



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 317 690 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
08.03.2006 Bulletin 2006/10

(21) Numéro de dépôt: **01969850.5**

(22) Date de dépôt: **07.09.2001**

(51) Int Cl.:
G03D 15/04 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2001/002735

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2002/023271 (21.03.2002 Gazette 2002/12)

(54) **MACHINE ET PROCEDE DE RESTAURATION DE FILMS CINEMATOGRAPHIQUES**
VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR RESTAURATION KINEMATOGRAPHISCHER FILME
MACHINE AND METHOD FOR RESTORING MOTION PICTURES CINEMATOGRAPHIC FILMS

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorité: **13.09.2000 FR 0011752**

(43) Date de publication de la demande:
11.06.2003 Bulletin 2003/24

(73) Titulaire: **INSTITUT NATIONAL DE
L'AUDIOVISUEL ETABLISSEMENT
PUBLIC A CARACTERE INDUSTRIEL ET
COMMERCIAL
F-94366 Bry-sur-Marne Cédex (FR)**

(72) Inventeur: **BOUGY, Jean-Jacques
F-78990 Garancières (FR)**

(74) Mandataire: **Breese, Pierre
BREESE DERAMBURE MAJEROWICZ
38, avenue de l'Opéra
75002 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
US-A- 4 155 516 US-A- 4 247 582

EP 1 317 690 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne une machine et un procédé de restauration de films cinématographiques, permettant notamment de remplacer les raccords de bouts de film qui ont été réalisés au moyen de ruban adhésif.

[0002] Les rubans adhésifs utilisés pour réaliser des raccords de films cinématographiques, en particulier de films 16mm, vieillissent mal et deviennent assez rapidement secs et friables par exemple, ou relativement gras et poisseux, ce qui interdit en pratique la projection des films comprenant des raccords de ce type ayant une certaine ancienneté.

[0003] On est donc obligé de procéder à une restauration de ces films, qui est actuellement effectuée à la main par du personnel qui fait défiler chaque film, repère les raccords et, en essayant de ne pas abîmer le film, retire les morceaux de ruban adhésif anciens, nettoie aussi bien que possible les parties du film qui étaient recouvertes de ruban adhésif, reconstitue le raccord avec des morceaux de ruban adhésif neuf, perce le raccord en correspondance des perforations latérales du film et éventuellement découpe les parties de ruban adhésif qui déborderaient latéralement du film.

[0004] Ce travail est fastidieux, répétitif et extrêmement long et oblige à prendre des précautions lors de la manipulation des solvants utilisés pour éliminer les adhésifs anciens, qui sont en général toxiques. Il faut actuellement entre 10 et 20 heures de travail pour restaurer une longueur de film correspondant à une heure de projection. Les films 16mm comprenant des raccords réalisés avec du ruban adhésif qui sont archivés dans des instituts nationaux, représentent plusieurs dizaines de milliers d'heures de projection. Leur restauration complète exigerait dans chaque institut plus d'un million d'heures de travail pour un coût de plus de 350 millions de francs sur une durée évaluée à plus de 30 ans en utilisant pour cette tâche une vingtaine de personnes à temps plein. Un tel programme est donc irréalisable en pratique, faute de moyens adéquats.

[0005] Exemples d'appareils pour couper et unir de films cinématographiques et de rubans adhésifs sont divulgués respectivement dans US-A-4 155 516 et US-A-4 247 582.

[0006] La présente invention a notamment pour but de répondre à ce besoin.

[0007] Elle a pour objet une machine de restauration des films cinématographiques comprenant des raccords réalisés au moyen de ruban adhésif, qui permette de façon automatisée d'éliminer les raccords anciens et de les remplacer par des raccords neufs.

[0008] Elle propose à cet effet une machine de restauration de films cinématographiques selon la rev. 1

[0009] La machine selon l'invention fonctionne de façon entièrement automatique et ne nécessite pas l'intervention permanente d'un opérateur. Un seul opérateur peut donc assurer la surveillance de plusieurs machines et intervenir sur l'une ou l'autre de ces machines chaque

fois que nécessaire. Le travail de restauration d'un nombre important de films en est grandement simplifié et facilité.

[0010] Selon une autre caractéristique de l'invention, cette machine comprend un premier module formé d'un châssis portant des moyens de guidage d'un chariot mobile équipé au moins des moyens de défilement de films et de détection de raccords et des moyens commandés de déplacement du chariot, et un second module indépendant et amovible, comportant les moyens d'élimination des raccords et de nettoyage du film.

[0011] Cet agencement, qui sépare les moyens mécaniques de déplacement et de traitement du film des moyens chimiques ou autres utilisés pour l'élimination des morceaux de ruban adhésif et pour le nettoyage du film, permet si nécessaire d'utiliser différents moyens d'élimination des raccords et de nettoyage du film pour différents types de films et de raccords et donc d'adapter facilement la machine à différents modes de restauration.

[0012] Dans un premier mode de réalisation de l'invention, les moyens d'élimination des raccords comprennent des moyens d'attaque mécanique des morceaux de ruban adhésif par projection de microparticules érosives, telles par exemple que des particules de verre, d'amidon, de matière plastique, ou de neige hydrique ou carbonique.

[0013] Dans un autre mode de réalisation de l'invention, les moyens d'élimination des raccords comprennent des moyens d'attaque chimique des morceaux de ruban adhésif par un solvant, tel par exemple que du trichloréthylène ou du chlorure de méthyle.

[0014] Le nettoyage des parties du film préalablement recouvertes par les morceaux de ruban adhésif est réalisé au moyen d'un solvant du même type, par projection du solvant sur le film ou par immersion du film dans un bain de solvant. Eventuellement, l'action du solvant sur le film peut être renforcée par un générateur d'ultrasons.

[0015] Le nettoyage peut également être complété par un brossage doux et non agressif.

[0016] Un séchage des parties nettoyées du film est ensuite réalisé, par exemple par soufflage d'air chaud, puis les parties nettoyées du film sont raboutées et un nouveau raccord est posé au moyen d'une colleuse d'un type approprié, qui pose des morceaux de ruban adhésif sur les parties raboutées du film et forme les perforations nécessaires dans le raccord.

[0017] Des moyens de contrôle automatique des perforations latérales du film peuvent avantageusement être prévus sur la machine, pour la détection de parties du film dont les perforations sont endommagées, détruites ou malformées et permettre l'intervention éventuelle d'un opérateur.

[0018] L'invention propose également un procédé de restauration de films cinématographiques selon la rev. 13.

[0019] L'invention rend maintenant possible la restauration complète des films cinématographiques comprenant des raccords réalisés au moyen de ruban adhésif,

qui sont archivés en grand nombre dans la plupart des pays du monde.

