

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 528 225

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 09732

(54) Procédé de fabrication d'un pavé élémentaire de condensateur multi-couches et dispositif pour sa mise en œuvre.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). H 01 G 4/30, 13/00.

(22) Date de dépôt 4 juin 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 49 du 9-12-1983.

(71) Déposant : Société dite : LCC-CICE - COMPAGNIE EUROPEENNE DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES. — FR.

(72) Invention de : Daniel Fleuret.

(73) Titulaire :

(74) Mandataire : Philippe Guilguet, Thomson-CSF, SCPI,
173, bd Haussmann, 75379 Paris Cedex 08.

**PROCEDE DE FABRICATION D'UN PAVE
ELEMENTAIRE DE CONDENSATEUR MULTI-COUCHES ET
DISPOSITIF POUR SA MISE EN OEUVRE**

La présente invention a pour objet un procédé de fabrication d'un pavé élémentaire de condensateur multi-couches et un dispositif pour sa mise en oeuvre.

On connaît déjà un procédé de fabrication de condensateur multi-couches par bobinage hélicoïdal de deux films sur une roue, avec interposition de couches intercalaires, de manière à diviser l'enroulement en plusieurs condensateurs mères superposés. On recouvre ensuite complètement, avec un métal de contact, les bords latéraux des couches et on sépare les condensateurs mères destinés à donner ensuite par découpage des condensateurs individuels.

Ce procédé présente divers inconvénients. D'une part, il nécessite plusieurs opérations de manutention, d'une part pour amener la roue de l'installation où l'enroulement est produit jusqu'au poste de travail où est réalisé le schoopage, et ensuite de séparation des intercalaires et des condensateurs mères. Les condensateurs mères doivent en outre être amenés sur une machine où sera réalisé leur découpage en une pluralité de pavés élémentaires de condensateurs multi-couches. D'autre part, l'enroulement des films métallisés sur une roue ne permet pas d'appliquer à ceux-ci une tension mécanique suffisamment importante pour éviter que du gaz ne soit emprisonné dans le condensateur. Une telle présence de gaz au sein du condensateur détériore en effet sa tenue au champ alternatif. Ce phénomène est dû à la dégradation du condensateur par ionisation.

La présente invention a pour objet un procédé de fabrication d'un pavé élémentaire de condensateur multi-couches ne présentant pas ces inconvénients.

Le procédé selon l'invention comporte les étapes suivants :

a) dérouler au moins deux films métallisés, superposés de manière à présenter des métallisations décalées;

- b) remplir au moins partiellement une cavité à l'aide desdits rubans au moins sous l'action de la gravité, de manière à former des plis successifs empilés suivant une direction longitudinale et dont au moins certains sont en contact avec deux bords de la cavité situés 5 dans une première direction latérale, les bords latéraux des films métallisés étant situés dans une seconde direction latérale;
- c) comprimer selon la direction longitudinale les plis successifs empilés;
- d) munir le pavé de connexions électriques;
- 10 L'étape d) peut constituer en un schoopage selon la seconde direction latérale les bords latéraux des films.
- Selon un mode de réalisation, le procédé comporte, entre l'étape b) et l'étape c) ou entre l'étape c) et l'étape d), une étape b') de compression selon la première direction transversale, des plis 15 successifs empilés.
- Le procédé peut comporter après l'étape b), une étape préliminaire b") de compression selon la direction longitudinale des plis successifs empilés.
- Selon un mode de réalisation préféré, le pavé est chauffé lors 20 de la compression de manière à faciliter celle-ci. En variante, la température de chauffage est choisie de telle manière qu'elle assure le traitement thermique des pavés.
- L'invention concerne également un dispositif comportant un bloc de compression pour la mise en œuvre du procédé ci-dessus. Il 25 est caractérisé en ce qu'il comporte :
- a) au moins deux bobines portant chacune au moins un film métallisé;
 - b) un dispositif de plaquage et d'entraînement des films;
 - c) un premier support présentant un décrochement formant un 30 premier côté longitudinal et un deuxième côté latéral d'une cavité;
 - d) un deuxième support présentant un décrochement formant un troisième côté longitudinal et un quatrième côté latéral de la cavité;
 - e) un dispositif d'entraînement longitudinal agencé de manière

