



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl.³: B 65 H

54/34

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑪

634 797

②① Numéro de la demande: 2813/80

⑦③ Titulaire(s):
Maillefer S.A., Ecublens VD

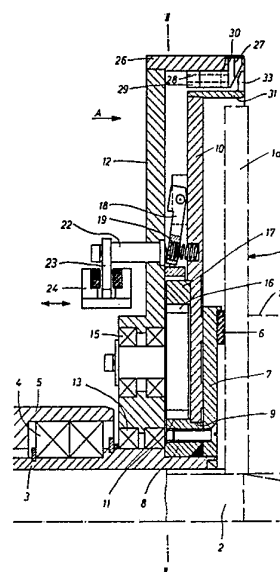
②② Date de dépôt: 11.04.1980

⑦② Inventeur(s):
Marc Meisser, Meyrin
Kurt Weber, Echandens

②④ Brevet délivré le: 28.02.1983

④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 28.02.1983⑦④ Mandataire:
Bovard & Cie., Bern⑤④ **Bobinoir double à transfert automatique avec dispositif de formation d'une réserve de fil.**

⑤⑦ Chaque support de bobine comporte sur l'arbre (3) un disque de support (12) monté sur un palier (13) et portant un organe d'accrochage (27) et un enrouleur (10) capable de glisser dans la rainure (9) de la pièce annulaire (8). Les deux organes (10 et 12) sont normalement solidarisés par la bascule (18) engagée dans l'encoche de la rampe. Le frein (24) permet de déplacer les doigts (22) qui déverrouillent la bascule (18) et freinent le crochet (27). Les disques (10 et 12) et le ou les satellites (14) forment avec le pignon (8) un train planétaire. Le freinage du disque (12) entraîne un déplacement de l'enrouleur (31) dont le bec (33) entraîne le fil et dépose sur la paroi cylindrique (31) un segment de fil qui s'étend selon un arc de longueur déterminée.



REVENDECATIONS

1. Bobinoir double à transfert automatique comprenant un dispositif de formation d'une réserve de fil à l'extrémité initiale des enroulements et dans lequel chaque support de bobine comporte un organe d'accrochage monté coaxialement à la bobine et mobile en rotation avec celle-ci pendant son garnissage, caractérisé en ce qu'il comprend, pour chaque bobine, un mécanisme de déploiement équipé d'un organe de déploiement capable de dévier le fil et mobile par rapport à l'organe d'accrochage, et de moyens pour provoquer un déplacement relatif d'amplitude limitée desdits organes d'accrochage et de déploiement après le début du garnissage, de manière que le segment de fil constituant ladite réserve soit étendu entre ces deux organes.

2. Bobinoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de déploiement consiste en un bec solidaire d'un support coaxial à la bobine et mobile en rotation par rapport à cette dernière.

3. Bobinoir selon la revendication 2, caractérisé en ce que le support du bec de déploiement comporte une surface cylindrique adjacente au bec et constitue un enrouleur, le segment de fil qui forme ladite réserve étant amené à s'enrouler sur ladite surface cylindrique lors du fonctionnement du mécanisme de déploiement.

4. Bobinoir selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe d'accrochage est constitué par un crochet pivotant qui coopère avec une rampe d'appui de façon à pincer le fil quand la bobine est en mouvement.

5. Bobinoir selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'enrouleur et le disque de support de l'organe d'accrochage constituent deux organes coaxiaux d'un train planétaire.

6. Bobinoir selon la revendication 5, caractérisé en ce que le support de l'organe d'accrochage constitue un porte-satellite, l'enrouleur constitue une couronne planétaire et l'arbre du support de bobine porte un pignon qui constitue un pignon planétaire.

7. Bobinoir selon la revendication 5, caractérisé en ce que le mécanisme de déploiement comporte des moyens de verrouillage qui bloquent l'enrouleur par rapport au support de l'organe d'accrochage durant la phase de garnissage de la bobine.

8. Bobinoir selon la revendication 7, caractérisé en ce que le mécanisme de déploiement comporte des moyens de commande qui, lorsqu'ils sont mis en action, provoquent le déverrouillage du support de l'organe d'accrochage par rapport à l'enrouleur et le freinage du support de l'organe d'accrochage, de sorte que, la vitesse de rotation du support de bobine restant constante, l'enrouleur se déplace en rotation par rapport au support de l'organe d'accrochage entraîné par le ou les satellites et provoque le dépôt dudit segment de fil sur ladite surface de réception cylindrique, l'amplitude du déplacement relatif étant limitée.

9. Bobinoir selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdits moyens de verrouillage comportent au moins une bascule sollicitée par un ressort et montée sur un des éléments du mécanisme de déploiement et une rampe circulaire montée sur un autre élément dudit mécanisme et présentant au moins une encoche dans laquelle la bascule peut s'engager sous l'action du ressort afin de solidariser les deux pièces.

10. Bobinoir selon la revendication 9, caractérisé en ce que le mécanisme de déplacement comporte, en regard de chaque encoche, un doigt de dégagement coulissant dont le déplacement fait sortir la bascule de l'encoche.