[0020] L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite à titre d'exemple en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en élévation d'une machine selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue de dessus de la machine de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue correspondant à la figure 1 et représentant la machine pendant une phase d'élimination d'un raccord ou de nettoyage ou de séchage des parties de film préalablement couvertes par le raccord ;
- la figure 4 est une vue correspondant aux figures 1 et 3, mais représentant une partie de la machine basculée pour une intervention de l'opérateur ;
- les figures 5 et 6 représentent schématiquement deux modes de réalisation des moyens de détection de raccord utilisés dans la machine selon l'invention,
- les figures 7 et 8 sont des vues de dessus et en élévation respectivement des moyens de prise de film ;
- les figures 9 et 10 sont des vues en élévation et de dessus respectivement des moyens de coupe des parties latérales débordantes d'un nouveau raccord ;
- la figure 11 est un organigramme des principales opérations du procédé selon l'invention.

[0021] La machine selon l'invention, qui est représentée schématiquement aux figures 1 à 4, est plus particulièrement destinée à la restauration des films cinématographiques en 16mm, qui comprennent des raccords réalisés au moyen d'un ruban adhésif tel par exemple que celui commercialisé sous la dénomination J-LAR PERMACEL. Ces raccords sont réalisés par pose d'un ruban adhésif sur chaque face du film, de part et d'autre de la ligne de raccordement des longueurs de film qui sont placées bout à bout, la largeur de ces rubans adhésifs permettant de recouvrir exactement deux images du film. Dans un film cinématographique de ce type, qui peut comprendre une seule rangée latérale de perforation ou bien deux rangées latérales de perforation, le remplacement des raccords anciens par de nouveaux raccords ne doit pas dégrader le film, ni altérer la qualité de l'image ou du son. La durée des plans doit être conservée, pour maintenir la synchronisation entre l'image et le son. En conséquence, toute élimination d'une image d'un bout de film en raison de la dégradation du film à cet endroit doit s'accompagner d'un remplacement de cette image par une image noire.

[0022] La machine selon l'invention comprend essentiellement un premier module désigné par la référence 10, formé d'un châssis 12 et d'un chariot mobile 14 com-

prenant un certain nombre de moyens mécaniques ou électromécaniques qui seront décrits plus en détail dans ce qui suit, et un second module 16 qui est indépendant du premier module 10 et qui est mobile par rapport à celui-ci, ce second module 16 comportant un certain nombre de moyens de traitement du film, qui peuvent être modifiés ou adaptés à la nature des films à traiter et à celles des raccords à remplacer. Des moyens non représentés sont prévus pour assurer un positionnement précis du second module par rapport au premier et pour l'immobiliser en position.

[0023] Le chariot 14 est monté mobile en translation sur le châssis 10 au moyen de glissières 18 et est déplaçable par des moyens motorisés, comprenant par exemple un motoréducteur à courant continu et une transmission à courroie sans jeu.

[0024] Le chariot 14 porte une platine 20 par exemple en alliage léger, disposée dans un plan vertical et sur laquelle sont montés deux moyens motorisés de réception d'une bobine 22 débitrice de film et d'une bobine 24 réceptrice de film ainsi qu'un certain nombre de galets de guidage du film 26 déroulé de la bobine 22, ces galets définissant une boucle en U horizontale aboutissant à la bobine réceptrice 24 et passant par des moyens 28 de détection de raccord, des moyens 30 de prise de film, des moyens 34 de découpe latérale des nouveaux raccords, et des moyens 36 de contrôle visuel.

[0025] La platine 20 est articulée sur le chariot 14 autour d'un axe horizontal et peut être basculée manuellement vers l'extérieur comme représenté en figure 4, pour une intervention de l'opérateur, ce basculement étant facilité par des ressorts à gaz 38. La platine 20 est verrouillée dans sa position de service sur le chariot 14 par des moyens appropriés, par exemple des moyens d'encliquetage 40.

[0026] Un mode de réalisation des moyens 28 de détection de raccord est représenté schématiquement en figure 5.

[0027] La présence d'un raccord formé par deux morceaux de ruban adhésif 42 sur le film 26 se traduit par une surépaisseur locale de 8 à 10 μm environ sur le film dont l'épaisseur est d'environ 15 μm . Le film 26 est entraîné entre deux galets 44 libres en rotation dont l'un est monté sur un axe fixe et l'autre sur un axe oscillant 46 articulé au moyen d'une lame ressort 48 sur un élément 50 solidaire de la platine 20. Le passage du raccord 42 entre les galets 44 se traduit par un déplacement du galet porté par l'axe oscillant 46 vers un capteur capacitif 52 dont la résolution est de préférence inférieure à 1 μm .

[0028] Dans la variante de réalisation représentée en figure 6, le film 26 passe sur un galet 44 libre en rotation et monté sur un axe fixe en position, des moyens de détection 54 à balayage laser étant prévus pour détecter la position radiale d'une génératrice du galet 44 sur laquelle passe le film 26. Le passage du raccord 42 sur cette génératrice provoque une augmentation de la longueur radiale détectée par le balayage laser.

[0029] Dans les deux cas, un traitement de signal ap-

propre (détection de front montant, de largeur et d'amplitude d'impulsion) permet de valider la détection d'un raccord et d'arrêter le défilement du film quand le raccord est dans une position géométrique précise dans laquelle les moyens 30 de prise du film peuvent être serrés sur le film de part et d'autre du raccord, cette position étant celle représentée en figure 1.

[0030] Dans l'exemple de réalisation représentée aux figures 7 et 8, ces moyens 30 comprennent des pinces à commande pneumatique constituées chacune de deux mors plans 56 disposés de part et d'autre du film 26, l'un de ces mors comportant des dents 58 sur sa face tournée vers le film 26, destinées à s'engager dans les perforations 60 du film. L'autre mors 56 comprend, sur sa face tournée vers le film 26, des cavités 60 destinées à recevoir des extrémités des dents 58 précitées au serrage de la pince sur le film 26.

[0031] Les deux mors 56 sont prolongés, du côté de l'autre pince faisant partie des moyens 30, par un embout en pointe 62 s'étendant parallèlement au film 26 et le long de celui-ci en direction du raccord 42.

[0032] Les mors 56 des moyens de prise de film 30 sont montés pivotant sur la platine 20 autour d'axes horizontaux pour pouvoir être tournés de 90° vers le bas, comme représenté schématiquement en figure 3, lorsque le raccord 42 situé entre les pinces précitées a été coupé en deux.

[0033] Les moyens de coupe 64 sont montés sur le châssis 12 dans un alignement transversal avec les moyens de prise 30 par rapport à la platine 20 de façon à ce que la translation du chariot 14 sur les glissières 18 puisse amener le morceau de film tenu entre les pinces 30 au niveau des moyens de coupe 64 pour permettre à ces derniers d'effectuer une coupe nette du film et du raccord au milieu du raccord, c'est-à-dire juste entre les deux images du film réunies par les morceaux de ruban adhésif 42. Les moyens de coupe 64 sont des moyens connus, du type massicot par exemple.

[0034] Les moyens de coupe 64 se trouvent sur une branche d'une partie en U du châssis 12, sur l'autre branche de laquelle se trouve des moyens 66 de pose d'un nouveau raccord sur le film, ces moyens 66 comprenant notamment une colleuse d'un type connu.

