (41) et le bras de sortie (47), de manière à conférer audit organe une vitesse linéaire sensiblement identique à la vitesse du support mobile, lorsque ledit organe est en engagement avec ledit support mobile.

Avantageusement, le bras de sortie a, sur une portion de chacune de ses revolutions, une vitesse angulaire variant de façon sinusoidale en réponse à une vitesse angulaire constante du bras d'entrée (41).

Selon un mode de réalisation préféré, les supports de contre-cames (44, 45) sont montés en pivot sur le bras d'entrée par l'intermédiaire de ressorts croisés respectifs (42, 43).

L'invention concerne également un dispositif de coupe et coins arrondis pour un matériau en bande utilisant un dispositif de couplage à vitesse angulaire variable selon l'invention.

La description détaillée qui suit sera faite en faisant référence aux dessins dans lesquels :

- la figure 1 représente de façon schématique un dispositif de coupe et coins arrondis selon la présente invention pouvant mettre en oeuvre le dispositif de couplage à vitesse angulaire variable selon l'invention;

- les figures 2A-2D illustrent de façon schématique les différentes étapes de fonctionnement du dispositif de coupe et coins arrondis représenté à la figure 1 ;
- les figures 3A-3B représentent un mode de réalisation préféré du dispositif de couplage à vitesse angulaire variable selon la présente invention,
- les figures 4A-4B représentent des courbes illustrant le fonctionnement du dispositif de couplage à vitesse angulaire variable représenté aux figures 3A et 3B ;
- la figure 5 représente un exemple de dispositif à mouvement différentiel tel qu'utilisé dans le dispositif de coupe et coins arrondis représenté à la Figure 1.

La figure 1 à laquelle on fait maintenant référence illustre un dispositif de coupe/coins arrondis dans lequel peut être mis en oeuvre le dispositif de couplage selon la présente invention.

Le dispositif comprend principalement un rouleau 1 du produit en bande que l'on souhaite découper en feuilles présentant des coins arrondis. Il peut s'agir à titre d'exemple d'un produit radiographique. Le dispositif d'alimentation comprend des moyens d'entraînement, des dispositifs de guidage qui, afin de simplifier le dessin, ne sont pas représentés en figure 1. Le dispositif comporte également un dispositif de coupe comportant un couteau 2 et un contre-couteau 3 et un dispositif permettant de réaliser des coins arrondis comportant deux modules poinçon/matrice 4,5 en regard l'un de l'autre (un de chaque côté de la bande). Ces éléments sont entraînés au moyen de deux doubles-excentriques 6, 7, chacun des doubles-excentriques étant entraîné par un unique arbre moteur 8, 9 l'arbre moteur 8 du premier double excentrique étant entraîné dans un premier sens de rotation et l'arbre moteur 9 étant entraîné à la même vitesse et dans le sens opposé à l'arbre moteur 8, de manière que les phases de ces deux arbres soient de signe opposées. Le premier double excentrique entraîne le bloc portant le couteau 2 et, de manière solidaire, les deux blocs porte-poinçons 4 (ou les deux blocs porte-matrices 5) le premier et le second excentriques étant, ainsi que représentés en figure 1, en opposition de phase. Le second double excentrique entraîne le bloc portant le contre-couteau 3 et, de manière solidaire, les deux blocs porte-matrices 5 (ou les deux blocs porte-poinçons 4), le troisième et le quatrième excentrique étant également, ainsi que représentés en figure 1, en opposition de phase. Les deux doubles excentriques sont disposés de telle sorte que le couteau ainsi que les poinçons viennent coopérer respectivement avec le contre-couteau et les matrices, de manière bien connue dans la technique. Chacun des arbres moteurs est entraîné à vitesse constante (par exemple 300 tours/min) ou au moyen d'un dispositif à vitesse angulaire variable dont on reparlera plus en détail par la suite et qui permet de communiquer aux outils de coupe et de coins arrondis une vitesse égale à

la vitesse du film pendant toute la période d'engagement desdits outils et dudit film. Les deux arbres moteurs 8, 9 sont, par des dispositifs à engrenages appropriés, entraînés par le même moteur. Une telle disposition permet de faciliter la synchronisation du mouvement des deux doubles excentriques.