à modifier la distance entre le premier et troisième côtés longitudinaux;

et en ce que le dispositif de plaquage et d'entraînement des films est disposé de manière telle que l'empilement se fasse sur le premier 5 côté longitudinal et qu'au moins certains des plis successifs soient en contact avec lesdits deuxième et quatrième côtés latéraux.

Selon un mode de réalisation, le dispositif comporte un dispositif comporte un dispositif de schoopage des bords latéraux des films.

10 Selon un mode de réalisation, le dispositif comporte un dispositif d'entraînement latéral agencé de manière à modifier la distance entre les deuxième et quatrième côtés latéraux.

Le dispositif de plaquage et d'entraînement des films peut comporter deux chenilles portant chacune un tapis laminoir.

15 Au moins un des dispositifs d'entraînement peut comporter une tige mobile dans un logement du support correspondant. Un des dispositifs d'entraînement peut alors comporter un moyen pour déplacer le support correspondant.

20 Selon une variante, le dispositif comporte au moins une pièce formant au moins un cinquième côté latéral de la cavité, en contact avec les bords des films de l'empilement. Ladite pièce peut être amovible.

25 Le dispositif de plaquage et d'entraînement des films peut être disposé de manière telle que ceux-ci soient introduit dans une direction sensiblement verticale à la partie supérieure de la cavité.

30 Selon un mode de réalisation préféré, le bloc de compression comporte des moyens destinés à chauffer le pavé pendant la compression de manière à faciliter celle-ci. En variante, la température est choisie telle qu'elle assure le traitement thermique de celui-ci tout en facilitant la compression.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre donnée à titre d'exemple non limitatif, en se reportant aux dessins ci-annexés où :

35 - la figure 1 représente un schéma en coupe d'un dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'invention;

- la figure 2 illustre l'empilement de deux films métallisés;
 - les figures 3a et 3b illustrent les étapes de compression de l'empilement de films résultant de l'utilisation du dispositif de la figure 1;
- 5 - la figure 4 est une vue en perspective d'un dispositif selon la figure 1;
- les figures 5 à 7 représentent les variantes des dispositifs suivant l'invention.

Selon la figure 1, deux films métallisés F_1 et F_2 sont déroulés
10 à partir de deux bobines respectivement 1 et 2. Le dispositif d'entraînement comporte deux séries de rouleaux 3 et 4, autour desquels sont disposés des tapis 5 et 6. L'écartement entre les rouleaux est choisi de telle manière que, lorsque ceux-ci sont entraînés par un moteur 7, les films F_1 et F_2 soient plaqués l'un sur
15 l'autre de manière que l'air qui reste emprisonné entre les deux films soit chassé. Cette opération préliminaire exerce un laminage sur les films ce qui contribue également à les maintenir en position relative l'un par rapport à l'autre. Selon la figure 2, le film F_1 est en effet constitué par un film isolant 20 recouvert d'une métallisation 21
20 disposée sur sa face supérieure. Cette métallisation s'étend depuis le bord droit du film et s'interrompt à une certaine distance du bord gauche en laissant un espace non revêtu 22. De même, le film F_2 est constitué par un film isolant 23 revêtu sur sa face supérieure d'une métallisation 24 qui s'étend depuis le bord gauche du film et en
25 s'interrompt à une certaine distance du bord droit de celui-ci, laissant un espace non revêtu 25. De manière connue en soi, les films F_1 et F_2 sont délivrés avec un certain décalage latéral ou débord de manière à permettre ensuite la réalisation des contacts sur les bords latéraux des films par une opération de schoopage.
30 Selon la figure 1 donc, les films sont dirigés par le dispositif d'entraînement à rouleaux vers une cavité d'un bloc de pressage où ils vont former un empilement de plis successifs. Cette cavité est délimitée d'une part par un support 11 présentant un décrochement formant horizontalement un premier côté longitudinal 14 et verti-

calement un deuxième côté latéral 13 de la cavité. Elle est délimitée d'autre part par un deuxième support 10 présentant un décrochement formant horizontalement un troisième côté longitudinal 17 et verticalement un quatrième côté lateral 15 de la cavité.