[0035] Entre les branches de la partie en U du châssis 12 se trouvent des moyens d'élimination des morceaux 42 de ruban adhésif et de nettoyage et de séchage du film, qui font partie du second module 16 de la machine.

[0036] Dans une première forme de réalisation de l'invention, les moyens 68 d'élimination des morceaux de ruban adhésif 42 comprennent des buses de pulvérisation d'un solvant tel que du trichloréthylène, permettant de dissoudre l'adhésif utilisé dans le raccord ancien et donc de décoller les morceaux 42 de ruban adhésif et de les entraîner dans une cuve prévue dans le second module 16. Pour l'élimination de ces morceaux de ruban adhésif, les pinces 30 sont orientées verticalement pour laisser pendre vers le bas les deux parties du film résultant de la coupe du raccord et portant les morceaux de

ruban adhésif 42. Les buses de pulvérisation sont orientées sensiblement verticalement vers le bas de façon à ce que le solvant pulvérisé puisse être recueilli avec les morceaux de ruban adhésif dans la cuve de rétention du second module 16.

[0037] Ensuite, par déplacement du chariot 14, les parties de film s'étendant vers le bas depuis les pinces 30 sont amenées aux moyens de nettoyage 70 prévus dans le second module 16 et qui comprennent par exemple un bain du solvant précité, dans lequel les parties de film sont immergées. L'action de nettoyage du solvant peut être renforcée par association d'un générateur d'ultrasons à ce bain de solvant. De plus, les parties de film nettoyées peuvent être déplacées entre des brosses douces permettant d'éliminer par un frottement léger l'adhésif restant éventuellement sur les parties de film, sans détériorer ces dernières.

[0038] Ensuite, par un nouveau déplacement du chariot 14, les parties de film tenues par les pinces 30 sont amenées à des moyens de séchage 72 comprenant des buses de soufflage d'air chaud.

[0039] Après séchage, les pinces 30 tournent de 90° pour revenir dans leur position horizontale où elles sont orientées l'une vers l'autre, les parties coupées du film, nettoyées et séchées, étant alors sensiblement alignées horizontalement et placées bout à bout, ce qui permet la formation d'un nouveau raccord par pose d'un morceau de ruban adhésif sur chaque face du film dans les moyens 66 précités.

[0040] Lorsque le raccord du film est reconstitué, des perforations sont formées dans les morceaux de ruban adhésif neuf, en correspondance des perforations latérales du film 26.

[0041] Comme on le voit bien en figure 2, les moyens de coupe 64, les moyens 68 d'élimination des morceaux de ruban adhésif, 70 de nettoyage, 72 de séchage et 66 de pose d'un nouveau raccord sont indépendants de la platine 20 et transversalement alignés par rapport à celle-ci, les moyens de déplacement en translation du chariot 14 jouant le rôle de moyens de transfert du bout de film tenu par les pinces 30 entre les moyens précités 64, 68, 70, 72 et 66.

[0042] Lorsqu'un nouveau raccord a été posé par les moyens 66 et que les perforations nécessaires ont été effectuées, le défilement du film reprend par entraînement des bobines 22 et 24 en rotation jusqu'à détection d'un autre raccord par les moyens 28.

[0043] Les moyens 34 prévus sur la platine 20 et dont un exemple de réalisation est représenté aux figures 9 et 10, permettent d'éliminer les parties latéralement débordantes du nouveau raccord formé sur le film. Ces moyens 34 comprennent deux galets 74 de guidage du film 26 et deux lames de coupe 76 rotatives placées le long des bords du film pour éliminer les parties des rubans adhésifs 78 du nouveau raccord qui débordent latéralement du film 26.

[0044] Le film défile ensuite jusqu'aux moyens 36 de contrôle visuel où le défilement est arrêté quand le nou-

veau raccord est dans le champ de vision de ces moyens de contrôle. L'opérateur peut être averti par un signal quelconque qu'il doit procéder au contrôle visuel du nouveau raccord. Lorsque cela est fait, une commande locale, par exemple par bouton poussoir, lui permet de redémarrer le défilement du film. Lorsqu'un raccord ancien est détecté par les moyens 28 avant qu'un nouveau raccord parvienne au niveau des moyens de contrôle visuel 36, le défilement du film est arrêté pour le remplacement du nouveau raccord détecté, et est repris jusqu'à ce que le raccord précédemment remplacé parvienne aux moyens 36 de contrôle visuel.

[0045] En outre, des moyens de contrôle automatique des perforations latérales du film peuvent être prévus sur la platine 20 pour signaler à l'opérateur toute anomalie constatée dans ces perforations et lui permettre d'effectuer une remise en état si nécessaire.

[0046] Lorsque le solvant utilisé dans les moyens d'élimination de morceaux de ruban adhésif et de nettoyage est toxique, les cuves qui contiennent ce solvant dans le second module 16 ont des surfaces libres et des ouvertures de communication avec l'atmosphère extérieure qui sont aussi réduites que possible. Dès qu'une cuve n'est plus utilisée, elle est systématiquement fermée au moyen d'un obturateur étanche. En outre, des moyens d'aspiration ponctuelle, supportés par la platine 20, permettent l'extraction des vapeurs de solvant dégagées par les cuves ouvertes dans lesquelles s'effectuent l'élimination des morceaux de ruban adhésif et le nettoyage du film.

[0047] Dans une deuxième forme de réalisation de l'invention, les morceaux de ruban adhésif sont éliminés par des moyens d'attaque mécanique par projection de microparticules érosives sur ces morceaux de ruban. Ces microparticules peuvent être des particules de verre, d'amidon, de matière plastique, ou encore de neige hydrique ou carbonique. L'avantage de la neige carbonique est son évaporation immédiate après projection sur les morceaux de ruban à éliminer.

[0048] Une unité centrale de contrôle-commande, comprenant des moyens de traitement de l'information (un micro-ordinateur ou une carte spécifique à microprocesseur) est intégrée dans le châssis 12 du premier module pour le contrôle et la commande des différents moyens de traitement de film de la machine.

[0049] On a représenté schématiquement en figure 11 l'organigramme des principales opérations du procédé selon l'invention qui comprend :

- une opération 80 de défilement du film,
- une opération 82 de détection d'un raccord,
- une opération 84 d'arrêt du défilement du film et de prise du film au moyen des pinces 30 de part et d'autre du raccord détecté,
- une opération 86 de déplacement du chariot 14 pour amener le raccord au niveau des moyens de coupe 64,
- une opération 88 de coupe du raccord au milieu de

celui-ci,

- une opération 90 d'élimination des morceaux de ruban adhésif qui, comme déjà décrit, peut être réalisée par voie mécanique ou chimique,
- une opération 92 de nettoyage et de séchage des parties de film préalablement recouvertes par les morceaux de ruban adhésif,
- une opération 94 de pose d'un nouveau raccord et de perforation de ce nouveau raccord,
- une opération 96 de reprise du défilement du film,
- une opération 98 de coupe des parties débordantes du raccord, et
- une opération 100 de contrôle visuel.