Les différents outils ainsi montés décrivent chacun, selon une chronologie bien déterminée, une trajectoire circulaire dans un plan parallèle à l'axe de défilement du film et orthogonal au plan de ce film. Les trajectoires circulaires 10, 11, 12, 13 des différents outils sont représentées en traits interrompus à la Figure 1. La synchronisation des mouvements respectifs de chacun des outils va faire maintenant l'objet d'une description plus détaillée en référence aux figures 2A-2D.

En Figure 2A, le couteau 20 et le contre-couteau 21 sont en position de coupe et sont chacun en regard l'un de l'autre sur leurs trajectoires circulaires respectives. Les blocs porte-poinçons 22 et les blocs porte-matrices 23 sont quant à eux à l'opposé respectivement les uns des autres sur leurs trajectoires circulaires respectives. En Figure 2B, après une rotation de 90° de chacun des doubles excentriques, le dispositif passe par une première position intermédiaire dans laquelle le couteau 20 et les blocs porte-poinçons 22 sont en regard sur leurs trajectoires circulaires respectives. Il en est de même pour le contre-couteau 21 et les blocs porte-matrices 23. En Figure 2C, après une nouvelle rotation de 90° de chacun des doubles excentriques, la situation est l'inverse de la situation relative à la Figure 2A. Les poinçons 22 et les matrices 23 sont en position d'engagement sur le film et sont chacun en regard respectivement les uns des autres sur leurs trajectoires circulaires respectives. Le couteau 20 et le contre-couteau 21 sont quant à eux à l'opposé l'un de l'autre sur leurs trajectoires respectives.

En Figure 2D, après une nouvelle rotation de 90° de chacun des doubles excentriques, le dispositif passe par une seconde position intermédiaire dans laquelle le couteau 20 et les blocs porte-poinçons 22 sont à l'opposé sur leurs trajectoires circulaires respectives. Il en va de même pour le contre-couteau 21 et les blocs porte-matrices 23.

Ainsi lorsque le dispositif est dans la position représentée à la Figure 2A, le couteau et le contre-couteau sont en engagement avec le produit en bande séparant ainsi la feuille F_{n+1} de la "feuille" F_n , laquelle à son bord amont encore solidaire du rouleau de produit en bande. Après une rotation de 180° de chacun des doubles excentriques (Figure 2C), les blocs porte-poinçons et les blocs porte-matrices sont en engagement avec le film, réalisant ainsi les coins arrondis à la fois du bord amont de la feuille F_{n+1} et du bord aval de la "feuille" F_n , un dispositif à mouvement différentiel, qui fera l'objet d'une description plus détaillée par la suite, étant prévu dans le dispositif de convoyage des feuilles pour faire parcourir à la feuille F_{n+1} , pendant l'intervalle de temps correspondant à la rotation de 180° des doubles excentriques, une distance légèrement supérieure à la dis-

tance parcourue par la "feuille" F_n encore solidaire du rouleau de produit en bande. Selon un mode de réalisation, cette variation de distance est de l'ordre de 2 mm. Après une nouvelle rotation de 180° de chacun des doubles excentriques, on sépare la feuille F_n de la "feuille" F_{n-1} et ainsi de suite.

Des moyens d'évacuation, de guidage et de réception des feuilles individuelles (non représentés) sont prévus à la sortie du dispositif.

La présence du dispositif réalisant les coins arrondis immédiatement à côté du dispositif de coupe permet de réaliser les coins arrondis du bord aval de la feuille F_n tandis que celle-ci est encore solidaire du rouleau de produit en bande, évitant ainsi les problèmes de positionnement des poinçons par rapport à ladite feuille. Les coins de l'autre bord de la feuille sont réalisés immédiatement après que la feuille ait été séparée du reste du rouleau, minimisant ainsi le risque de mauvais positionnement de la feuille par rapport auxdits poinçons.

