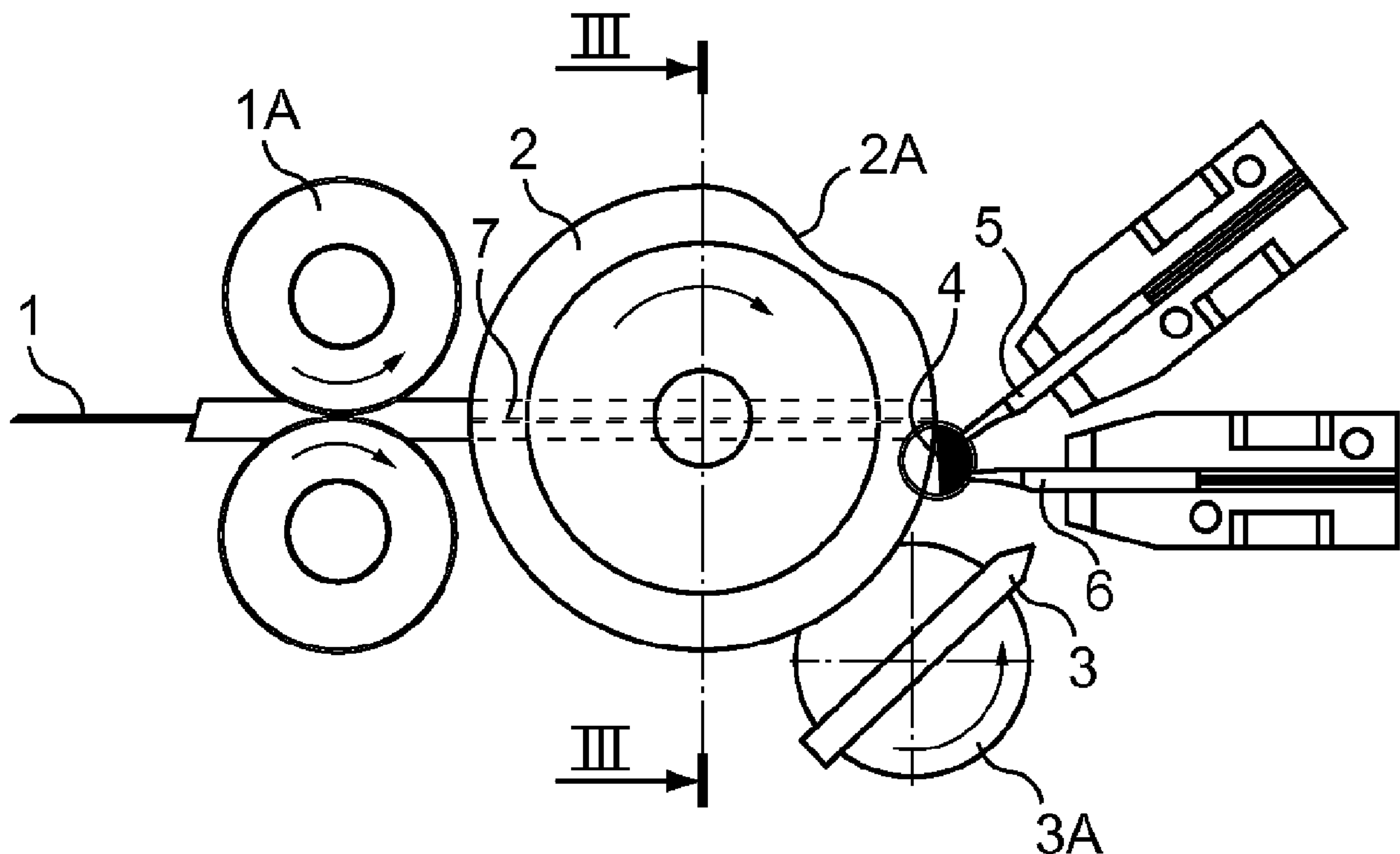




(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2009/10/26
(87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2010/05/14
(45) **Date de délivrance/Issue Date:** 2016/09/20
(85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2011/05/03
(86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** FR 2009/052054
(87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2010/052407
(30) **Priorité/Priority:** 2008/11/05 (FR0806192)

(51) **Cl.Int./Int.Cl.** **B21F 3/06** (2006.01),
B21F 3/02 (2006.01)
(72) **Inventeur/Inventor:**
HUON, SERGE, FR
(73) **Propriétaire/Owner:**
RESSORTS HUON DUBOIS, FR
(74) **Agent:** ROBIC

(54) **Titre : PROCEDE ET INSTALLATION DE FABRICATION D'UN RESSORT**
(54) **Title: METHOD AND EQUIPMENT FOR MAKING A SPRING**



(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne un procédé de fabrication d'un ressort sans arrêt de l'amenée du fil à ressort et sans générer de vibrations. L'invention propose un procédé de fabrication d'un ressort (9) ayant un pas variable, selon lequel on courbe un fil à ressort (1) à l'aide de doigts recourbeurs (5,6) en sorte de lui donner une configuration en spirale, on génère un écartement entre spires en interposant entre des spires en cours de formation la tranche en biseau d'un disque rotatif (2) dont la rotation est synchronisée avec l'amenée de ce fil à ressort, ce disque (2) ayant un profil en biseau qui est variable le long de la périphérie de ce disque, et on coupe (3) le fil à ressort à la fin de la formation de chaque ressort.

ABRÉGÉ

L'invention concerne un procédé de fabrication d'un ressort sans arrêt de l'amenée du fil à ressort et sans générer de vibrations. L'invention propose un procédé de fabrication d'un ressort (9) ayant un pas variable, selon lequel on courbe un fil à ressort (1) à l'aide de doigts recourbeurs (5,6) en sorte de lui donner une configuration en spirale, on génère un écartement entre spires en interposant entre des spires en cours de formation la tranche en biseau d'un disque rotatif (2) dont la rotation est synchronisée avec l'amenée de ce fil à ressort, ce disque (2) ayant un profil en biseau qui est variable le long de la périphérie de ce disque, et on coupe (3) le fil à ressort à la fin de la formation de chaque ressort.