La présente invention se rapporte à un bobinoir double à transfert automatique comprenant un dispositif de formation d'une réserve de fil à l'extrémité initiale des enroulements. On sait, à l'heure actuelle, construire des bobinoirs capables de garnir des bobines standards avec du fil métallique isolé tel que du fil téléphonique, à une vitesse atteignant 2500 m/min. Dans la plupart de ces machines,

le fil est accroché au moment du transfert à un crochet monté sur un disque qui tourne coaxialement avec la bobine vide. Depuis ce crochet, le fil s'étend en droite ligne tangentiellement au fût de la bobine et forme dès lors des spires qui se déposent les unes à côté des autres en couches successives au cours du garnissage. Il en résulte que le segment de fil situé à l'extrémité initiale du garnissage est en général noyé dans l'épaisseur de ce dernier et n'est pas accessible. Cependant, il est désirable pour plusieurs raisons que cette entrée de fil présente une longueur suffisante pour pouvoir être accessible une fois que la bobine est entièrement garnie, et on a déjà prévu des agencements de bobinoirs qui assurent la formation d'une réserve de fil à l'entrée du garnissage des bobines.

Ainsi, dans une réalisation connue dont un exemple est décrit notamment dans le brevet anglais N° 1309733, l'organe d'accrochage du fil est monté sur un disque coaxial à la bobine et capable de tourner par rapport aux organes d'entraînement et de support de celle-ci. Normalement, ce disque tourne avec la bobine mais, après le transfert, on peut faire agir sur lui un frein, de sorte qu'il décrit un mouvement relatif par rapport à la bobine en déroulant légèrement le segment de fil adjacent à l'extrémité retenue par l'organe d'accrochage. Sous l'effet de la force centrifuge, ce segment de fil dégagé du fût de la bobine forme une boucle dont une partie peut s'étendre hors de l'espace occupé par le garnissage et par conséquent être accessible sur la bobine entièrement garnie. Toutefois, les expériences faites ont montré que ce mécanisme et d'autres du même genre ne fonctionnent pas de façon suffisamment fiable. La boucle de fil qui se forme sous l'effet de la force centrifuge peut subir des efforts de traction sous l'effet de l'amoncellement progressif des spires au cours du garnissage, de sorte que, pour finir, elle est entièrement noyée dans la bobine.

Le but de la présente invention est de remédier à ces inconvénients en créant un mécanisme susceptible d'équiper des bobinoirs doubles à transfert automatique fonctionnant à grande vitesse et qui provoque la formation forcée d'une réserve de fil de longueur prédéterminée accessible à l'extérieur du garnissage, cette formation étant provoquée après le début du garnissage de la bobine par une commande agissant de l'extérieur sur le bobinoir.

Dans ce but, la présente invention a pour objet un bobinoir double à transfert automatique comprenant un dispositif de formation d'une réserve de fil à l'extrémité initiale des enroulements, et dans lequel chaque support de bobine comporte un organe d'accrochage monté sur un disque coaxial à la bobine et mobile en rotation avec celle-ci pendant son garnissage, caractérisé en ce qu'il comprend, pour chaque bobine, un mécanisme de déploiement équipé d'un organe de déploiement capable de dévier le fil et mobile par rapport à l'organe d'accrochage et de moyens pour provoquer un déplacement relatif d'amplitude limitée desdits organes d'accrochage et de déploiement après le début du garnissage, de manière que le segment de fil constituant ladite réserve soit étendu entre ces deux organes.

On va décrire ci-après, à titre d'exemple, une forme d'exécution de l'invention en se référant au dessin annexé dont :

la fig. 1 est une vue en coupe partielle d'un bobinoir selon l'invention,

la fig. 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la fig. 1, dans le sens de la flèche a,

la fig. 3 est une vue partielle et développée montrant l'organe d'accrochage,

les fig. 4a, 4b, 4c sont des vues partielles et développées du mécanisme de verrouillage dans trois positions de fonctionnement différentes,

la fig. 5 est une vue en élévation schématique montrant deux positions successives du bobinoir au moment du transfert, et

les fig. 6a et 6b sont des vues schématiques de plusieurs positions du dispositif de formation de la réserve de fil.

A la fig. 1, on a représenté les éléments du bobinoir qui sont nécessaires à la compréhension du fonctionnement des opérations de transfert. Une bobine 1 comportant une joue 1a et un fût 1b est supportée par l'intermédiaire d'un mandrin rétractile 2 coaxialement à un arbre 3. Cet arbre est un arbre d'entraînement. Il est accouplé à un

dispositif moteur (non représenté) dont la vitesse peut être réglable et un palier 4 le supporte par rapport à un support de palier 5 qui est fixe et fait partie du bâti de la machine. Bien entendu, un autre dispositif de pivotement est prévu à l'autre extrémité de la bobine 1 et le bobinoir comporte encore un second support de bobine susceptible de recevoir une autre bobine telle que 1 afin de procéder au garnissage des bobines alternativement sur l'un des supports et sur l'autre. Le mécanisme de transfert automatique n'est pas représenté au dessin. Il peut être de n'importe quel type connu dans ce domaine de la technique.

La joue 1a de la bobine est rendue solidaire de l'arbre d'entraînement 3 par une garniture de friction 6 de forme annulaire qui est portée par un disque d'entraînement 7 fixé à une pièce intermédiaire annulaire 8 qui est soudée sur l'arbre 3. Cette pièce 8 présente, d'une part, une gorge de guidage 9 dans laquelle est engagé le bord interne de l'ouverture d'un disque 10 qui constitue la joue d'un enrouleur, comme on le verra plus loin. A côté de cette gorge 9, l'anneau 8 présente encore une denture de pignon 11 qui constitue la denture de pignon planétaire d'un engrenage. Le disque porte-satellite 12 de cet engrenage est monté sur l'arbre 3 par l'intermédiaire d'un palier 13. Il est équipé d'un ou de plusieurs satellites 14 dont les arbres sont supportés par des paliers 15 et dont les dentures engrènent simultanément dans la denture de pignon 11 du pignon planétaire 8 et dans la denture de couronne 16 de l'anneau 17 solidaire du disque 10. Ainsi, le disque 12 et le disque 10 sont liés cinématiquement l'un à l'autre par le ou les satellites 14. S'ils sont bloqués l'un par rapport à l'autre, ils sont entraînés par l'arbre 3 à la même vitesse que la bobine et l'ensemble tourne comme un seul organe. Si, en revanche, les deux disques sont libérés l'un par rapport à l'autre, et si, par un mécanisme extérieur, on impose à l'un d'eux, par exemple au disque 12, une vitesse de rotation inférieure à celle de l'arbre 3, par exemple en le freinant, alors le disque 10 est entraîné à une vitesse différente de celle du disque 12 et de celle de l'arbre 3, cette vitesse étant donnée par les rapports d'engrenage des éléments décrits.