Un tel système est parfaitement modulable à la fois en largeur et en longueur, les changements de longueur s'effectuant en retardant ou accélérant de façon appropriée le mouvement des doubles excentriques, les changements de largeur s'effectuant en déplaçant latéralement l'un des modules poinçon/matrice.

La Figure 5 représente un dispositif à mouvement différentiel pouvant être utilisé pour séparer la feuille venant juste d'être coupée du reste du rouleau de matériau en bande. Le dispositif comprend principalement un arbre moteur tournant à vitesse constante V . Cet arbre moteur est couplé au moyen d'une courroie et d'un ensemble de poulies à un second arbre 31 approprié pour entraîner la feuille F_n qui vient juste d'être séparée du rouleau de produit en bande, les deux poulies centrales 32, 33 couplées entre elles, étant asservies, par exemple, au mouvement du couteau, de telle sorte que lesdites poulies centrales aient un mouvement de va-et-vient (représenté verticalement en Figure 5) permettant, pendant l'intervalle de temps où le couteau remonte au sommet de sa trajectoire circulaire, d'augmenter la vitesse de l'arbre 31 et donc d'accélérer le mouvement de la feuille F_n qui vient juste d'être séparée du rouleau de matériau en bande. On sépare ainsi ladite feuille du reste de la bande d'une distance qui, selon un mode de réalisation, est de l'ordre de 2 mm.

Les Figs 3A-3B auxquelles il est maintenant fait référence représentent un mode de réalisation du dispositif de couplage à vitesse angulaire variable selon la présente invention.

Ce dispositif de couplage de vitesse, comprend principalement :

- deux cames 39, 40 stationnaires, concentriques avec l'arbre 38 du moteur et conjuguées ; en effet ainsi que représentées en Figure 3A, les déformations de chacune des deux cames sont identiques mais disposées de manière complémentaire, la partie en bosse de l'une étant disposée à 180° de la partie en creux de l'autre, et réciproquement ; selon

un mode de réalisation les cames 39, 40 sont solitaires du châssis du moteur ;

- deux contre-cames 50, 51 disposées à 180° autour des deux dites cames stationnaires et montées respectivement sur deux supports de contre-came 44, 45 ;
- un bras d'entrée 41 entraîné à vitesse constante ; ce bras d'entrée est couplé par deux jeux de ressorts croisés 42, 43 à l'une des extrémités de chacun des deux supports de contre-came 44, 45, l'autre extrémité du premier support de contre-came étant couplée à l'autre extrémité du second support de contre-came au moyen d'une autre lame ressort 46. Afin de compenser les variations de distance qui peuvent exister entre les deux contre-cames 50, 51 (à moins d'usiner parfaitement les deux cames, ce qui, du point de vue du coût serait très pénalisant), la lame ressort 46 présente une forme légèrement bombée (cette caractéristique n'apparaît pas sur la Figure 3). Une telle disposition permet aux contre-cames de suivre parfaitement lesdites cames stationnaires et autorise donc une plus grande précision dans le mouvement à vitesse angulaire variable,
- un bras de sortie 47 couplé à ce mécanisme came/contre-came ; chacune des extrémités du bras de sortie 47 est reliée par une lame ressort 48, 49 respectivement à un des deux dits supports de contre-came 44, 45, de telle sorte que le mouvement de rotation, induit par les cames stationnaires, de chaque support de contre-came autour de l'axe d'articulation de chaque paire de ressorts croisés provoque un mouvement de rotation proportionnel du bras de sortie 47 par rapport au bras d'entrée 41. Le bras de sortie 47 à une vitesse qui, ainsi que représentée à la Figure 4B oscille autour de la valeur de la vitesse du bras d'entrée 41. Le bras de sortie est selon un mode de réalisation particulier relié à l'arbre de commande du dispositif de coupe/coins arrondis au moyen d'un couplage flexible, rigide en torsion (afin de résoudre les problèmes liés à un mauvais alignement entre l'axe du bras de sortie et l'axe de commande du dispositif de coupe/coins arrondis).

L'utilisation de ces diverses lames ressort, au lieu d'articulations classiques permet de s'affranchir des problèmes d'usure et de jeu qui seraient liés à de telles articulations.