5 Procédé et installation de fabrication d'un ressort

10 L'invention concerne la fabrication de ressorts spirale, en particulier de ressort spiral de compression.

Ainsi qu'on le sait, les ressorts spiraux sont généralement fabriqués à partir d'un fil sensiblement rectiligne, circulant suivant un trajet linéaire (en pratique entre des galets d'entraînement) jusqu'à des doigts recourbeurs qui lui imposent une courbure correspondant au diamètre du ressort à réaliser. Il se forme ainsi des spires, lesquelles sont jointives sauf si un outil en biseau est interposé pour provoquer un écartement entre les spires en cours de formation (puisque un tel outil définit le pas du ressort, il est parfois appelé « outil de pas »). Après que le ressort ainsi formé a atteint la longueur voulue, on provoque la coupe du fil ; on récupère le ressort ainsi formé et un nouveau cycle de fabrication est déclenché.

Il faut préciser que, de manière classique, l'interposition d'un outil en biseau pour provoquer un écartement non nul entre les spires adjacentes se fait selon un mouvement alternatif de va-et-vient transversalement au trajet du fil.

25 Un tel mouvement alternatif est notamment dû au fait que, en pratique, les ressorts dont les spires ne sont pas jointives, en particulier les ressorts de compression, ont néanmoins, auprès de leurs extrémités, des spires terminales qui sont jointives de manière à fournir une zone d'appui sensiblement transversale ; il y a donc, lors de la fabrication d'un tel ressort, des moments où

30 l'outil de pas doit être amené entre les spires et des moments où cet outil doit être reculé.

Quant à la coupe du fil à la fin de la formation de chaque ressort, elle est elle aussi généralement provoquée par un outil de coupe animé d'un mouvement alternatif de va-et-vient ; en fait, il a aussi été proposé, pour l'outil de coupe, un mouvement combinant un mouvement transversal au fil et un mouvement tangentiel à celui-ci, de sorte que l'outil suit un mouvement en
5 boucle, tout en conservant sensiblement une orientation donnée.

Ainsi, les machines existantes mettent en œuvre, à la fois des mouvements circulaires et des mouvements de translation (linéaires), et le cycle de formage d'un ressort impose en pratique un arrêt ou au moins un
10 ralentissement important de la vitesse d'amenée du fil au moment de la coupe.

En ce qui concerne les mouvements linéaires, ceux-ci sont des mouvements circulaires transformés en mouvements linéaires par un système de cames, de tringlerie et de renvois complexe, pour assurer, de manière coordonnée, les mouvements des outils de pas et de coupe, ce qui induit de
15 l'usure et des vibrations.

De telles vibrations, ainsi que les arrêts systématiques au moment des opérations de coupe limitent considérablement la vitesse de la machine, diminuent la qualité de la production et provoquent un fort coût de maintenance avec des temps d'intervention importants, d'où une productivité faible.

20 L'invention a pour objet de permettre la commande du pas d'un ressort à spirale par un outil dont le changement de configuration par rapport au ressort en cours de formation se fasse sans arrêt de l'amenée du fil à ressort et sans vibrations substantielles.

Un autre objet de l'invention est de permettre la coupe d'un fil à
25 ressort à la fin de chaque cycle de formation d'un ressort sans avoir à arrêter l'amenée du fil à ressort et sans générer de vibrations.

On comprend que les deux aspects précités peuvent être considérés comme indépendants, bien que, de manière avantageuse, ils puissent intervenir en synergie.

30 L'invention propose à cet effet un procédé de fabrication d'un ressort ayant un pas variable, selon lequel on courbe un fil à ressort à l'aide de doigts recourbeurs en sorte de lui donner une configuration en spirale, on génère un

écartement de spire en interposant entre des spires en cours de formation la tranche en biseau d'un outil de pas comportant un disque rotatif dont la rotation est synchronisée avec l'amenée de ce fil à ressort, ce disque ayant un profil en biseau qui est variable le long de la périphérie de ce disque, et on coupe le fil à ressort à la fin de la formation de chaque ressort.

Selon un mode de réalisation, l'invention a pour objet un procédé de fabrication d'un ressort ayant un pas variable, selon lequel :

on amène un fil à ressort à une vitesse d'amenée en fil à ressort vers un disque rotatif séparateur et des doigts recourbeurs, le disque rotatif séparateur ayant un profil en biseau qui est variable le long de la périphérie de ce disque rotatif séparateur,

on synchronise la rotation de ce disque rotatif séparateur avec le mouvement du fil à la vitesse d'amenée en fil à ressort,

on courbe le fil à ressort à l'aide des doigts recourbeurs en sorte de lui donner une configuration en spirale,

on interpose entre des spires en cours de formation la tranche en biseau du disque rotatif séparateur de sorte que, en conséquence i) du profil variable de la tranche en biseau et ii) d'une position angulaire instantanée du disque rotatif séparateur, la tranche en biseau génère un écartement variable entre les spires du ressort, et

on coupe le fil à ressort à la fin de la formation de chaque ressort.

De manière préférée, l'on interpose cette tranche entre une partie seulement des spires d'un ressort, de telle sorte que ce ressort comporte des spires jointives et des spires ayant un pas variable non nul.

De manière également préférée, le disque est entraîné avec une vitesse de rotation telle que la formation d'un ressort correspond à un tour de ce disque.

De manière avantageuse, l'on coupe le fil à ressort au moyen d'un outil de coupe entraîné en rotation en synchronisme avec le disque séparateur. De préférence, la rotation de l'outil de coupe a la même vitesse que le disque séparateur.

De manière avantageuse, le disque séparateur a une vitesse de rotation qui est constante.

Il faut noter que le fait que ce disque séparateur ait une rotation qui est synchronisée avec l'amenée du fil à ressort n'implique en soi que cette rotation est constante, ni celle de l'outil de coupe ; en effet, la vitesse de rotation de cet outil de coupe et celle du disque séparateur peuvent être variables, voire s'arrêter et redémarrer indépendamment, dès lors que la synchronisation de ces vitesses entre elles et avec l'amenée du fil à ressort permettent que la coupe se fasse au bon endroit.