Normalement, les disques 12 et 10 sont rendus solidaires l'un de l'autre grâce à un mécanisme de verrouillage qui comprend une bascule 18 montée pivotante sur le disque 10, un ressort 19 et une rampe circulaire 20 à encoches 21 (fig. 2 et 4). La rampe à encoches 20 est fixée coaxialement à l'arbre 3 sur le disque 12. Comme on le voit aux fig. 4a, 4b, 4c, elle présente au moins une interruption formant l'encoche 21 précédée d'une entrée 21a dont la largeur est légèrement supérieure à la largeur de la bascule 18, également visible sur ces figures. Bien qu'une seule encoche soit représentée au dessin, il est évident que, selon la forme d'exécution que l'on désire, on peut prévoir deux ou plusieurs encoches équidistantes le long de la rampe 20. Au droit de chaque encoche 21, le disque 12 présente un perçage dans lequel est engagé un doigt de dégagement 22. Tous ces doigts 22 sont portés par une plaque annulaire 23 coaxiale à la bobine et dont le bord interne s'étend entre les mâchoires d'un frein 24 susceptible d'être déplacé dans le sens axial.

Aussi longtemps que le frein 24 se trouve dans la position de la fig. 1, la bascule 18 reste engagée dans l'encoche 21 et les deux disques 10 et 12 sont solidaires l'un de l'autre et tournent à la même vitesse que l'arbre 3, le ou les satellites 14 jouant le rôle de clavettes. Si, en revanche, par un mouvement de commande qui n'a pas besoin d'être représenté ici, on déplace vers la droite l'ensemble du frein 24 tout en serrant les deux mâchoires contre la plaque annulaire 23, les doigts de dégagement 22 traversent leurs ouvertures dans le disque 12 et appuient sur les extrémités inférieures des bascules 18 en les dégageant des encoches 21. Dès cet instant, les deux disques 10 et 12 sont déverrouillés l'un par rapport à l'autre et, comme le disque 12 est freiné par l'intermédiaire des doigts 22 et de la plaque annulaire 23, sa vitesse par rapport à l'arbre 3 diminue. Le disque 10 est alors entraîné par l'intermédiaire des satellites 14 et va tourner par rapport à l'arbre 3 et par rapport au disque 12 à une vitesse qui dépend des rapports des engrenages.

Comme on le voit à la fig. 4b, le sens de rotation du disque enrouleur 10 est tel que la bascule 18 se déplace dans le sens de la flèche 25

par rapport au disque 12. Lorsque le disque 10 se sera déplacé sur un certain arc, elle va se retrouver dans une entrée 21a et devant une encoche 21 de sorte qu'elle bloquera à nouveau les deux organes 10 et 12 l'un par rapport à l'autre, si les doigts de dégagement 22 ont été retirés entre-temps. En revanche, si ces doigts n'ont pas été retirés, la situation de déverrouillage se prolongera et on pourra la faire durer aussi longtemps qu'on le désire.

Il convient maintenant de décrire l'agencement des disques 10 et 12 à leur périphérie 26 de forme cylindrique visible aux fig. 1 et 2. En un ou plusieurs points de son pourtour, cette paroi périphérique est équipée d'un organe d'accrochage 27 qui pivote autour d'un axe 28 parallèle à l'axe de rotation de la bobine. Cet axe est monté dans un plot de support 29 fixé à l'intérieur de la paroi cylindrique 26 et cette dernière présente une échancrure allongée 30 au droit de ce plot afin de ménager la place nécessaire pour le fonctionnement de l'organe d'accrochage 27 qui, sous l'effet de la force centrifuge, va être sollicité vers l'extérieur et appuyer contre la tranche oblique de l'organe 26 à l'endroit où se trouve l'encoche allongée 30.

A la fig. 2, on voit les deux positions extrêmes de pivotement de l'organe d'accrochage 27.

Le disque 10 constitue la partie de support d'un enrouleur. Il est également muni à sa périphérie d'une paroi cylindrique désignée par 31 à la fig. 1. Cette paroi constitue l'organe sur lequel le segment de fil destiné à former la réserve s'enroule. Elle présente un rebord périphérique 32 qui présente une ou plusieurs découpures 33a limitées à une extrémité par un bec 33. Les becs 33 et les crochets 27 se trouvent en coïncidence lorsque les disques 10 et 12 sont verrouillés l'un par rapport à l'autre comme le montre la fig. 1. Les détails de l'échancrure 33a et du bec 33 sont également visibles à la fig. 3.