Ainsi que représenté en Figure 4B les variations maximales de vitesse entre le bras de sortie (courbe en traits pleins) et la vitesse nominale du bras d'entrée (axe des abscisses) sont dans le mode de réalisation représenté de $\pm 7\%$. Ainsi que représenté à la Figure 4A, cette différence de vitesse modifie la vitesse linéaire des outils de coupe/coins arrondis de telle sorte qu'elle corresponde parfaitement, sur un angle d'engagement d'environ 50° de l'outil, à la vitesse d'une bande se déplaçant à vitesse constante, la courbe en traits inter-

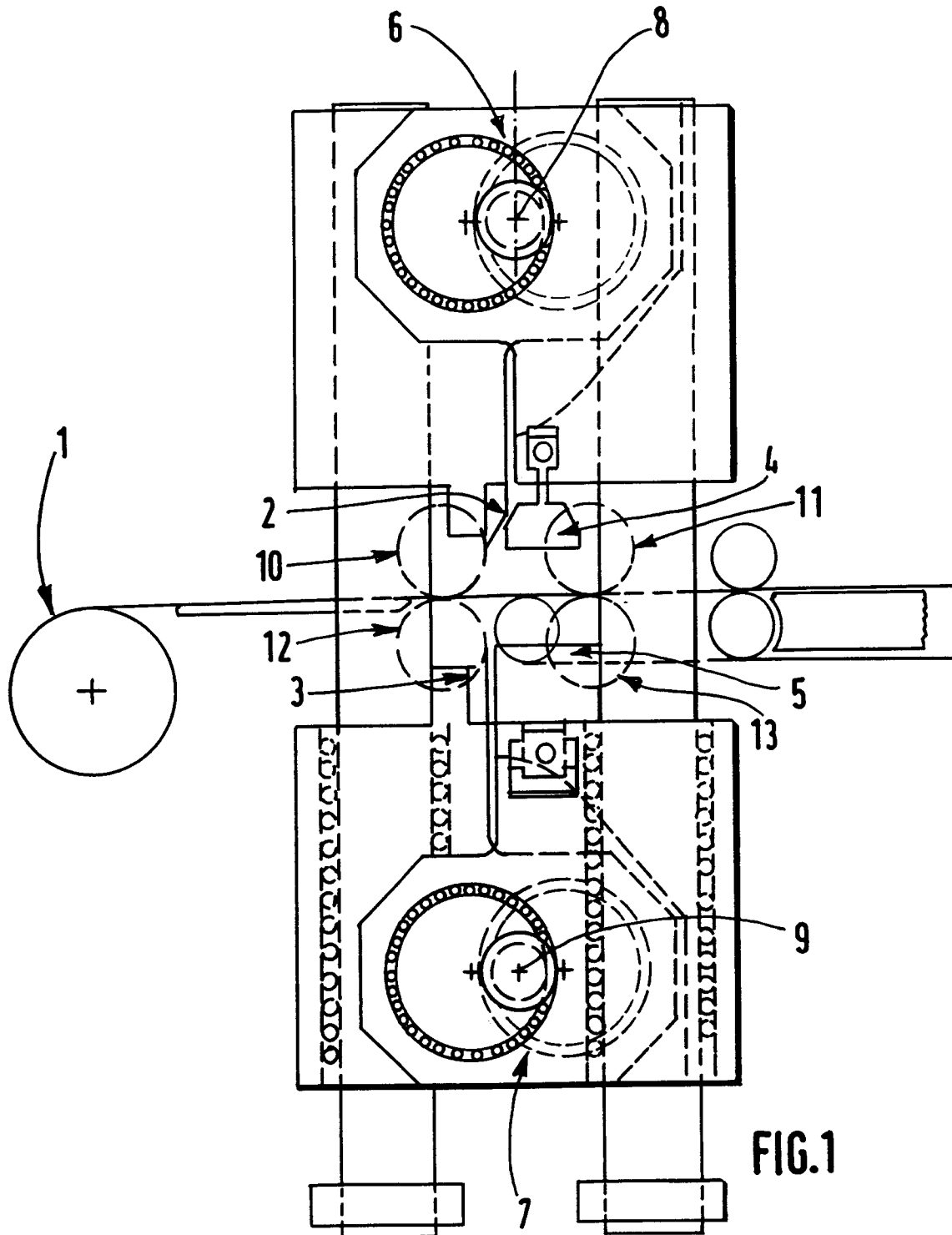
rompus représentant la vitesse du bras d'entrée ; la courbe en traits continus représente la vitesse du bras de sortie, sensiblement constante sur environ 50°. L'utilisation d'un tel dispositif permet d'augmenter le temps d'engagement des outils de coupe/coins arrondis.