[0050] Eventuellement, une opération supplémentaire de contrôle automatique des perforations peut être réalisée entre les opérations 98 et 100 précitées.

[0051] De façon générale, les machines selon l'invention peuvent restaurer des films de façon automatisée à une cadence qui est au moins égale à celle d'un opérateur effectuant cette restauration à la main. Lorsque l'opérateur assure la surveillance de quatre machines et effectue les interventions nécessaires sur chacune de ces machines, ce qui est tout à fait réaliste dans la pratique, l'utilisation des machines selon l'invention permet de diviser par quatre le temps nécessaire à la restauration d'un nombre élevé de films et de diviser par un coefficient au moins égal à deux les frais correspondants.

Revendications

1. Machine (10, 16) de restauration d'un film cinématographique (26) comprenant des raccords formés de morceaux de ruban adhésif (42), **caractérisée en ce qu'elle comprend :**

- des moyens de détection des raccords,
- des moyens (22, 24) de défilement du film devant les moyens (28) de détection des raccords,
- des moyens (30) de prise du film de part et d'autre d'un raccord détecté,
- des moyens (64) de coupe du film sensiblement au milieu du raccord,
- des moyens (68) d'élimination des morceaux de ruban adhésif formant le raccord,
- des moyens (70) de nettoyage des parties du film préalablement couvertes par les morceaux de ruban adhésif, et
- des moyens (66) de pose d'un nouveau ruban adhésif sur les parties nettoyées et raboutées du film.

2. Machine selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de commande des moyens de défilement du film, reliés aux moyens (28) de détection des raccords pour arrêter le défilement à la détection d'un raccord et reprendre le**

défilement après élimination du raccord détecté et pose d'un nouveau raccord.

3. Machine selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'elle** comprend des moyens de transfert agencés entre les moyens de défilement du film et les moyens (64) de coupe, (68) d'élimination, (70) de nettoyage et (66) de pose d'un nouveau raccord. 5
4. Machine selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un premier module formé d'un châssis (12) portant des moyens (18) de guidage d'un chariot mobile (14) équipé au moins des moyens de défilement du film et de détection des raccords, et des moyens commandés de déplacement du chariot (14), et un second module (16) indépendant et amovible, comportant les moyens précités (68) d'élimination et (70) de nettoyage. 10
5. Machine selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'elle** comprend des moyens de positionnement et d'immobilisation du second module (16) sur le premier module. 15
6. Machine selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens d'élimination des morceaux de ruban adhésif comprennent des moyens d'attaque mécanique de ces morceaux de ruban par projection de microparticules érosives. 20
7. Machine selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les microparticules projetées sont des microparticules de verre, d'amidon, de matière plastique ou de neige hydrique ou carbonique. 25
8. Machine selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les moyens (68) d'élimination des morceaux de ruban adhésif comprennent des moyens d'attaque chimique des rubans adhésifs par un solvant, tel par exemple que du trichloréthylène ou du chlorure de méthyle. 30
9. Machine selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens de nettoyage (70) comprennent des moyens de projection d'un solvant ou des moyens d'immersion dans un solvant, associés éventuellement à un générateur d'ultrasons et à des moyens de brossage doux et non agressif. 35
10. Machine selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens de nettoyage (72) comprennent également des moyens de séchage du film, par exemple par soufflage d'air chaud. 40
11. Machine selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens (66) de 45

pose d'un nouveau raccord comprennent également des moyens de perforation des morceaux de ruban adhésif posés sur les parties raboutées du film.

12. Machine selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend également des moyens (34) d'élimination des parties latérales débordantes du nouveau raccord et des moyens (36) de contrôle visuel des nouveaux raccords. 50

13. Procédé de restauration d'un film cinématographique (26) comprenant des raccords réalisés au moyen de ruban adhésif (42), **caractérisé en ce qu'il** consiste : 55

- à détecter un raccord par voie optique, mécanique ou électrique lors du défilement du film,
- à arrêter le défilement du film à la détection d'un raccord,
- à saisir le film (26) au niveau du raccord et à le transférer successivement dans des postes (64, 68, 70, 72, 66) de coupe, d'enlèvement des morceaux de ruban adhésif, de nettoyage et de reconstitution du raccord par pose d'un nouveau ruban adhésif, et
- à redémarrer le défilement du film jusqu'à détection d'un autre raccord.

Claims

1. Machine (10, 16) for restoration of cinematographic film (26) containing splices formed of pieces of adhesive tape (42), **characterized in that** it comprises: 55
 - means for detecting the splices;
 - means (22, 24) for unwinding the film in front of the means for detecting the splices (28);
 - means (30) for grasping the film on both sides of a detected splice,
 - means (64) for cutting the film essentially in the middle of the splice,
 - means (68) for eliminating the pieces of adhesive tape forming the splice,
 - means (70) for cleaning the parts of the film previously covered by the pieces of adhesive tape, and
 - means (66) for applying a new adhesive tape on the cleaned and joined parts of the film.
2. Machine according to claim 1, **characterized in that** it comprises means for controlling the unwinding of the film connected to the means (28) for detecting the splices so as to stop the unwinding upon detection of a splice and to recommence the unwinding after elimination of the detected splice and application of a new splice.

3. Machine according to claim 1 or 2, **characterized in that** it comprises transfer means installed between the film unwinding means and the means for cutting (64), elimination (68), cleaning (70) and application of a new splice (66).
4. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises a first module formed by a frame (12) bearing means (18) for guiding a mobile carriage (14) equipped at least with means for unwinding films and detecting splices and means for controlling displacement of the carriage (14), and a second independent, removable module (16) comprising the previously mentioned elimination means (68) and cleaning means (70).
5. Machine according to claim 4, **characterized in that** it comprises means for positioning and immobilizing the second module (16) on the first module.
6. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the means for eliminating the pieces of adhesive tape comprise means for mechanically attacking these pieces of tape by spraying erosive microparticles.
7. Machine according to claim 6, **characterized in that** the sprayed microparticles are microparticles made of glass, starch, plastic or of water ice or dry ice.
8. Machine according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the means (68) for eliminating the pieces of adhesive tape comprise means for the chemical attack of the adhesive tapes by a solvent, such as, e.g., trichloroethylene or methyl chloride.
9. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cleaning means (70) comprise means for spraying a solvent or means for immersion in a solvent, optionally combined with an ultrasound generator and means for gentle, nonaggressive brushing.
10. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cleaning means (72) also comprise means for drying the film, for example by blowing hot air.
11. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the means (66) for applying a new splice also comprise means for perforating the pieces of adhesive tape applied on the joined parts of the film.
12. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** it also comprises means (34) for elimination of the protruding lateral parts of the new splice and means (36) for visual quality control

of the new splices.