Les fig. 5 et 6 illustrent le fonctionnement du bobinoir décrit ci-dessus. A la fig. 5, on voit, schématiquement représentées, deux bobines 1 et 1' qui sont montées sur le bobinoir et entraînées en rotation dans le sens des flèches 34 et 34'. La figure montre deux situations différentes qui se succèdent à un très court intervalle de temps au moment du transfert. Le fil 35 passe sur une poulie 36 et, lors de la première situation, il s'étend en droite ligne depuis la poulie 36 jusqu'au garnissage de la bobine 1' qui est supposé être terminé. Comme on le voit, il est conduit de façon à passer presque tangentiellement au fût de la bobine 1. Dans le sens axial, il est alors dévié par un mécanisme connu en soi, mais non représenté, par exemple par un pousse-fil, de façon à appuyer axialement contre l'ensemble formé par l'enrouleur 10, 31, 33 et par le support d'accrochage 12, 26, 29, cet ensemble étant solidarisé par les bascules 18, comme on l'a expliqué précédemment. La première situation représentée à la fig. 5 correspond au moment exact où le bec 33 a passé sous le segment de fil tangent à la bobine 1' en se déplaçant dans le sens de la flèche 34. Le fil, sollicité dans le sens axial s'engage donc sous le crochet 27. Dans la seconde situation qui se produit quelques instants plus tard, le segment de fil compris entre la poulie 36 et l'emplacement qui vient d'être accroché par le crochet 27 appuie contre le fût de la bobine 1 et le fil est arraché entre le crochet 27 et le garnissage de la bobine 1'. Dès cet instant, le fil va commencer à s'enrouler sur le fût de la bobine 1, alors que celle-ci continue à tourner à une vitesse de rotation telle que la vitesse linéaire du fil 35 reste exactement ce qu'elle était à la fin du garnissage sur la bobine 1'.

On comprend que, après quelques tours, le fil est suffisamment solidarisé du fût de la bobine 1 pour que la fonction de retenue et d'entraînement que le crochet 27 exerce durant les premiers tours de l'enroulement ne soit plus une fonction indispensable, et que, par exemple, il soit possible de détendre l'extrémité initiale de l'enroulement sans que cela entraîne un désamorçage de la bobine. C'est à ce moment qu'intervient la mise en action du mécanisme de déploiement et la formation d'une réserve de fil sur l'enrouleur. Pour comprendre le fonctionnement du mécanisme qui a été décrit précédemment, on se référera aux fig. 6a et 6b qui montrent la bobine 1 en train de tourner dans le sens de la flèche 34, la poulie 36 et le chemin suivi par le fil 35 venant de l'entrée de la machine passant sur la poulie 36 et se dirigeant ensuite tangentiellement au fût de la bobine 1.

Dans la situation de la fig. 6a, le crochet 27 et le bec 33 de l'enrouleur 31 sont toujours dans des positions relatives qui correspondent à la solidarisation des deux pièces 12 et 10 (fig. 5). Cette situation représente la situation de départ de la mise en œuvre du mécanisme de déploiement. Si, à partir de cette situation, le frein 24 est actionné, de sorte que les doigts de dégagement 22 se déplacent axialement et soulèvent les bascules 18 pour les amener dans la position de la fig. 4b tout en freinant le support 12 du crochet 27, alors le support 12 va se déplacer par rapport à la bobine 1 dans le sens de la flèche 37 (fig. 6a). En d'autres termes, il sera freiné par rapport à la rotation de la bobine. Quant à l'enrouleur 31, comme on l'a vu précédemment, il va se déplacer dans le même sens relatif que le support du crochet 27, mais avec une vitesse encore plus grande. C'est ce que représente la flèche 38 dont la longueur est plus grande que celle de la flèche 37. En d'autres termes, l'enrouleur 31 subit un ralentissement encore plus prononcé que le support 12. Ces mouvements relatifs conduisent le bec 33 à se rapprocher du crochet 27, à accrocher le segment de fil qui s'étend entre le crochet 27 et le fût de la bobine et qui se détend par suite du recul du support 12 par rapport à la bobine et à passer au-delà du crochet. La fig. 6b montre par exemple la situation qui se présente lorsque le bec 33 de l'enrouleur 31 est parvenu dans une orientation qui se trouve approximativement à 90° en arrière de celle du crochet 27. Il est évident que cette situation peut se présenter alors que la bobine 1 a effectué plusieurs tours à partir de la situation de la fig. 6a et dans le sens de la flèche 34. On voit que le segment de fil qui part du crochet 27 et qui s'en va vers le fût de la bobine 1 est maintenant déposé selon un arc d'environ 90° sur la paroi cylindrique de l'enrouleur 31. Le flanc du rebord 32 l'empêche de se dégager sur toute la longueur de l'arc qui va du crochet à l'emplacement du bec 33. A cet endroit toutefois, le fil quitte l'enrouleur 31 et passe devant la joue 1a de la bobine 1 pour parvenir tangentielle-ment sur le fût de cette bobine. Entre le bec 33 et le crochet 27, on a donc un segment de fil déposé en arc de cercle sur l'enrouleur 31, étendu entre ces deux organes extrêmes et formant ainsi une réserve de fil fixe.

La situation de la fig. 6b peut se prolonger jusqu'au moment où la solidarisation de l'enrouleur avec le support de crochet se reproduira, comme on l'a vu précédemment. Si la rampe 20 comporte deux encoches 21 diamétralement opposées, la bascule 18, montée sur l'enrouleur 31 bloquera les deux organes l'un par rapport à l'autre lorsque le bec 33 se trouvera pratiquement à 180° du crochet. On pourrait toutefois, dans une autre forme d'exécution, prévoir trois ou quatre encoches 21 sur le pourtour de la rampe 20 et l'on voit que, dans le cas de trois encoches par exemple, la solidarisation se reproduira lorsque le bec 33 se trouvera à 120° du crochet 27. La longueur de la réserve

de fil correspondra, dans chaque cas, à la longueur de l'arc qui s'étend entre le crochet 27 et le bec 33 au moment où la bascule s'engage à nouveau dans une encoche 21.