5

4. Dispositif de coupe et coins arrondis pour un matériau en bande utilisant un dispositif de couplage à vitesse angulaire variable selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.

Revendications

1. Dispositif pour permettre un couplage de vitesse angulaire entre un bras d'entrée (41) et un bras de sortie (47) commandant un organe (2, 3, 4, 5) destiné à être mis en engagement avec un support mobile entraîné à vitesse sensiblement constante, ledit dispositif comprenant:
 - a) un arbre moteur (38) pour entraîner le bras d'entrée (41) en rotation à vitesse constante;
 - b) une paire de cames conjuguées (39, 40), lesdites cames étant concentriques avec l'arbre (38);
 - c) une première contre-came (50) montée en pivot sur ledit bras d'entrée (41) par l'intermédiaire d'un premier support de contre-came (45) afin d'engager la première came (40);
 - d) une seconde contre-came (51) montée en pivot sur ledit bras d'entrée (41) par l'intermédiaire d'un second support de contre-came (44) afin d'engager la seconde came (41);
 - e) un premier moyen de liaison (46) disposé entre la première et la seconde contre-came afin de causer un mouvement couplé desdites contre-cames en réponse à la rotation de l'arbre (38) par rapport aux cames conjuguées; et
 - f) un second moyen (48, 49) pour connecter chacun des supports de contre-cames (44, 45) audit bras de sortie (47) afin d'entraîner en rotation le bras de sortie en réponse à la rotation du bras d'entrée, lesdites cames ayant des profils respectifs permettant un déplacement angulaire relatif entre le bras d'entrée (41) et le bras de sortie (47), de manière à conférer audit organe une vitesse linéaire sensiblement identique à la vitesse du support mobile, lorsque ledit organe est en engagement avec ledit support mobile.
2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que le bras de sortie a, sur une portion de chacune de ses revolutions, une vitesse angulaire variant de façon sinusoïdale en réponse à une vitesse angulaire constante du bras d'entrée (41).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que les supports de contre-cames (44, 45) sont montés en pivot sur le bras d'entrée par l'intermédiaire de ressorts croisés respectifs (42, 43).