13. Process for the restoration of a cinematographic film (26) containing splices formed by means of adhesive tape (42), **characterized in that** it consists of:

- detecting a splice optically, mechanically or electrically during the unwinding of the film,
- stopping the unwinding of the film upon detection of a splice,
- grasping the film (26) at the splice level and transferring it successively to stations (64, 68, 70, 72, 66) for cutting, eliminating the pieces of adhesive tape, cleaning and reconstitution of the splice by application of a new adhesive tape, and
- restarting the unwinding of the film until detection of another splice.

20 Patentansprüche

1. Maschine (10, 16) zur Wiederherstellung eines Kinofilms (26), die Anschlüsse umfasst, die aus Klebebandstücken (42) gebildet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Folgendes umfasst: (1)
 - Mittel zur Erfassung der Anschlüsse (28)
 - Mittel (22, 24) zum Abspielen des Films vor den Mitteln (28) zur Erfassung der Anschlüsse,
 - Mittel (30) zur Aufnahme des Films auf der einen und anderen Seite eines erfassten Anschlusses,
 - Mittel (64) zum Schneiden des Films genau in der Mitte des Anschlusses,
 - Mittel (68) zur Beseitigung der Klebebandstücke, die den Anschluss bilden,
 - Mittel (70) zur Reinigung der Teile des Films, die zuvor von den Klebebandstücken bedeckt waren und
 - Mittel (66) zur Anbringung eines neuen Klebebandstreifens auf den gereinigten und angesetzten Teilen des Films.
2. Maschine gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Steuerungsmittel für das Abspielen des Films umfasst, die mit den Mitteln (28) zur Erfassung der Anschlüsse verbunden sind, um das Abspielen bei der Erfassung eines Anschlusses anzuhalten und das Abspielen nach der Beseitigung des erfassten Anschlusses und dem Anbringen eines neuen Anschlusses wiederaufzunehmen.
3. Maschine gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Übertragungsmittel umfasst, die zwischen den Mitteln zum Abspielen des Films und den Schneidmitteln (64), den Beseitigungsmitteln (68), den Reinigungsmitteln (70) und den Mitteln (66) zum Verlegen eines neuen An-

schlusses angeordnet sind.

4. Maschine gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein erstes Modul umfasst, das von einem Rahmen (12) gebildet wird, der Mittel (18) zur Führung eines beweglichen Wagens (14) trägt, der zumindest mit Mitteln zum Abspielen des Films und zur Erfassung der Anschlüsse und mit gesteuerten Mitteln zur Verschiebung des Wagens (14) ausgerüstet ist und ein zweites unabhängiges und abnehmbares Modul (16), das die oben genannten Mittel zur Beseitigung (68) und zur Reinigung (70) umfasst. 5
5. Maschine gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel zur Positionierung und Fixierung des zweiten Moduls (16) auf dem ersten Modul umfasst. 15
6. Maschine gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Beseitigung der Klebebandstücke Mittel zur mechanischen Ansteuerung dieser Klebebandstücke durch Projektion erosiver Mikroteilchen umfassen. 20
7. Maschine gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei den projizierten Mikroteilchen um Mikroteilchen aus Glas, Stärke, Kunststoff, Wasser- oder Kohlensäureschnee handelt. 25
8. Maschine gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (68) zur Beseitigung der Klebebandstücke Mittel für das Beizen der Klebebandstreifen mit einem Lösungsmittel umfassen, wie zum Beispiel Trichlorethylen oder Methylchlorid. 30
9. Maschine gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsmittel (70) Mittel zur Projektierung eines Lösungsmittels oder Mittel zum Eintauchen in ein Lösungsmittel umfassen, die eventuell mit einem Ultraschallgenerator und Mitteln zum sanften und schonenden Bürsten verbunden sind. 35
10. Maschine gemäß einem der vorherigen Ansprüche; **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsmittel (72) auch Mittel zum Trocknen des Films umfassen, zum Beispiel zum Trocknen durch Einblasen von warmer Luft. 40
11. Maschine gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (66) zum Anbringen eines neuen Anschlusses auch Mittel zum Perforieren der Klebebandstreifen, die auf den angesetzten Teilen des Films angeordnet sind, umfassen. 45

12. Maschine gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie auch Mittel (34) zur Beseitigung der Seitenteile, die über den neuen Anschluss hinausragen und Mittel (36) zur Sichtkontrolle der neuen Anschlüsse. 50

13. Verfahren zur Wiederherstellung eines Kinofilms (26), der Anschlüsse umfasst, die mit Hilfe von Klebebandstreifen (42) durchgeführt wurde, **dadurch gekennzeichnet, dass** er aus Folgendem besteht:

- Erfassung eines Anschlusses auf optischem, mechanischem oder elektrischem Weg beim Abspielen des Films,
- Abspielen des Films bei Erfassung eines Anschlusses anhalten,
- Erfassen des Films (26) im Bereich des Anschlusses und ihn nacheinander in Anlagen zum Schneiden (64, 68, 70, 72, 66), zur Entnahme der Klebebandstücke, zum Reinigen und zur Wiederherstellung des Anschlusses durch Anbringung eines neuen Klebebandstreifen und
- das Abspielen des Films bis zur Erfassung eines anderen Anschlusses neu starten.