- 5 Une tige 12 est mobile dans un logement du support 10 et débouche sur la paroi longitudinale 17.

Un pavé élémentaire de condensateur multi-couches est réalisé de la manière suivante : la cavité est remplie sous l'action de la gravité par lesdits rubans fournis par le dispositif à rouleaux entraîné par le moteur 7 et forme des plis successifs empilés sur la paroi longitudinale 14. Les parois latérales 13 et 15 délimitent les bords d'au moins certains des plis de l'empilement. Lorsqu'une longueur de films correspondant à la valeur de la capacité souhaitée est atteinte, l'avance de la nappe est interrompue. Après coupure éventuelle des films, le bloc de pressage est refermé par translation du support inférieur 11 dans une direction verticale. Dans une deuxième opération, le support 11 est translaté vers la droite de manière à diminuer la largeur de la cavité. Selon la figure 3a, ce mouvement se poursuit jusqu'à ce que la paroi latérale 13 soit en alignement avec un côté de la tige mobile 12 de section rectangulaire. La compression du pavé élémentaire est alors parachevée par l'action de la tige mobile 12 qui vient comprimer longitudinalement l'empilement (figure 3b). Après une éventuelle opération de schoopage, le pavé peut être éjecté et il est prêt à recevoir des contacts électriques et éventuellement un boîtier de manière à former un condensateur élémentaire.

On constate ainsi que le procédé selon l'invention permet de réaliser un pavé élémentaire de manière entièrement automatique sur un seul poste de travail.

- 30 D'autre part, un tel pavé élémentaire présente une continuité galvanique directe entre les armatures d'une même polarité, et qui évite l'isolement accidentel de couches mal contactées, par exemple au niveau d'un schoopage éventuel. Il en résulte que les armatures des condensateurs peuvent être connectées par tout moyen, le

schoopage restant toutefois un moyen préféré en ce sens qu'il contribue à maintenir la cohésion du condensateur.

Le pavé peut être muni de connexions électriques au niveau de ses armatures en dehors du bloc de compression, sur un équipement 5 connu en soi, par exemple une installation de schoopage de condensateurs bobinés classiques.

Selon la figure 4, le bloc de pressage comporte un support 10 en deux parties entre lesquelles est disposée la tige mobile 12 qui est entraînée par un vérin 33 coulissant le long d'une glissière 46. La 10 partie du support 10 située en amont est séparée du support 11 par un espace 19 à travers lequel défilent les films. Lorsque l'empilement des films est réalisé dans la cavité délimitée par les côtés 13, 14, 15 et 16, un vérin 32 déplace verticalement une platine 30 sur laquelle est disposée le support 11 de manière à fermer les intervalles 19 et 19' du bloc de pressage. Cette opération préliminaire est facultative. Ensuite, un vérin 40 déplace le support 11 le long d'une 15 glissière 31 portée par la platine 30. Les films empilés sont ainsi comprimés dans une direction transversale. L'opération suivante consiste à comprimer longitudinalement les films par déplacement 20 de la tige mobile 12 le long d'une glissière 36 par l'intermédiaire d'un vérin 33. Selon un mode préféré de réalisation, les films sont maintenus latéralement pendant leur compression par une pièce en U présentant une partie centrale 36 et deux branches latérales 35 qui viennent former un cinquième et un sixième côtés de la cavité. 25 L'écartement entre les deux branches 35 du U est tel qu'il correspond à la largeur des films empilés (y compris le débord : voir figure 2). Lorsque les opérations de compression sont terminées, la pièce en U est dégagée de la cavité par un vérin 37. Pour ce faire, elle coulisse le long d'une glissière 39 d'une platine 38. La cavité une fois 30 dégagée, l'opération de schoopage peut être réalisée. Pour ce faire, deux buses de schoopage 43 et 44 portées par une fourchette 42 sont mises en position par un vérin 41. Le schoopage peut avoir lieu de façon classique à travers un cache non représenté. Une fois le schoopage terminé, les buses 43 et 44 sont mises de nouveau en