L'invention propose également, pour la mise en œuvre de l'invention, une installation de fabrication d'un ressort, comportant des éléments d'amenée d'un fil à ressort, des doigts recourbeurs pour déformer ce fil en une spirale ayant un diamètre prédéterminé, un séparateur adapté à être interposé entre des spires en cours de formation pour générer un écartement entre celles-ci et un outil de coupe, caractérisé en ce que le séparateur est un disque rotatif dont la rotation est synchronisée avec la vitesse d'amenée du fil à ressort et dont la tranche a un profil en biseau qui est variable le long de la périphérie de ce disque, ce disque étant disposé en sorte de faire circuler cette tranche périphérique entre des spires en cours de formation par cette tranche.

Selon un mode de réalisation, l'invention a pour objet une installation de fabrication d'un ressort, comprenant :

des éléments d'amenée d'un fil à ressort,

des doigts recourbeurs pour déformer ce fil en une spirale ayant un diamètre prédéterminé,

un outil de pas comprenant une tranche en biseau, la tranche en biseau s'interposant entre des spires en cours de formation pour générer un écartement entre celles-ci, et

un outil de coupe,

dans lequel l'outil de pas est un disque rotatif séparateur dont la rotation est synchronisée avec la vitesse d'amenée du fil à ressort et dont la tranche en biseau a un profil variable le long de la périphérie du disque rotatif séparateur, et le

4a

disque rotatif séparateur, en cours de formation des spires par la tranche en biseau, fait circuler la tranche en biseau entre les spires.

Selon un mode de réalisation, l'invention a pour objet une installation de fabrication d'un ressort, comprenant :

5 des éléments d'amenée d'un fil à ressort qui amènent le fil à ressort à une vitesse d'amenée du fil à ressort,

des doigts recourbeurs qui déforment ce fil amené par les éléments d'amenée de fil à ressort en une spirale ayant un diamètre prédéterminé,

10 un disque rotatif séparateur situé entre les éléments d'amenée de fil à ressort et les doigts recourbeurs, et

un outil de coupe qui coupe le fil à ressort,

15 dans lequel le disque rotatif séparateur a une rotation qui est synchronisée avec la vitesse d'amenée du fil à ressort, et une tranche périphérique disposée entre des spires du ressort en cours de formation des spires, cette tranche périphérique ayant un profil en biseau variable le long d'une périphérie de ce disque rotatif séparateur, et

dans lequel le profil en biseau variable de la tranche périphérique et une position angulaire instantanée du disque rotatif séparateur génèrent un écartement variable entre des spires du ressort au cours de la formation de ces spires.

20 Selon un mode de réalisation, l'invention a pour objet une installation pour la fabrication d'un ressort à pas variable, comprenant :

des galets d'entraînement qui amènent le fil à ressort à une vitesse d'amenée de fil à ressort,

25 des doigts recourbeurs qui déforment le fil à ressort en une spirale ayant un diamètre,

un mandrin disposé auprès des extrémités des doigts recourbeurs, tels que les doigts recourbeurs et le mandrin donnent une courbure au fil à ressort lorsque ce fil est amené par les galets d'entraînement de telle sorte que le fil à ressort forme une spirale continue,

30 une barre disposée auprès du mandrin,

4b

une pièce de guidage située sous la barre et formée d'un disque rotatif séparateur ayant une rotation synchronisée avec la vitesse d'amenée du fil à ressort, le disque rotatif séparateur ayant i) une première portion périphérique ayant une tranche en biseau le long de la barre et une tranche du mandrin et ii) une seconde portion périphérique avec un méplat située sur une partie d'une périphérie du disque rotatif séparateur avec un rayon réduit, la tranche en biseau ayant une pente qui varie le long de la périphérie depuis une première valeur minimale près d'un premier bord du méplat, puis à une valeur qui détermine un écartement des spires puis qui se réduit à une seconde valeur minimale près d'un second bord du méplat,

dans lequel la barre et la pièce de guidage amènent le fil à ressort depuis les galets d'entraînement vers le mandrin et les doigts recourbeurs, le disque rotatif séparateur étant disposé entre les spires de spirale, générant ainsi l'écartement entre les spires, ce disque rotatif séparateur étant situé par rapport aux doigts recourbeurs et le mandrin de telle sorte que la tranche en biseau passe le long d'une spire en cours de formation pour provoquer une inclinaison de cette spire par rapport au mandrin et générant ainsi un écartement entre des spires successives, la pente de la tranche en biseau variant le long de la périphérie du disque en sorte de faire varier le pas du ressort au cours de sa formation ; et

un outil de coupe monté en sorte de couper le fil à ressort transversalement à une longueur de fil à ressort.

De manière avantageuse, le disque a une portion périphérique de diamètre constant et une portion complémentaire en forme de méplat, cette portion complémentaire étant adaptée à rester à l'écart de spires en cours de formation.

De manière également avantageuse, la pente du biseau de la tranche du disque augmente le long de la périphérie du disque depuis un bord de la portion en méplat jusqu'à un maximum puis diminue jusqu'à un autre bord de la portion en méplat.

De manière avantageuse, l'outil de coupe est monté rotatif, en synchronisme avec le disque séparateur en sorte d'effectuer une coupe du fil à ressort transversalement à sa longueur. De manière préférée, l'outil de coupe est