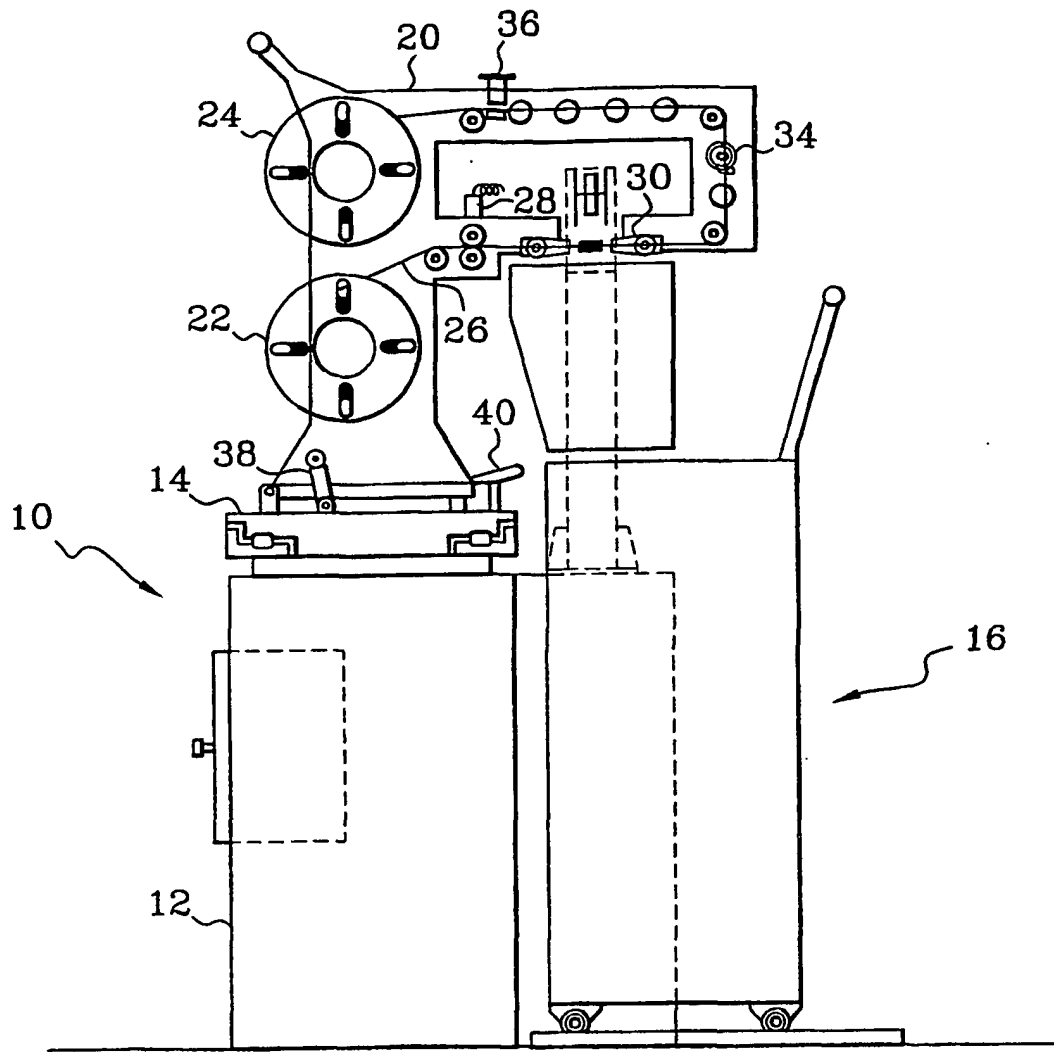


Fig. 1

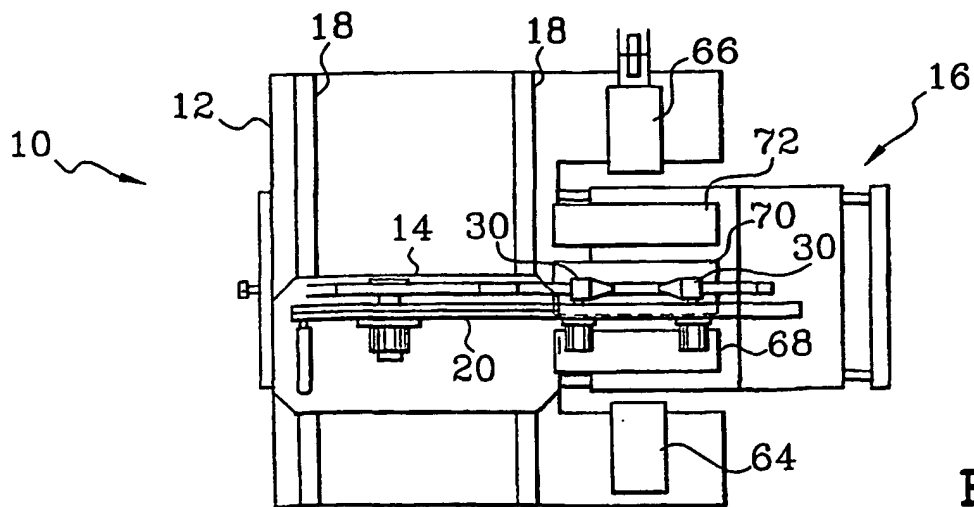


Fig. 2