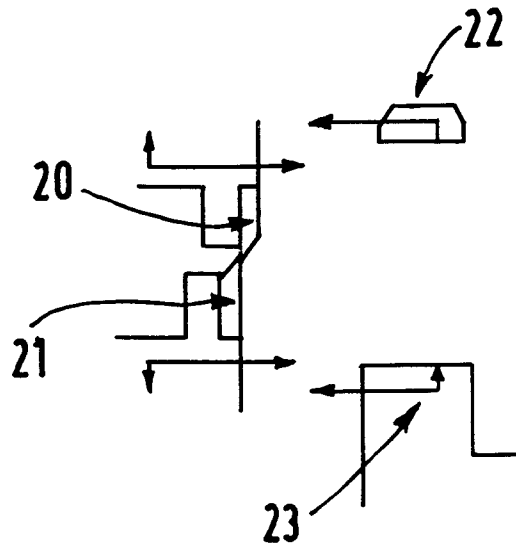


FIG. 2A

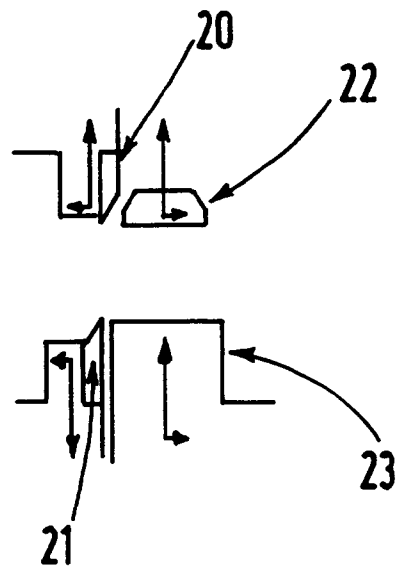


FIG. 2B

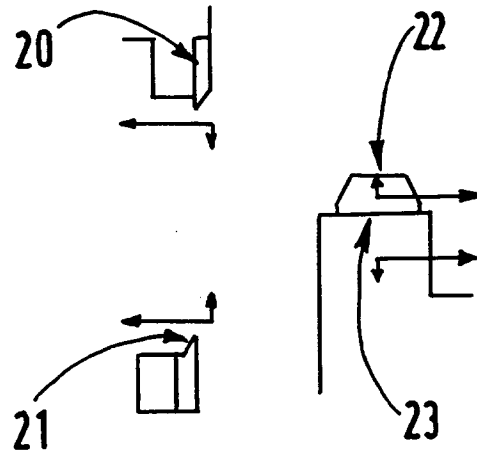