4c

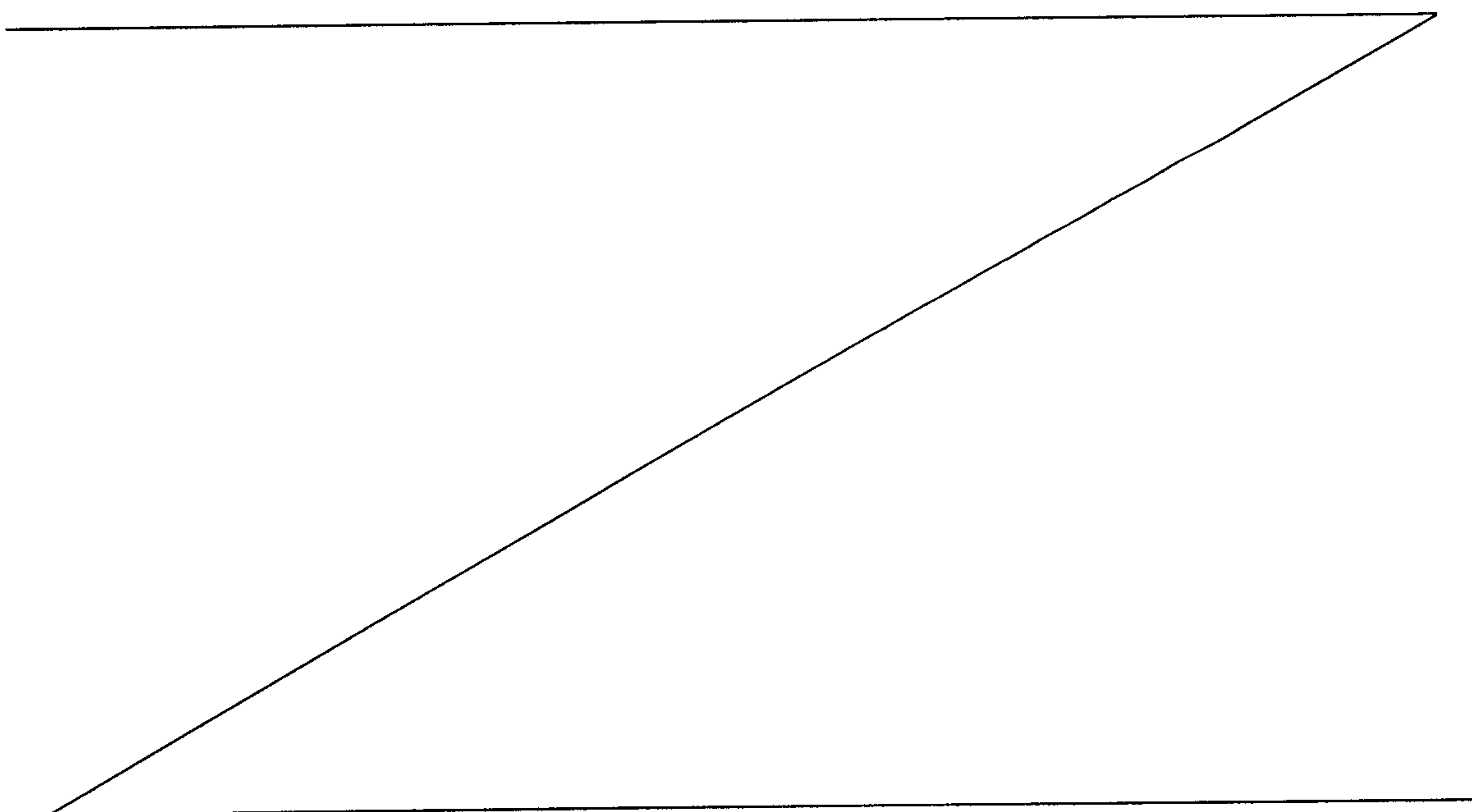
porté par un disque parallèle au disque séparateur. De manière également préférée, l'outil de coupe est monté en sorte de longer le disque séparateur entre des opérations de coupe.

5 De manière avantageuse, cette installation comporte un doigt venant en appui contre des spires entre lesquelles la tranche du disque séparateur est interposée.

On appréciera qu'ainsi l'invention conduise à la suppression de l'arrêt de l'amenée de fil à ressort rendu nécessaire par les mouvements alternatifs linéaires des solutions connues.

10 Des objets, caractéristiques et avantages de l'invention ressortent de la description qui suit, donnée à titre illustratif non limitatif en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- 15
- la figure 1 est une vue partielle en élévation du coeur d'une installation de fabrication de ressorts de compression conforme à l'invention,
 - la figure 2 en est une vue de dessus,
 - la figure 3 en est une vue en coupe transversale selon la ligne-III-III de la figure 1,



- la figure 4 est une vue agrandie du détail IV de la figure 3,
- la figure 5 est une vue agrandie du détail V de la figure 2,
- la figure 6 est une vue partielle en élévation du cœur d'une variante d'installation de fabrication de ressorts de compression,
- la figure 7 en est une vue de dessus,
- la figure 8 est une vue en coupe transversale selon la ligne VIII-VIII de la figure 6,
- la figure 9 est une vue de détail montrant le fil en ressort en train d'être coupé par l'outil de coupe,
- la figure 10 est une vue de détail du ressort en train d'être coupé,
- la figure 11 est une vue en coupe du disque portant l'outil de coupe,
- la figure 12 est une vue de l'installation de la figure 6 peu après l'opération de coupe, et
- la figure 13 est une vue de cette installation de la figure 6 dans laquelle l'outil de coupe longe le disque séparateur rotatif.

Les figures 1 et 2 représentent, de manière schématique, le cœur d'une installation de fabrication de ressorts de compression.

Ces ressorts sont formés à partir d'un fil à ressort et comportent des spires qui sont jointives aux extrémités, tout en ayant un écartement non nul entre ces extrémités.

Le fil à ressort est classiquement disponible en bobines ; une telle bobine déroulée, par des éléments connus en soi non représentés, et le fil à ressort 1 est amené, suivant une trajectoire rectiligne ici horizontale, par des galets d'entraînement 1A. Ce fil est ensuite guidé par une barre repérée 7 et une pièce 2, jusqu'à proximité de doigts recourbeurs 5 et 6, ici au nombre de deux, adaptés à donner une courbure constante au fil à ressort au fur et à mesure de son défilement ; ce fil forme ainsi une spirale continue, dont les spires sont normalement jointives.

Cette conformation du fil par les doigts recourbeurs est facilitée par la présence d'un mandrin 4 dont la section a avantageusement la forme d'une demi-lune.

5 Dans l'exemple représenté, la conformation du fil à ressort est faite vers le bas.

Un disque séparateur rotatif, ici confondu avec la pièce 2 de guidage, présente une tranche en biseau qui longe la barre 7 et la tranche du mandrin 4.

Sur une partie de sa périphérie, ce disque séparateur rotatif 2 comporte une réduction de rayon, qui forme un méplat 2A.

10 Ce disque est positionné par rapport aux doigts recourbeurs 5 et 6 et au mandrin de manière à ce que sa périphérie en biseau puisse longer une spire en cours de formation en sorte de provoquer son inclinaison à l'opposé du mandrin, provoquant ainsi l'apparition d'un espacement entre les spires successives.