Toutefois, il n'est pas nécessaire que le disque porte-crochet 10 ne porte qu'un seul crochet 27, et le rebord périphérique de l'enrouleur 31 peut également présenter plusieurs encoches 33a formant à une de leurs extrémités un bec 33. Si le nombre des crochets 27 et des becs 33 est choisi en accord avec la longueur de l'arc sur lequel s'étend la réserve de fil, le mécanisme de déploiement peut repartir de sa position finale lors du garnissage d'une nouvelle bobine. Chaque position finale constitue une position initiale correspondant par exemple à celle de la fig. 2, et à partir de laquelle le déplacement relatif du bec et du crochet par rapport au support de bobine peut se produire.

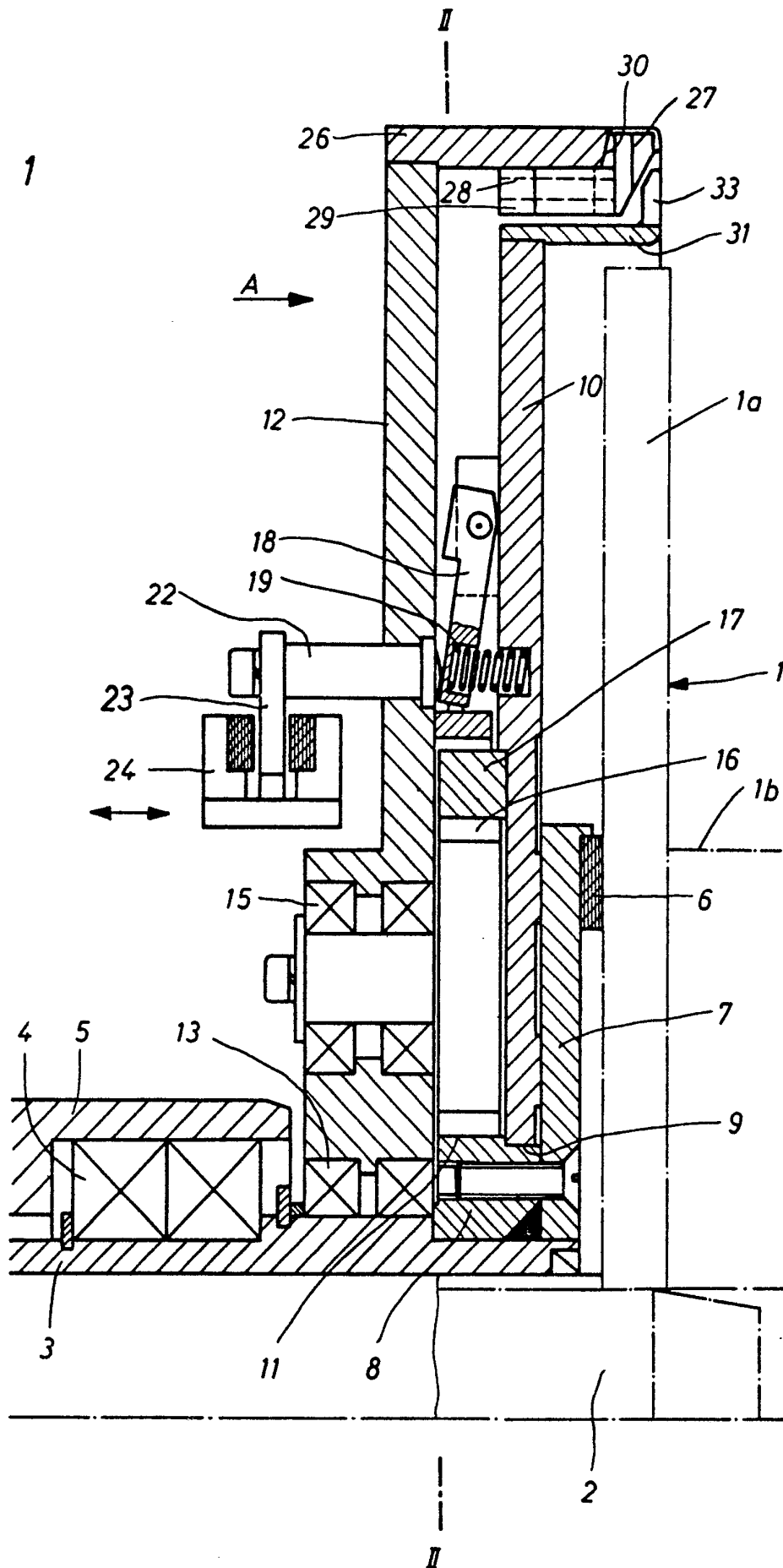
On a décrit ci-dessus une exécution dans laquelle le mécanisme de déploiement comporte un enrouleur cylindrique coaxial à la bobine et lié au support de crochet, d'une part, par un engrenage planétaire et, d'autre part, par un mécanisme de verrouillage susceptible d'être actionné de l'extérieur après le début du garnissage de la bobine. Il est bien évident toutefois que toute autre forme de réalisation dans laquelle un mécanisme de déploiement agit de façon à constituer une réserve de fil par accrochage de deux points extrêmes d'un segment de fil situé à l'extrémité initiale du garnissage, ce segment de fil étant étendu entre ces deux points d'accrochage de façon que la longueur de la réserve de fil soit déterminée, entre également dans le cadre de la présente invention.