FIG. 2C

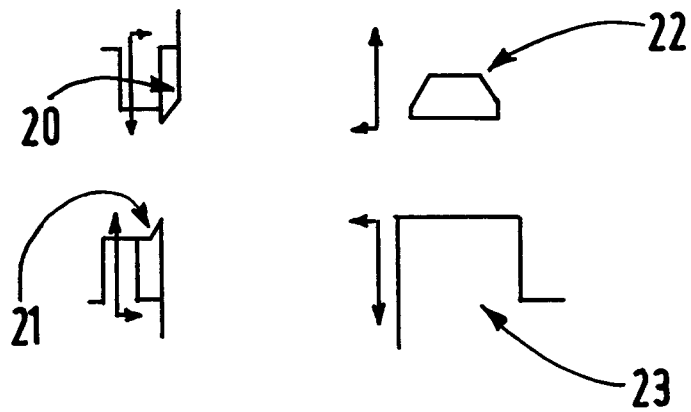
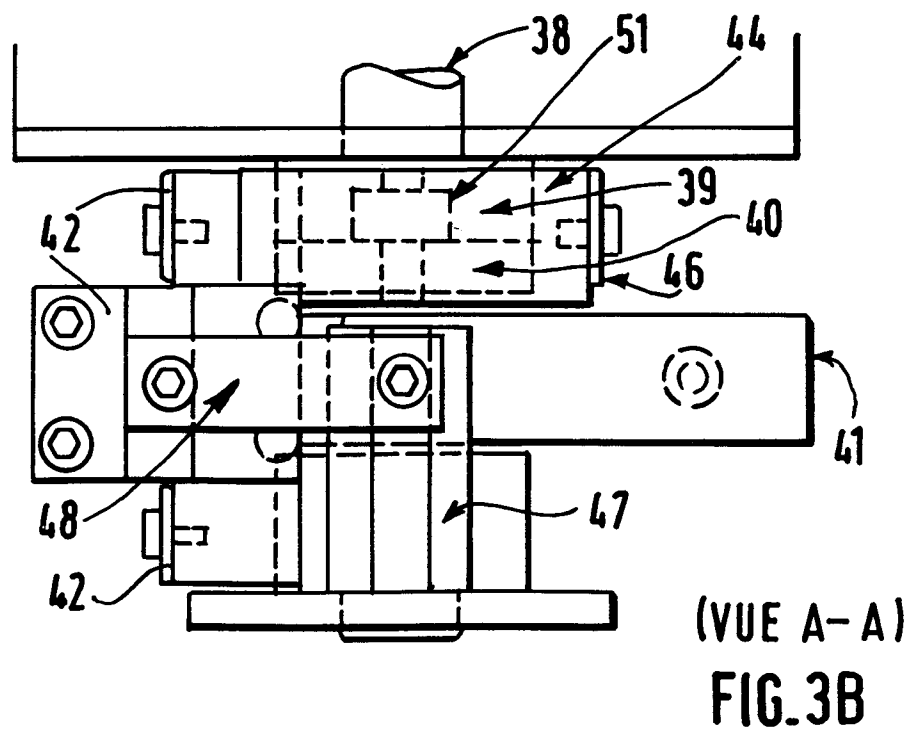
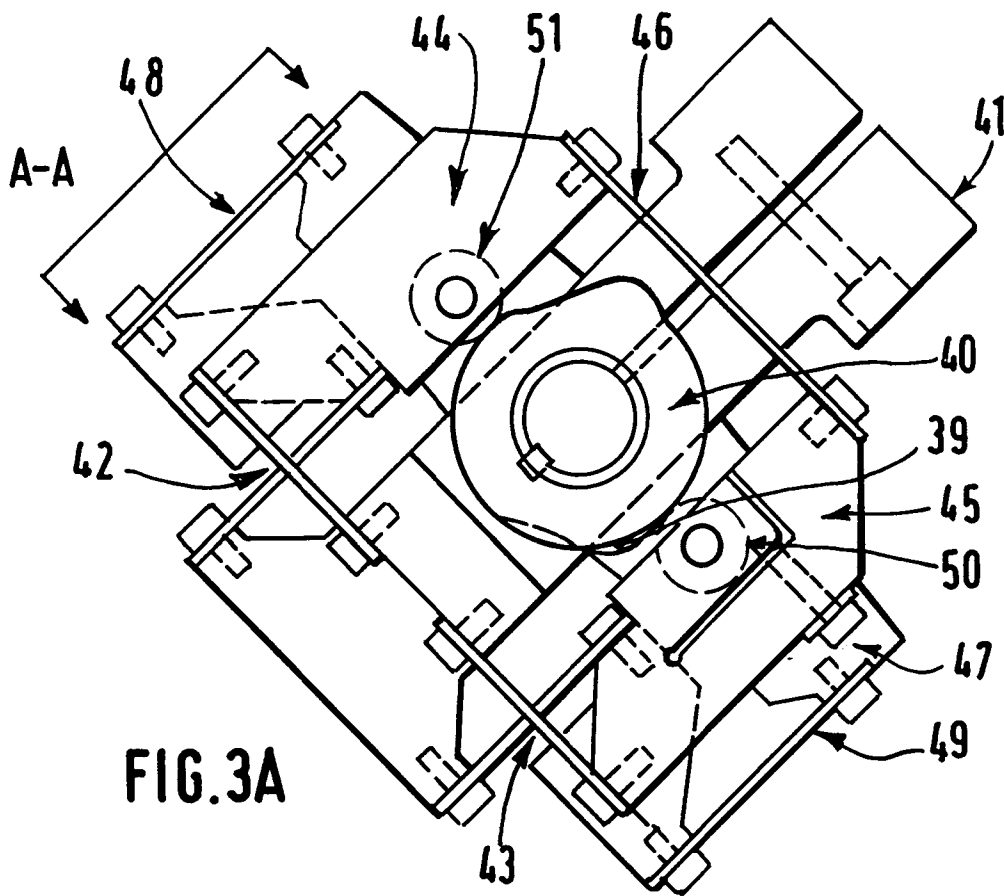