15 La pente de ce biseau est avantageusement variable le long de la périphérie, depuis une valeur minimale auprès d'un bord du méplat 2A, jusqu'à une valeur constante définissant l'espacement prévu pour les spires, puis diminuant jusqu'à une autre valeur minimale auprès de l'autre bord du méplat 2A. Cette variation de pente fait ainsi varier le pas du ressort en cours de
20 formation.

En pratique, le disque séparateur 2 est synchronisé avec la rotation des galets 1A, de manière à ce qu'un tour du disque corresponde à la formation d'un ressort 9 ; le début d'un tel ressort correspond au passage du méplat en regard des doigts recourbeurs, ce qui correspond à une absence de séparation
25 des spires ; le passage d'un bord du méplat devant la tranche du mandrin provoque ensuite un écartement progressif entre les spires, jusqu'à un maximum correspondant à la pente maximale de la périphérie du disque ; lorsque l'autre bord du méplat approche de la tranche du mandrin 4 et que la pente du disque diminue localement, l'écartement entre spires diminue jusqu'à
30 zéro au moment où le méplat vient en regard de la tranche du mandrin. Par coupe du fil on obtient alors un ressort qui se détache et qui peut être récupéré par tout moyen connu approprié.

On comprend que la synchronisation entre les divers mouvements n'implique que les vitesses sont constantes ; la vitesse de l'outil de coupe et celle du disque rotatif peuvent être variables, voire s'arrêter et redémarrer indépendamment ; mais au moment de la coupe, l'outil de coupe 3 et un méplat 5 2A du disque rotatif 2 sont en regard pour permettre cette coupe.

On comprend que, puisque l'outil séparateur déterminant le pas variable (entre zéro et une valeur maximale) du ressort est un élément rotatif, il y a beaucoup moins de vibrations qu'avec un séparateur à mouvement alternatif linéaire et la fabrication peut se faire à une vitesse sensiblement plus 10 élevée qu'avec un tel séparateur à mouvement alternatif linéaire.

Dans l'exemple représenté, le disque séparateur rotatif a un sens de rotation qui est identique à celui dans lequel les doigts recourbeurs courbent le fil à ressort au fur et à mesure de son arrivée, mais on comprend aisément qu'une rotation en sens inverse est également possible.

15 Il peut être noté que les figures correspondent à des ressorts enroulés à gauche ; il est à la portée de l'homme de métier d'adapter les enseignements précités en vue de la production de ressorts à droite (en faisant que le ressort s'enroule vers le haut, le doigt 5 se plaçant en bas, le couteau en haut ; cela correspond à une simple inversion des figures).

20 Le sens de rotation du disque rotatif peut être horaire ou anti-horaire.

La coupe du fil à ressort à la fin de la formation d'un ressort est avantageusement réalisée par un outil rotatif, ici formé d'un couteau disposé suivant un diamètre d'un disque rotatif 3A. Son fonctionnement sera détaillé plus loin. Le fait que l'outil de coupe est solidaire d'un disque a notamment pour 25 avantage que ce disque constitue un volant d'inertie participant à l'efficacité de la coupe.

Les figures 6 et 7 représentent une installation similaire à celle des figures 1 et 2, à ceci près qu'un troisième doigt, noté 8, a été ajouté. Ce doigt 8 exerce une poussée sur le corps du ressort lors de son formage, ce qui 30 contribue à regonfler le diamètre des spires qui sont espacées. En effet, le formage du pas non nul des spires médianes du ressort peut induire un défaut

de rétrécissement du diamètre de ces spires ; la présence de ce troisième doigt permet de réduire cet effet (voir la figure 10).

La rotation de l'outil de coupe 3 est synchronisée avec la rotation du disque séparateur 2 de manière à assurer une coupe du fil à ressort en regard de chaque méplat du disque séparateur ; puisque le disque séparateur a un
5 seul méplat, il en découle que les deux disques tournent à la même vitesse (la formation d'un ressort correspond à un tour du disque séparateur et à un tour de l'outil de coupe).

La coupe effectuée par l'outil de coupe a lieu sur l'extrémité du
10 mandrin 4 (voir les figures 9 et 10).

Aux figures 6 et 7, l'outil de coupe est en train d'effectuer la coupe du fil à la fin de la formation d'un ressort ; on peut noter qu'ainsi la coupe est effectuée transversalement à la longueur de l'outil et non pas dans le prolongement de celui-ci ; bien entendu, l'extrémité de l'outil de coupe peut être
15 recourbée en sorte de faciliter cet effet de coupe.

L'outil de coupe est dimensionné et localisé en sorte de pouvoir longer le disque séparateur sans le gêner. On observe ainsi que, à la figure 12, la pointe de l'outil de coupe est masquée par le disque séparateur bien que celui présente son méplat en regard de cet outil ; quant la figure 13, elle
20 représente une configuration où la pointe de l'outil de coupe est disposée pratiquement suivant un rayon du disque séparateur, en passant sous la barre 7.

Puisqu'aussi bien les galets que le disque séparateur et l'outil de coupe ont des mouvements rotatifs continus, la structure générale de
25 l'installation est simplifiée puisqu'il n'est plus nécessaire de prévoir des conversions de mouvement ou des tringleries : cela contribue à renforcer la robustesse de l'installation, tout en permettant des vitesses constantes de fonctionnement, d'où des performances élevées.

Par rapport à l'état de la technique, on appréciera que la suppression
30 de l'arrêt lié au mouvement du séparateur et/ou de l'outil de coupe, ainsi que celle des mouvements linéaires alternés pour aboutir à une cinétique circulaire continue (et en pratique constante) contribue aussi à supprimer une bonne

partie des vibrations et usures. Cela permet une réduction pouvant atteindre 90% du temps d'intervention et des frais de maintenance, ainsi qu'une augmentation de vitesse de production (pouvant être multipliée par un facteur de l'ordre de 4 à 6 en comparaison avec les machines connues).

5 Une partie importante des avantages précités est conservée lorsque, comme indiqué ci-dessus, la rotation du disque rotatif et de l'outil de coupe sont variables, pouvant s'arrêter et redémarrer, puisqu'il n'y a pas d'inversion de sens de mouvement comme dans les solutions connues.