position de repos, et le pavé élémentaire ainsi fabriqué peut être éjecté par la tige 48 d'un vérin d'éjection 47.

Le bloc de compression comporte avantageusement des moyens de chauffage des films empilés. Ceux-ci sont par exemple 5 des résistances chauffantes disposées dans la masse des pièces constituant le bloc de compression. Pendant la compression, le pavé peut être ainsi porté à une température choisie de préférence telle qu'elle assure son traitement thermique, dans des conditions connues de l'homme de l'art, tout en facilitant la compression et donc la 10 tenue mécanique du pavé après compression. Un tel traitement thermique, réalisé entre 100 et 200° permet la relaxation et la stabilisation du film, ainsi que le cas échéant le compactage entre les couches par retrait du film.

Selon la figure 5, le dispositif à rouleaux 3 et 4 d'entraînement 15 du film est incliné par rapport à la verticale d'un angle d'environ 45° et les films superposés sont délivrés dans une direction verticale par deux rouleaux 50 et 51. La cavité du bloc de pressage est ainsi remplie directement par sa partie supérieure. Le bloc de pressage se compose ainsi d'un support 11 comportant une paroi verticale 13 et 20 une paroi horizontale 14. Le support 10' comporte une paroi verticale 15' et est fixe. Le support 11 peut coulisser par rapport au support 10' le long de la paroi horizontale 14. Lorsque la cavité a été remplie par une quantité donnée de films superposés, le film est coupé et le dispositif d'aménée de films est dégagé latéralement. Le 25 support 11 est alors translaté de manière à comprimer latéralement l'empilement des deux films. La tige mobile 12 qui était précédemment entièrement dégagée de la cavité vient à son tour comprimer longitudinalement l'empilement des films qui donnera après schoopage un pavé élémentaire. Des résistances de chauffage 52 et 30 53 permettent de chauffer le film pendant la compression par apport de chaleur sur trois des parois de la cavité.

Selon la figure 6, un support 60 présente une paroi verticale 63

et une paroi horizontale 64. Une tige 68 de section rectangulaire est mobile longitudinalement et sa face avant 63' affleure en position de repos la paroi 63. Un support mobile verticalement 61 présente une paroi verticale 65 le long de laquelle il peut coulisser par rapport au support 60, et une paroi horizontale 66. La cavité est ainsi délimitée par les parois 63 à 66. Les films sont introduits à la partie supérieure de la cavité à travers un intervalle 19' situé entre la paroi 63 du support 60 et une paroi 67 du support 61. Le fonctionnement est alors le suivant. Lorsque la cavité est remplie d'une 5 longueur de films correspondant à la capacité souhaitée, le support 61 est translaté verticalement vers le bas de manière à comprimer longitudinalement l'empilement jusqu'à ce que la paroi horizontale 66 se trouve dans le prolongement de la tige mobile 68. L'empilement est alors comprimé transversalement par action de la tige 10 mobile 68.