L'avantage des mécanismes de ce genre est que la longueur de la réserve de fil est indépendante des variations que peuvent subir les conditions cinématiques selon lesquelles le fil se dépose sur le fût de la bobine et forme son garnissage, de sorte que la présence de réserves de fil de longueur prédéterminée peut être garantie sur toutes les bobines.

Les bobines équipées de cette manière peuvent donc fournir de façon automatique des séries de bobines entièrement garnies de fil et dans lesquelles les deux extrémités de l'enroulement sont facilement accessibles pour l'exécution des tests requis.

Un autre avantage du mécanisme décrit, par rapport aux mécanismes connus antérieurement dans lesquels le disque porte-crochet pouvait reculer d'un certain angle par rapport au support de bobine, est qu'il n'est pas nécessaire de procéder à une opération de réarmage, avant que le mécanisme soit à nouveau en état de marche. En effet, comme on l'a vu précédemment, la position finale du mécanisme de déploiement peut constituer la position initiale pour une opération ultérieure.

FIG. 1



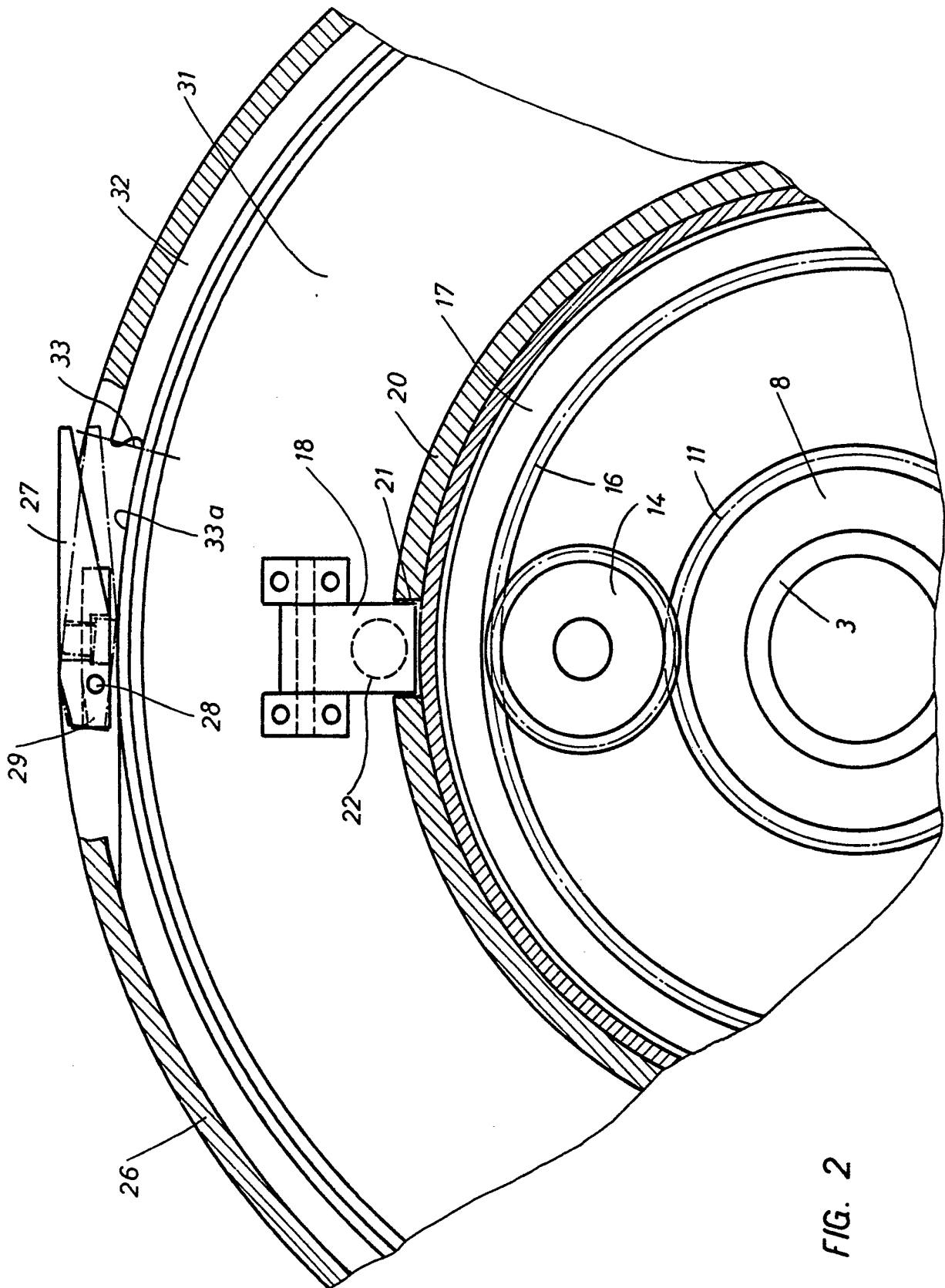


FIG. 2

FIG. 4a

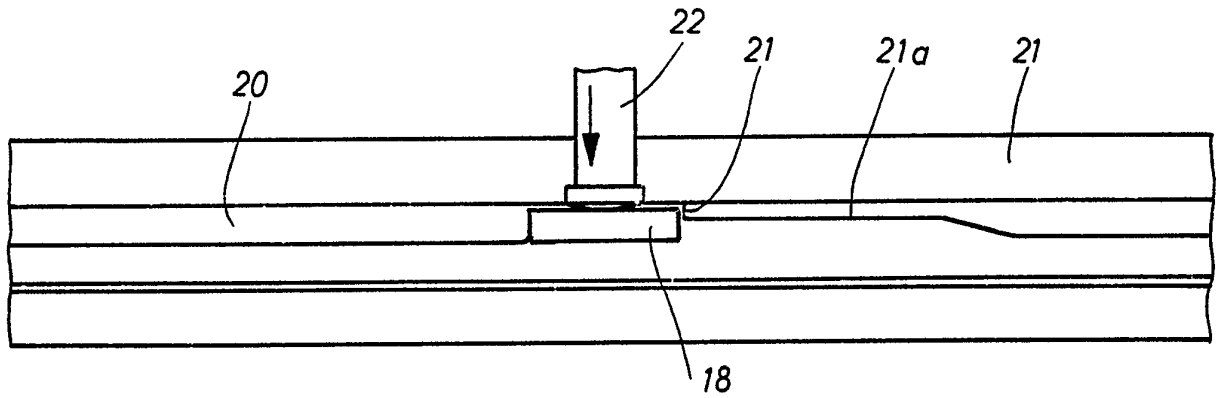


FIG. 4b

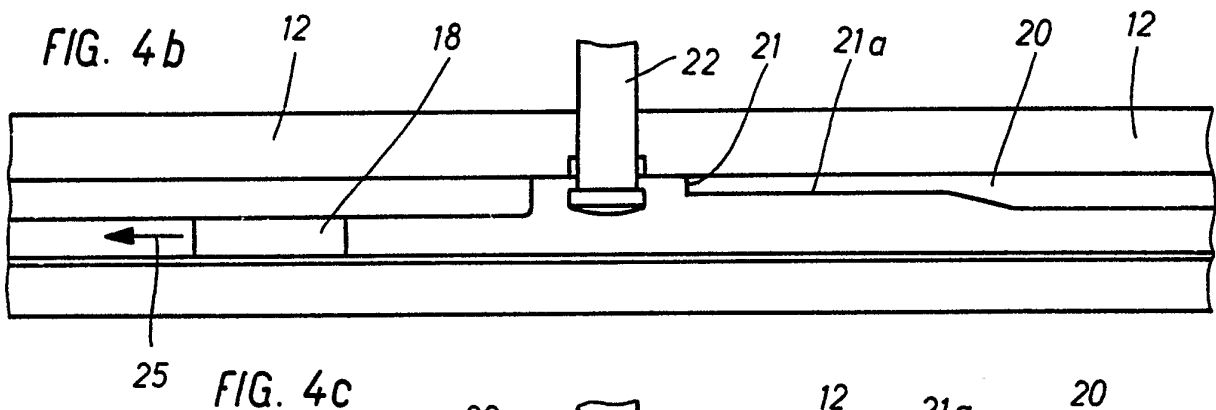


FIG. 4c

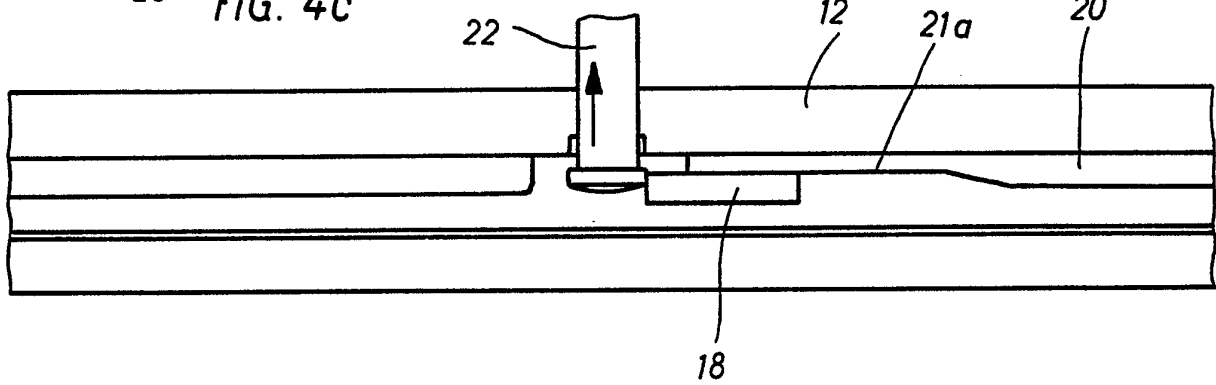
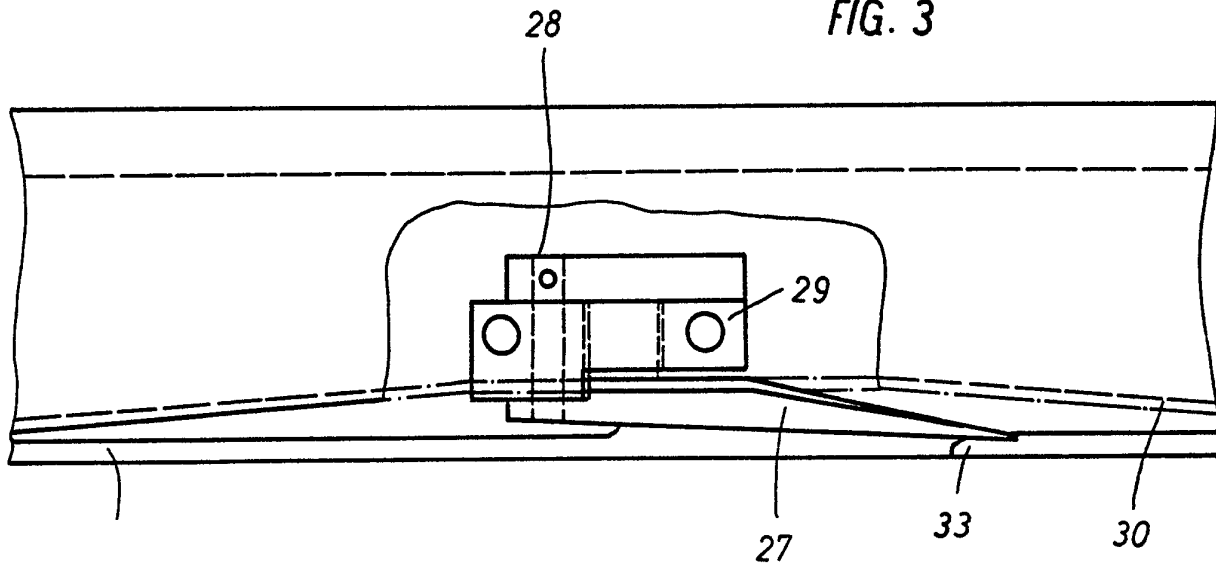