FIG. 2D



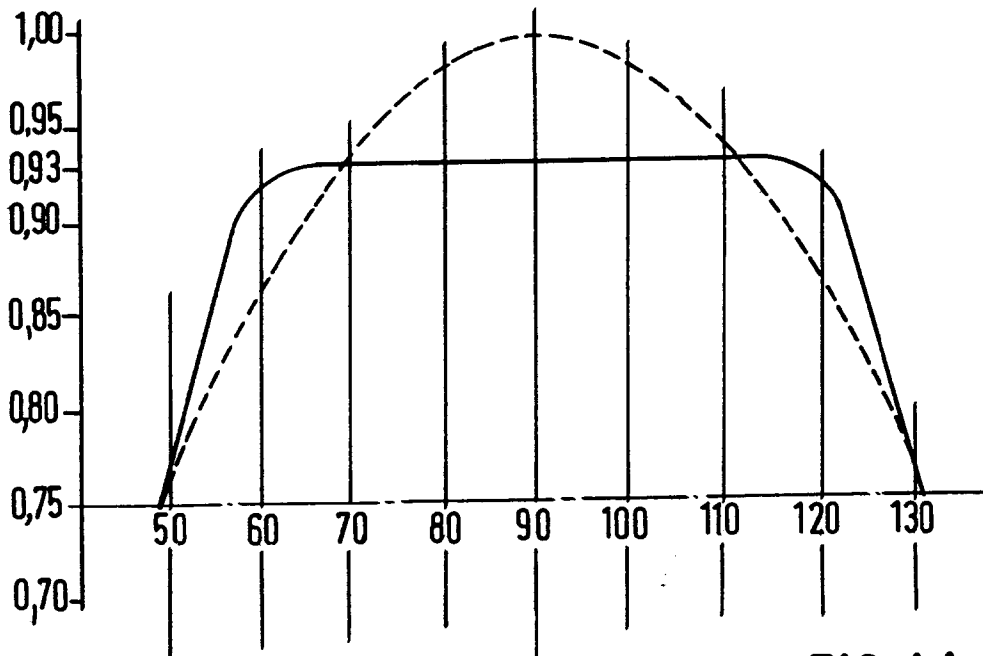


FIG. 4A

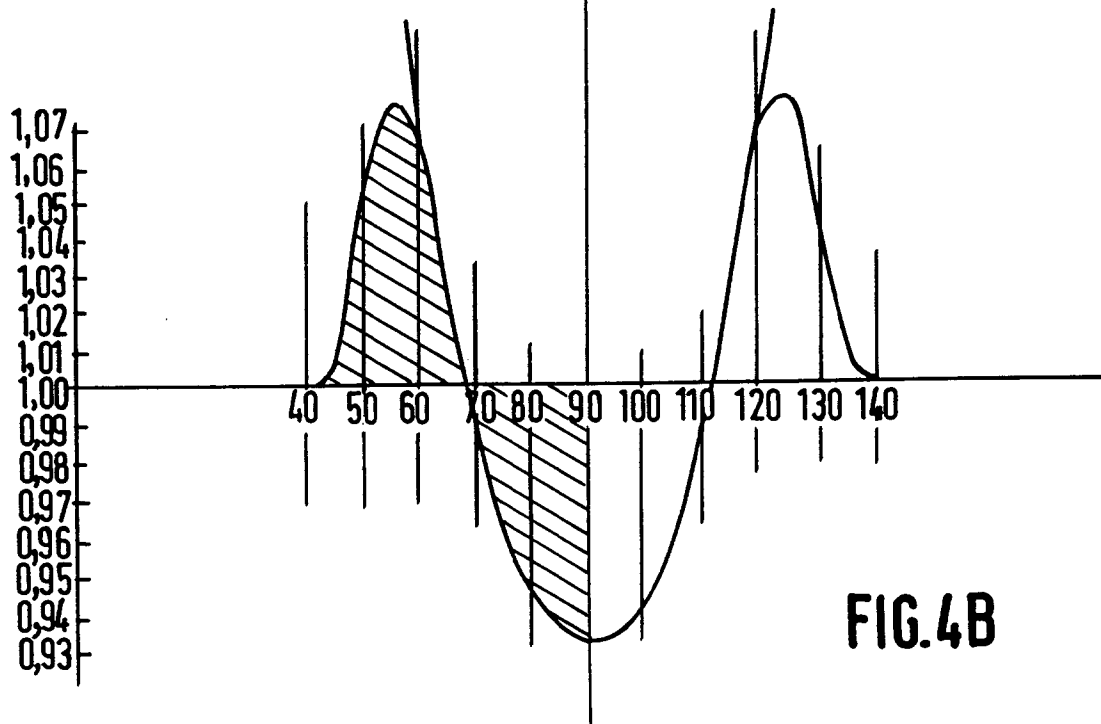


FIG. 4B