15

Selon la figure 7, le bloc de compression se compose de deux supports fixes 79 et 70. Le support 79 comporte une paroi horizontale 74 ménagée dans un prolongement 89 et une paroi verticale 75. Le support 70 présente une paroi horizontale 76'. Deux tiges 20 mobiles 78 et 80 sont mises en oeuvre pour réaliser les opérations de compression. La tige mobile 78 de section rectangulaire coulisse le long de la paroi horizontale 76' et de la paroi horizontale 74. La tige mobile 80 coulisse le long de la paroi verticale 75. Le film est amené à la partie supérieure de la cavité à travers une ouverture 25 19" ménagée entre le support 70 et la tige mobile 80. Cette ouverture est bordée par deux parois verticales 72 et 77. L'opération de compression est réalisée tout d'abord par déplacement de la tige mobile 78 jusqu'à ce que la paroi 73 se trouve dans le prolongement de la paroi 77 de la tige mobile 80. La compression longitudinale de 30 l'empilement est alors réalisée par déplacement de la tige mobile 80. L'empilement ainsi comprimé peut être alors schoopé de manière à réaliser un pavé élémentaire.

L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits ci-dessus. Ainsi, on a décrit deux opérations de compression, l'une

transversale, et l'autre longitudinale pour réaliser un pavé élémentaire. La raison en est que d'une part la largeur des plis que l'on peut obtenir est généralement plus grande que celle du pavé élémentaire correspondant et d'autre part qu'il est préférable pour la régularité de la fabrication en série d'avoir un empilement aussi régulier que possible. Comme c'est seulement la longueur des films qui détermine la valeur de la capacité, l'empilement dans la cavité peut être aléatoire et une seule opération de compression peut être réalisée.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Procédé de fabrication d'un pavé élémentaire de condensateur multi-couches, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :
 - a) dérouler au moins deux films (F_1, F_2) métallisés, superposés de manière à présenter des métallisations (21, 24) décalées;
 - b) remplir au moins partiellement une cavité à l'aide desdits rubans (F_1, F_2) au moins sous l'action de la gravité, de manière à former un empilement suivant une direction longitudinale et en contact avec deux bords (13, 15) de la cavité situés dans une première direction latérale, les bords latéraux des films métallisés étant disposés dans une seconde direction latérale;
 - c) comprimer selon la direction longitudinale les plis successifs empilés;
 - d) munir le pavé de connexions électriques.
- 15 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape d) consiste en un schoopage selon la seconde direction latérale les bords latéraux des films.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le schoopage est réalisé alors que le pavé est dans la cavité.
- 20 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que entre l'étape b) et l'étape c) ou entre l'étape c) et l'étape d), il comporte une étape b') de compression selon la première direction transversale des plis successifs empilés.
- 25 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte, après l'étape b), une étape préliminaire b") de compression selon la direction longitudinale des plis successifs empilés.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le pavé est chauffé lors de la compression de manière à faciliter celle-ci.
- 30 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la température est choisie telle qu'elle assure également le traitement thermique du pavé.

8. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte :

- a) au moins deux bobines (1, 2) portant chacune au moins un film métallisé (F_1 , F_2);
- 5 b) un dispositif de plaquage et d'entraînement des films (3, 4, 5, 6, 7);
- c) un premier support (11) présentant un décrochement formant un premier côté longitudinal (14) et un deuxième côté latéral (13) d'une cavité;
- 10 d) un deuxième support (10) présentant un décrochement formant un troisième côté longitudinal (16) et un quatrième côté latéral (15) de la cavité;
- e) un dispositif d'entraînement longitudinal (33) agencé de manière à modifier la distance entre les premier (14) et troisième (16) côtés longitudinaux;
- 15 et en ce que le dispositif de plaquage et d'entraînement des films (3 à 7) est disposé de manière telle que l'empilement se fasse sur le premier côté longitudinal (14) et que les plis successifs soient en contact avec lesdits deuxième (13) et quatrième (15) côtés latéraux.
- 20 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de schoopage (40 à 44) des bords latéraux des films.
- 10. Dispositif selon l'une des revendications 8 ou 9 caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif d'entraînement latéral (40) agencé de manière à modifier la distance entre les deuxième (13) et quatrième (15) côtés latéraux.
- 25 11. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que le dispositif de plaquage et d'entraînement des films (3 à 7) comporte deux chenilles portant chacune un tapis laminoir (5, 6).
- 30 12. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 11, caractérisé en ce que au moins un des dispositifs d'entraînement (33, 40) est associé à une tige mobile dans un logement du support correspondant.
- 13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce