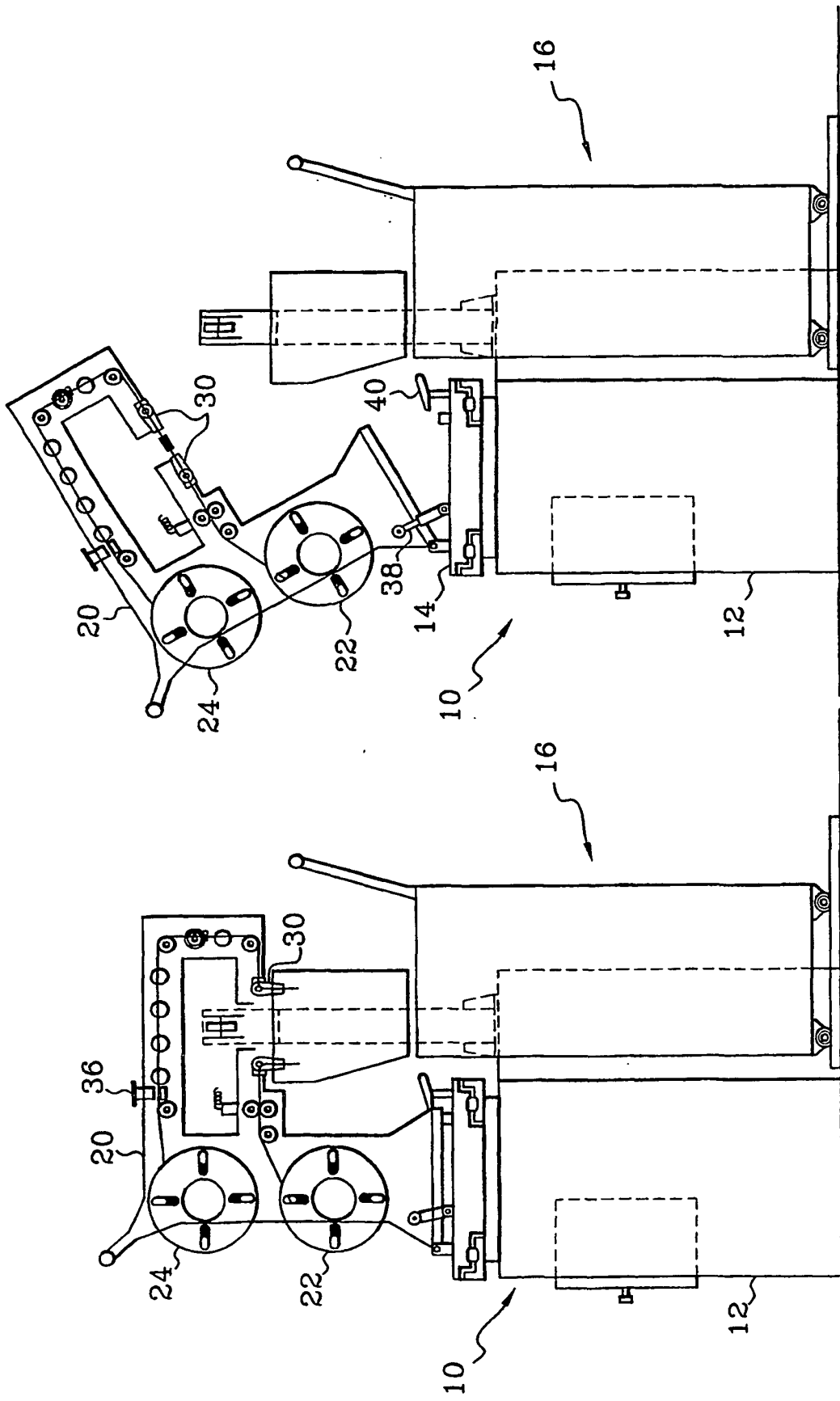
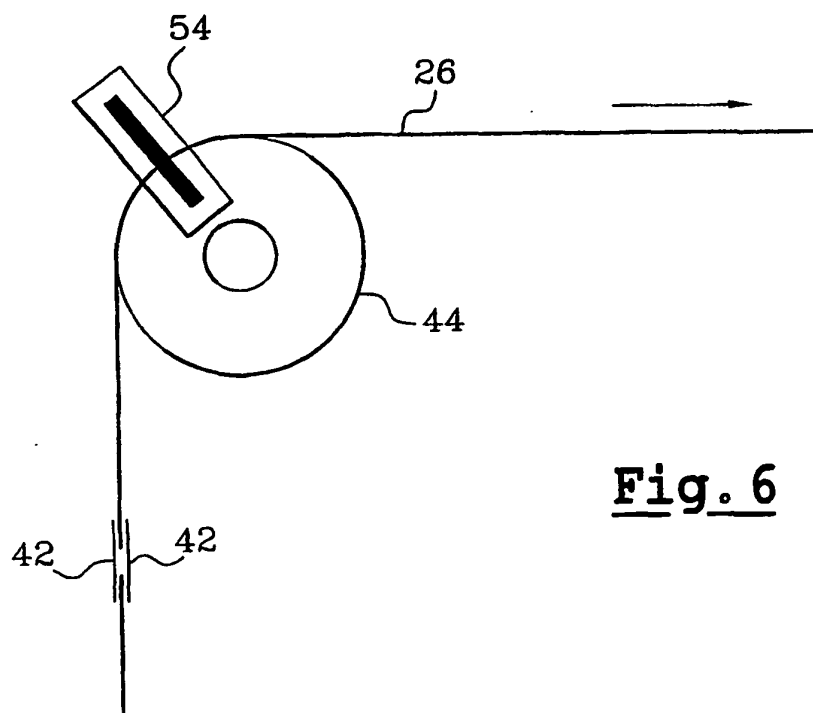
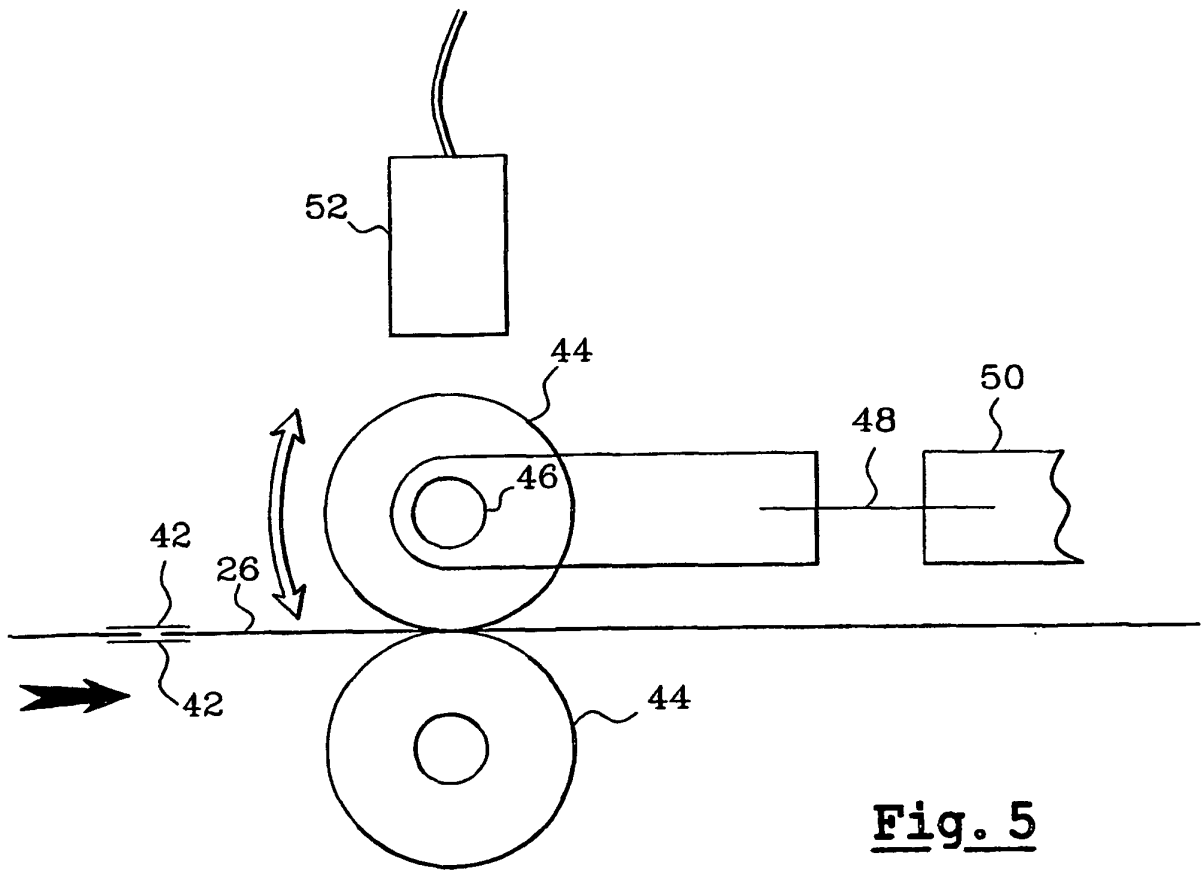