FIG. 3



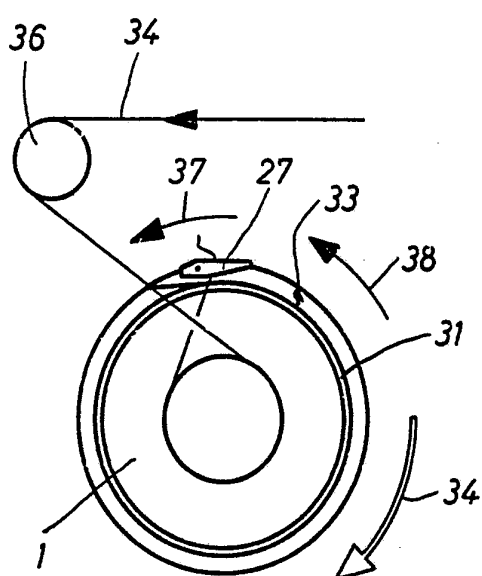


FIG. 6a

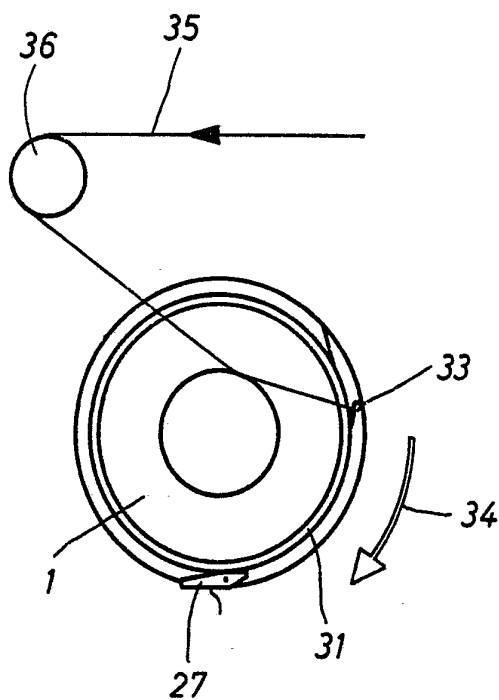


FIG. 6b

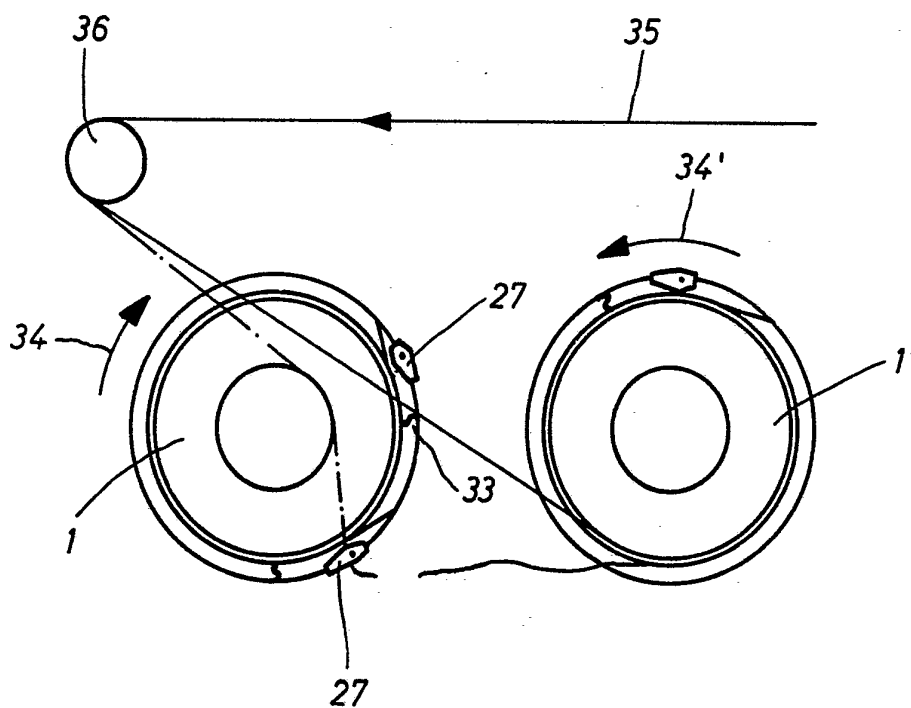


FIG. 5