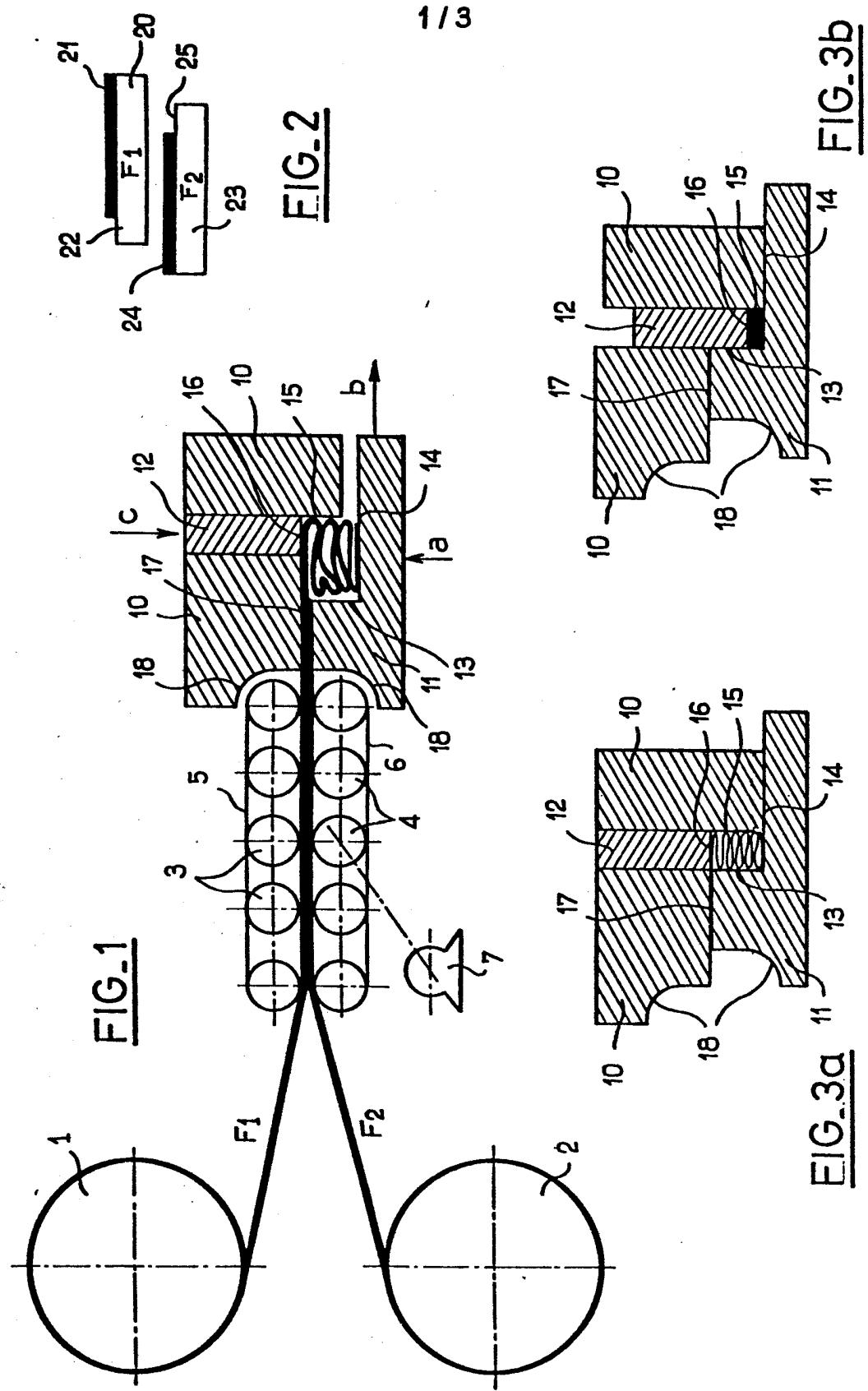
qu'un des dispositifs d'entraînement comporte un moyen (40) pour déplacer le support correspondant.