10 Le fait que le disque séparateur soit aussi un élément de guidage du fil à ressort est aussi en soi une simplification.

Il est à la portée de l'homme de métier de définir le profil évolutif de la périphérie du disque séparateur en fonction de l'évolution souhaitée pour le pas des ressorts formés.

15 On comprend en outre qu'il est à la portée de l'homme de métier d'optimiser le profil du méplat, en fonction de l'évolution souhaitée pour le pas du ressort concerné.

20 Il a été mentionné que l'invention s'applique notamment à la fabrication de ressorts de compression, car ils comportent à la fois des spires jointives et des spires ayant un écartement longitudinal non nul ; mais l'invention se généralise aisément à d'autres ressorts ayant une telle variation de pas entre spires, par exemple parmi les ressorts de torsion.

25 Il mérite d'être noté que le disque séparateur peut comporter plusieurs méplats de manière à ce que plusieurs ressorts puissent être formés au cours d'une rotation de ce disque, tandis que l'outil de coupe a une vitesse de rotation proportionnelle à ce nombre de méplats ou a un nombre de portions de coupe égal à ce nombre de méplats. Toutefois, le fait de prévoir un seul méplat sur le disque séparateur a l'avantage de garantir que tous les ressorts sont bien identiques les uns aux autres.

30 Plus généralement, l'invention peut se généraliser au cas de ressorts à pas variable, même si ce pas ne devient jamais nul (auquel cas il n'est pas nécessaire de prévoir de méplats restant à l'écart des ressorts en cours de formation).

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un ressort ayant un pas variable, selon lequel :

on courbe un fil à ressort à l'aide de doigts recourbeurs en sorte de lui donner une configuration en spirale,

on génère un écartement entre spires en interposant entre des spires en cours de formation une tranche en biseau d'un outil de pas, et

on coupe le fil à ressort à la fin de la formation de chaque ressort,

dans lequel l'outil de pas comporte un disque rotatif séparateur dont la rotation est synchronisée avec l'amenée de ce fil à ressort, ce disque rotatif séparateur ayant un profil en biseau variable le long de la périphérie de ce disque rotatif séparateur.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'on interpose cette tranche entre une partie seulement des spires d'un ressort, de telle sorte que ce ressort comporte des spires jointives et des spires ayant un pas variable non nul.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le disque rotatif séparateur est entraîné avec une vitesse de rotation telle que la formation d'un ressort correspond à un tour de ce disque.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel l'on coupe le fil à ressort au moyen d'un outil de coupe entraîné en rotation en synchronisme avec le disque rotatif séparateur.

5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel l'outil de coupe et le disque rotatif séparateur ont une même vitesse de rotation.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le disque rotatif séparateur a une vitesse de rotation qui est constante.

7. Installation de fabrication d'un ressort, comprenant :

des éléments d'amenée d'un fil à ressort,

des doigts recourbeurs pour déformer ce fil en une spirale ayant un diamètre prédéterminé,

un outil de pas comprenant une tranche en biseau, la tranche en biseau s'interposant entre des spires en cours de formation pour générer un écartement entre celles-ci, et

un outil de coupe,

dans lequel l'outil de pas est un disque rotatif séparateur dont la rotation est synchronisée avec la vitesse d'amenée du fil à ressort et dont la tranche en biseau a un profil variable le long de la périphérie du disque rotatif séparateur, et le disque rotatif séparateur, en cours de formation des spires par la tranche en biseau, fait circuler la tranche en biseau entre les spires.

8. Installation selon la revendication 7, dans laquelle le disque rotatif séparateur a une portion périphérique de diamètre constant et une portion périphérique complémentaire en forme de méplat, cette portion périphérique complémentaire étant adaptée à rester à l'écart de spires en cours de formation.

9. Installation selon la revendication 8, dans laquelle la pente du biseau de la tranche du disque rotatif séparateur augmente le long de la périphérie du disque depuis un bord de la portion en méplat jusqu'à un maximum puis diminue jusqu'à un autre bord de la portion en méplat.

10. Installation selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, dans laquelle l'outil de coupe est monté rotatif, en synchronisme avec le disque rotatif séparateur, en sorte d'effectuer une coupe du fil à ressort transversalement à sa longueur.

11. Installation selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, dans laquelle l'outil de coupe est porté par un disque parallèle au disque rotatif séparateur.

12. Installation selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, dans laquelle l'outil de coupe est monté en sorte de longer le disque rotatif séparateur entre des opérations de coupe.

13. Installation selon l'une quelconque des revendications 7 à 12, comprenant en outre un doigt venant en appui contre des spires entre lesquelles la tranche du disque rotatif séparateur est interposée.

14. Procédé de fabrication d'un ressort ayant un pas variable, selon lequel :

on amène un fil à ressort à une vitesse d'amenée en fil à ressort vers un disque rotatif séparateur et des doigts recourbeurs, le disque rotatif séparateur ayant un profil en biseau qui est variable le long de la périphérie de ce disque rotatif séparateur,

on synchronise la rotation de ce disque rotatif séparateur avec le mouvement du fil à la vitesse d'amenée en fil à ressort,

on courbe le fil à ressort à l'aide des doigts recourbeurs en sorte de lui donner une configuration en spirale,

on interpose entre des spires en cours de formation la tranche en biseau du disque rotatif séparateur de sorte que, en conséquence i) du profil variable de la tranche en biseau et ii) d'une position angulaire instantanée du disque rotatif séparateur, la tranche en biseau génère un écartement variable entre les spires du ressort, et

on coupe le fil à ressort à la fin de la formation de chaque ressort.

15. Procédé selon la revendication 14, dans lequel, au cours de la formation du ressort, cette tranche en biseau est interposée entre une partie

seulement des spires du ressort, de telle sorte que ce ressort comporte des spires jointives et des spires ayant un pas variable non nul.

16. Procédé selon la revendication 14 ou 15, dans lequel le disque rotatif séparateur est entraîné avec une vitesse de rotation telle que la formation du ressort correspond à un tour de ce disque rotatif séparateur.

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, dans lequel l'on coupe le fil à ressort au moyen d'un outil de coupe entraîné en rotation en synchronisme avec le disque rotatif séparateur.