Fig. 4

Fig. 3



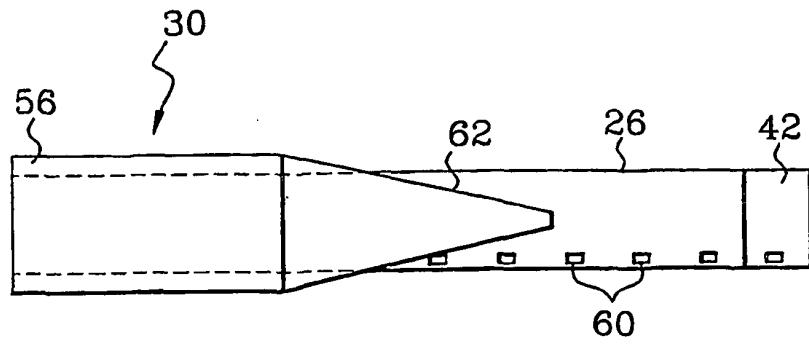


Fig. 7

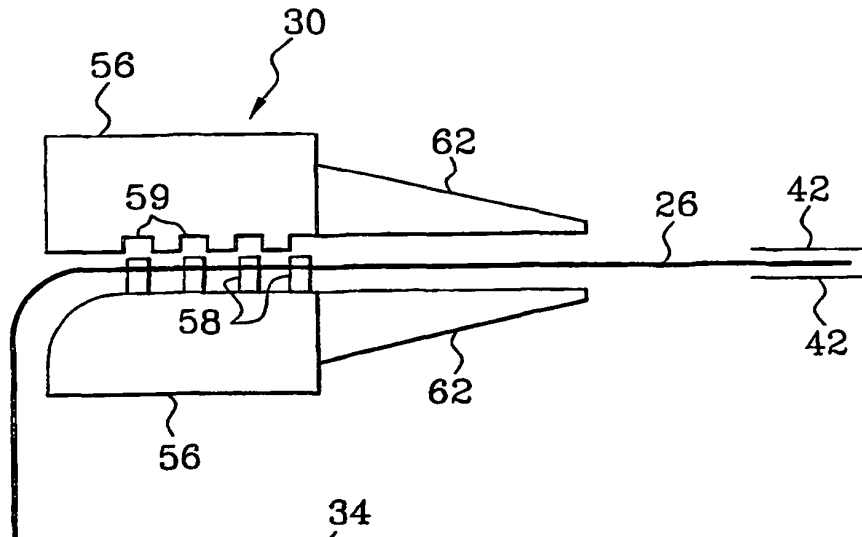


Fig. 8

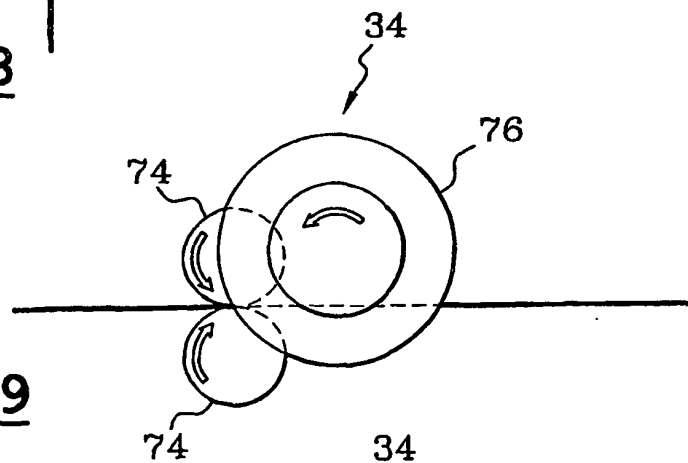


Fig. 9

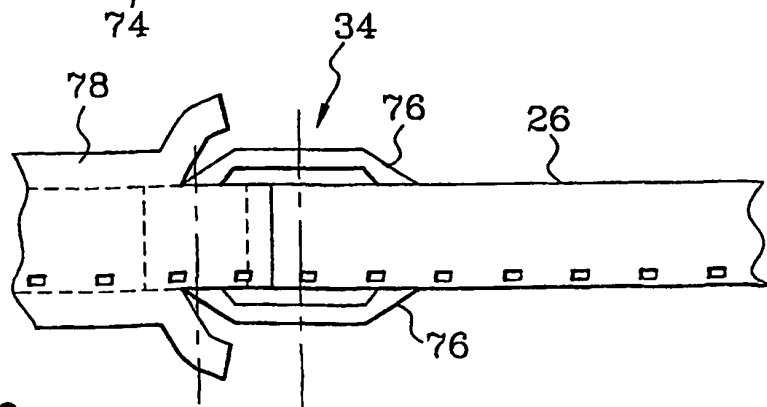
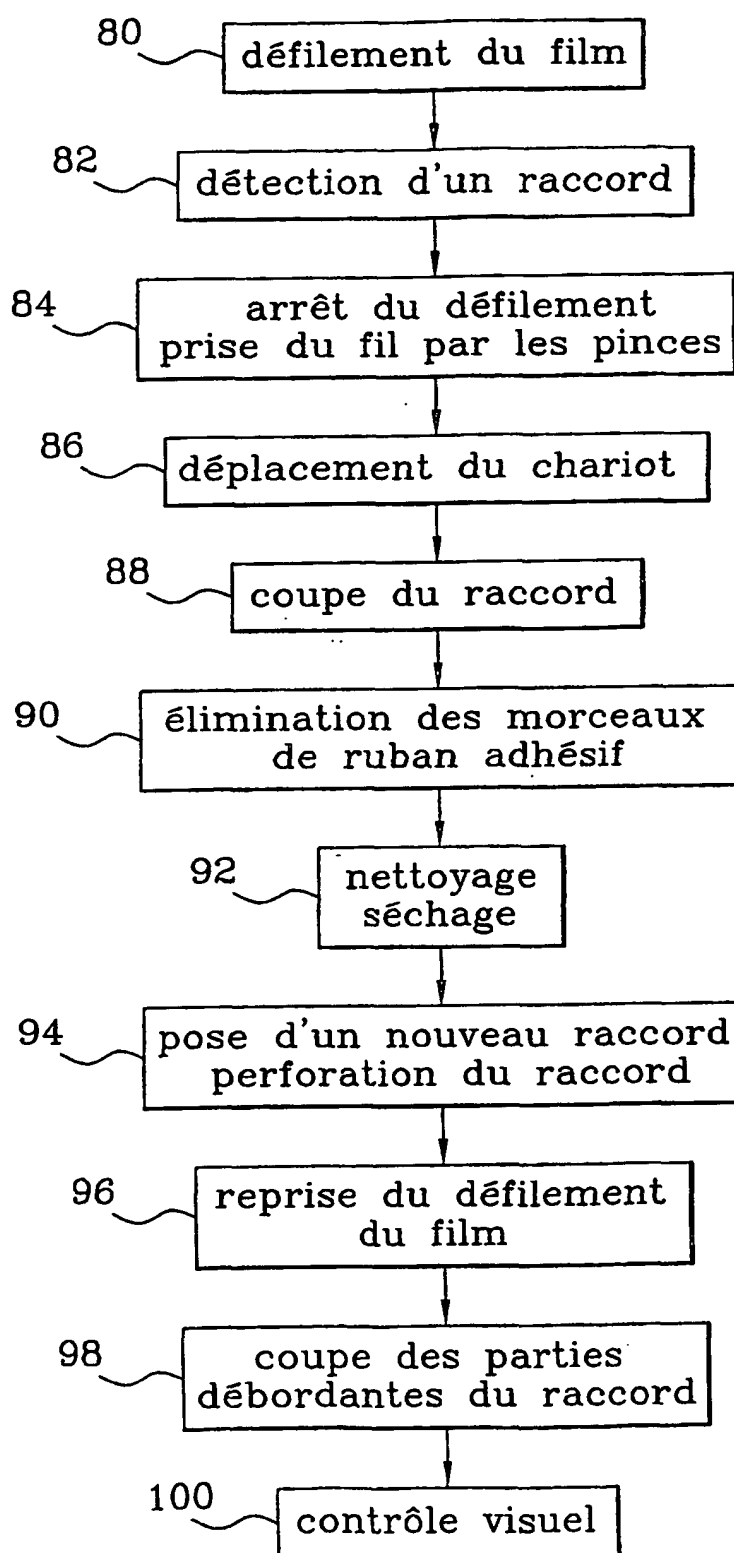


Fig. 10

**Fig. 11**