5 14. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 13, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une pièce (35, 36) formant au moins un cinquième côté latéral de la cavité, en contact avec les bords des films de l'empilement.

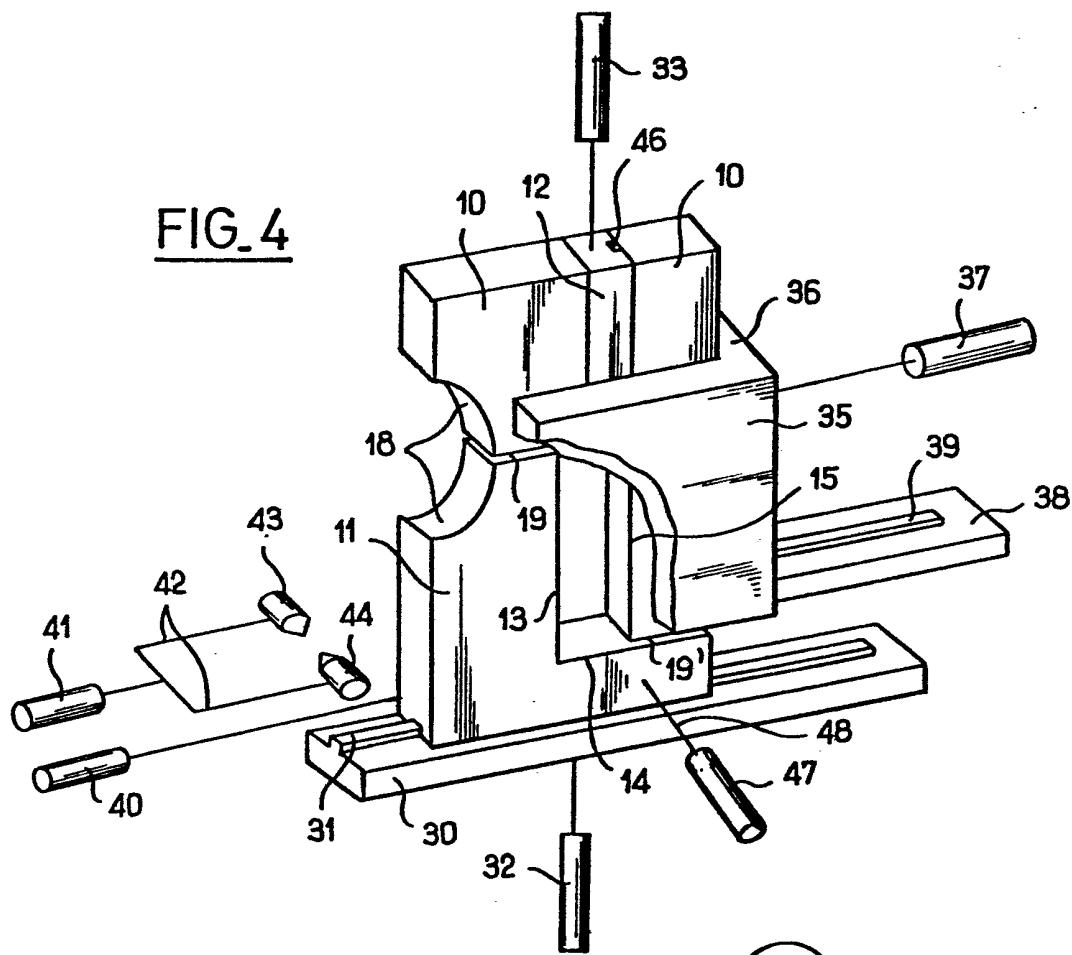
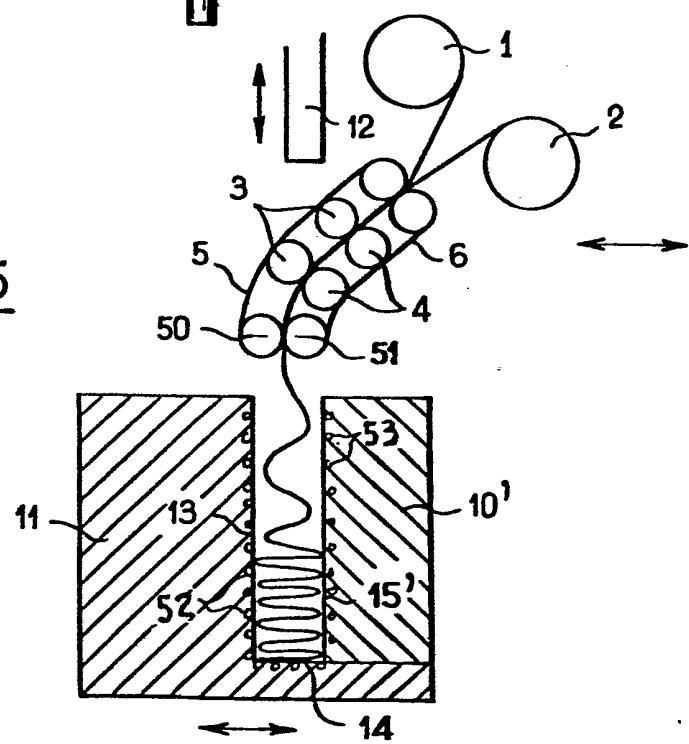
15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que ladite pièce (35, 36) est amovible.