18. Procédé selon la revendication 17, dans lequel l'outil de coupe et le disque rotatif séparateur ont une même vitesse de rotation.

19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 18, dans lequel le disque rotatif séparateur a une vitesse de rotation qui est constante.

20. Installation de fabrication d'un ressort, comprenant :

des éléments d'amenée d'un fil à ressort qui amènent le fil à ressort à une vitesse d'amenée du fil à ressort,

des doigts recourbeurs qui déforment ce fil amené par les éléments d'amenée de fil à ressort en une spirale ayant un diamètre prédéterminé,

un disque rotatif séparateur situé entre les éléments d'amenée de fil à ressort et les doigts recourbeurs, et

un outil de coupe qui coupe le fil à ressort,

dans lequel le disque rotatif séparateur a une rotation qui est synchronisée avec la vitesse d'amenée du fil à ressort, et une tranche périphérique disposée entre des spires du ressort en cours de formation des spires, cette tranche périphérique ayant un profil en biseau variable le long d'une périphérie de ce disque rotatif séparateur, et

dans lequel le profil en biseau variable de la tranche périphérique et une position angulaire instantanée du disque rotatif séparateur génèrent un écartement variable entre des spires du ressort au cours de la formation de ces spires.

21. Installation selon la revendication 20, dans laquelle le disque rotatif séparateur a une première portion périphérique de diamètre constant et une seconde portion périphérique complémentaire en forme de méplat, la seconde portion périphérique complémentaire en méplat étant adaptée à rester à l'écart de spires en cours de formation.

22. Installation selon la revendication 21, dans laquelle une pente du biseau de la tranche du disque rotatif séparateur augmente le long de la périphérie du disque rotatif séparateur depuis un bord de la seconde portion périphérique complémentaire en méplat jusqu'à un maximum puis diminue jusqu'à un autre bord de la seconde portion périphérique complémentaire en méplat.

23. Installation selon l'une quelconque des revendications 20 à 22, dans laquelle l'outil de coupe est monté rotatif, en synchronisme avec le disque rotatif séparateur en sorte d'effectuer une coupe du fil à ressort transversalement à une longueur du fil à ressort.

24. Installation selon l'une quelconque des revendications 20 à 23, dans laquelle l'outil de coupe est porté par un disque parallèle au disque rotatif séparateur.

25. Installation selon l'une quelconque des revendications 20 à 24, dans laquelle l'outil de coupe est monté en sorte de longer le disque rotatif séparateur entre des opérations de coupe.

26. Installation selon l'une quelconque des revendications 20 à 25, comprenant en outre un doigt venant en appui contre des spires entre lesquelles la tranche périphérique du disque rotatif séparateur est interposée.

27. Une installation pour la fabrication d'un ressort à pas variable, comprenant :

des galets d'entraînement qui amènent le fil à ressort à une vitesse d'amenée de fil à ressort,

des doigts recourbeurs qui déforment le fil à ressort en une spirale ayant un diamètre,

un mandrin disposé auprès des extrémités des doigts recourbeurs, tels que les doigts recourbeurs et le mandrin donnent une courbure au fil à ressort lorsque ce fil est amené par les galets d'entraînement de telle sorte que le fil à ressort forme une spirale continue,

une barre disposée auprès du mandrin,

une pièce de guidage située sous la barre et formée d'un disque rotatif séparateur ayant une rotation synchronisée avec la vitesse d'amenée du fil à ressort, le disque rotatif séparateur ayant i) une première portion périphérique ayant une tranche en biseau le long de la barre et une tranche du mandrin et ii) une seconde portion périphérique avec un méplat située sur une partie d'une périphérie du disque rotatif séparateur avec un rayon réduit, la tranche en biseau ayant une pente qui varie le long de la périphérie depuis une première valeur minimale près d'un premier bord du méplat, puis à une valeur qui détermine un écartement des spires puis qui se réduit à une seconde valeur minimale près d'un second bord du méplat,

dans lequel la barre et la pièce de guidage amènent le fil à ressort depuis les galets d'entraînement vers le mandrin et les doigts recourbeurs, le disque rotatif séparateur étant disposé entre les spires de spirale, générant ainsi l'écartement entre les spires, ce disque rotatif séparateur étant situé par rapport aux doigts recourbeurs et le mandrin de telle sorte que la tranche en biseau passe le long d'une spire en cours de formation pour provoquer une inclinaison de cette spire par rapport au mandrin et générant ainsi un écartement entre des spires successives, la pente de la tranche en biseau variant le long de la périphérie du disque en sorte de faire varier le pas du ressort au cours de sa formation ; et

un outil de coupe monté en sorte de couper le fil à ressort transversalement à une longueur de fil à ressort.