10 16. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 15, caractérisé en ce que le dispositif de plaquage et d'entraînement des films (3 à 7) est disposé de manière telle que ceux-ci sont introduits dans une direction sensiblement verticale à la partie supérieure de la cavité.

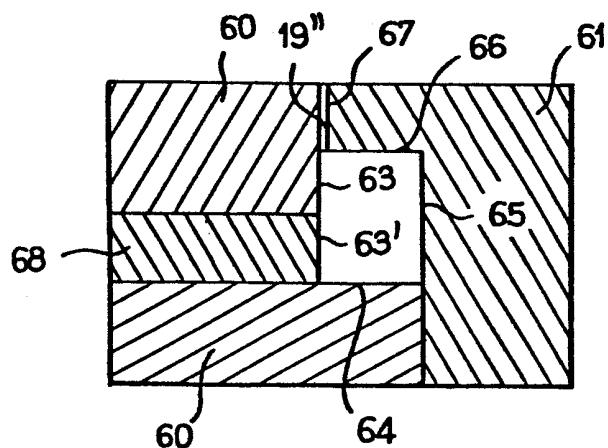
17. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 16, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de chauffage du film dans la cavité.



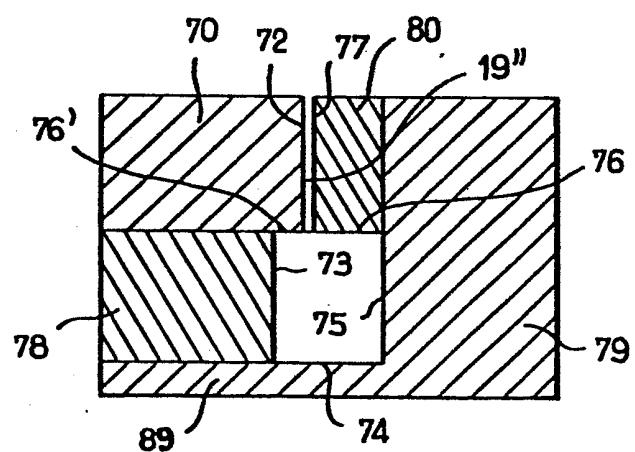
2 / 3

FIG_4FIG_5

3 / 3



FIG_6



FIG_7