1/3

Fig. 2

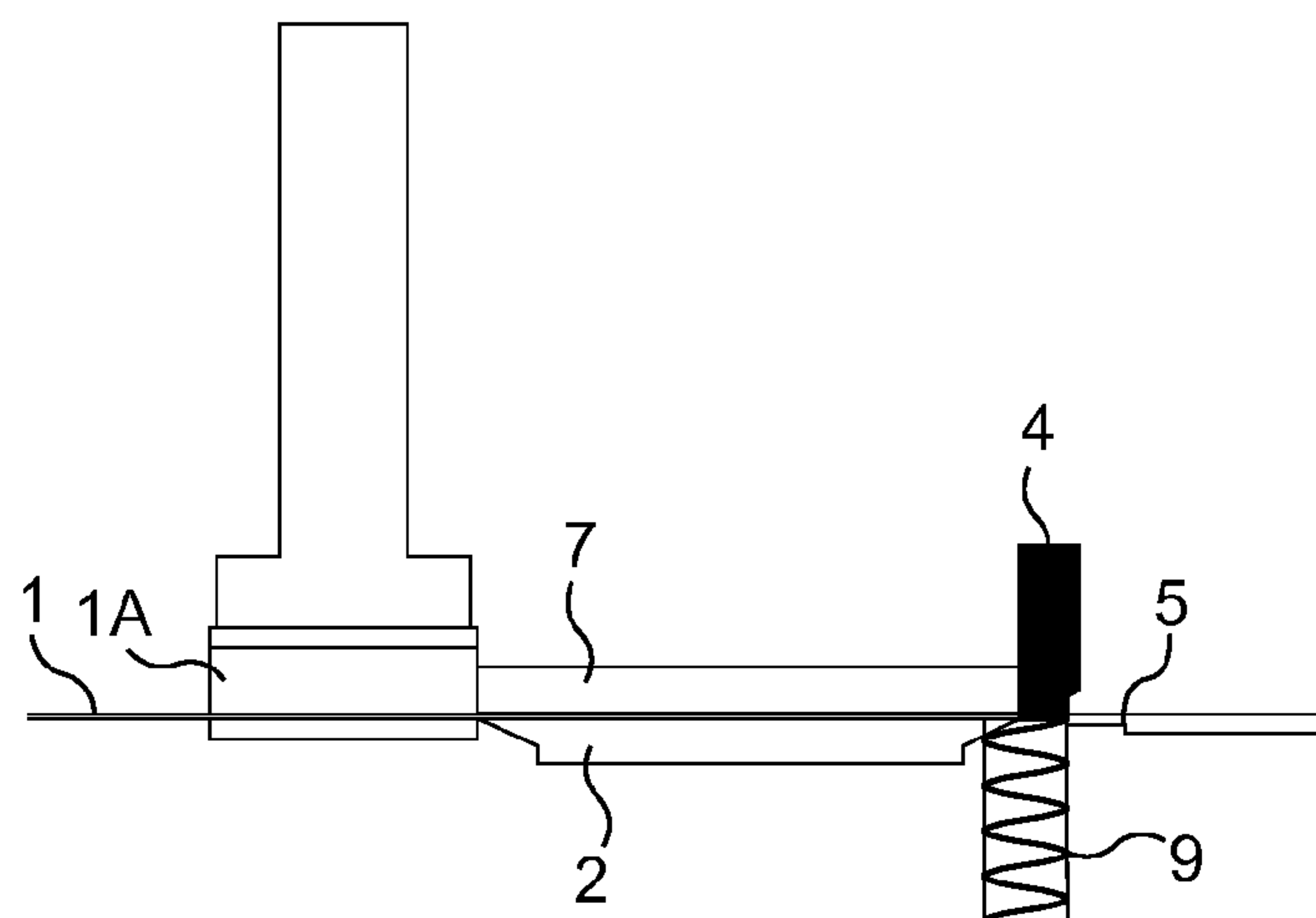


Fig. 1

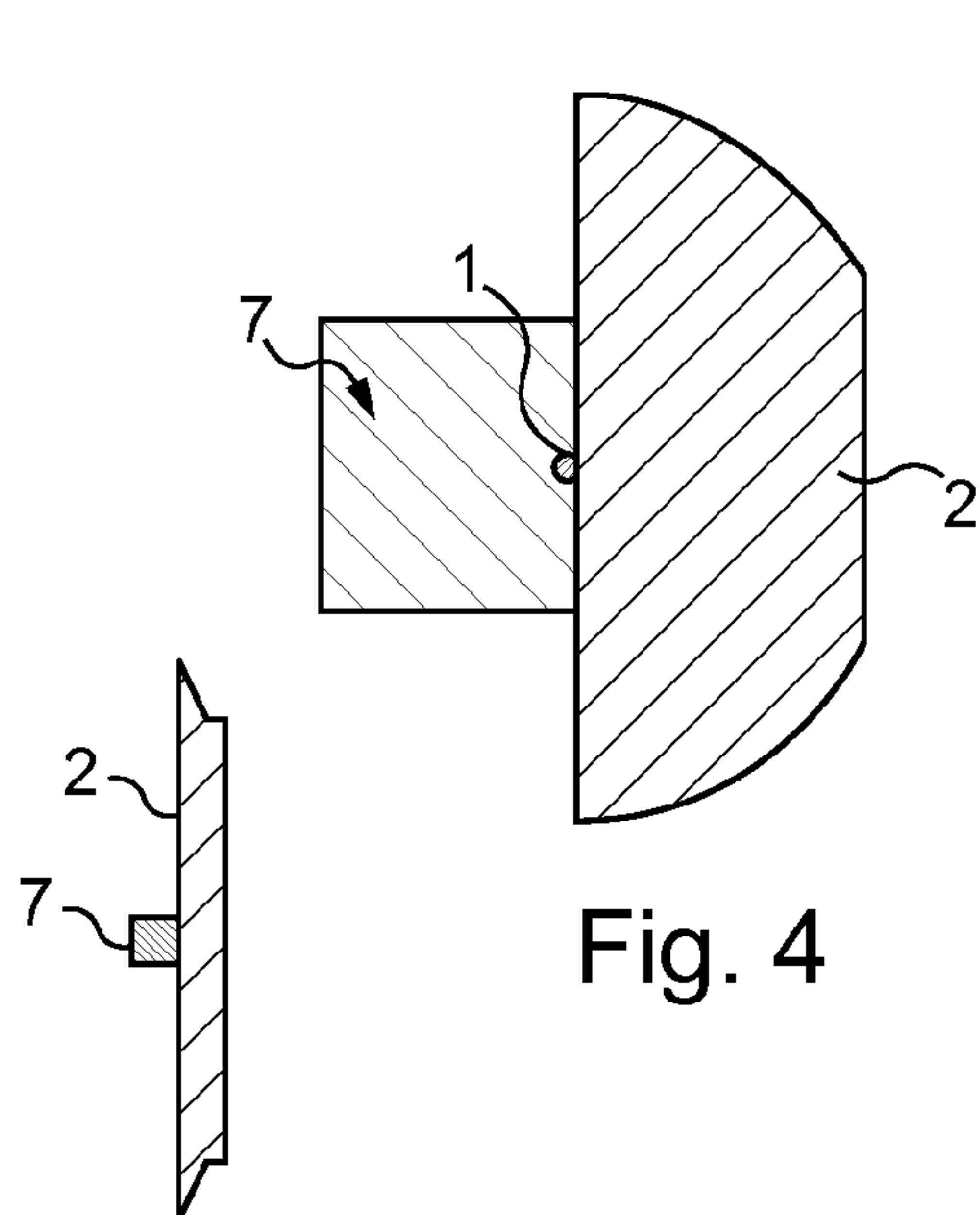
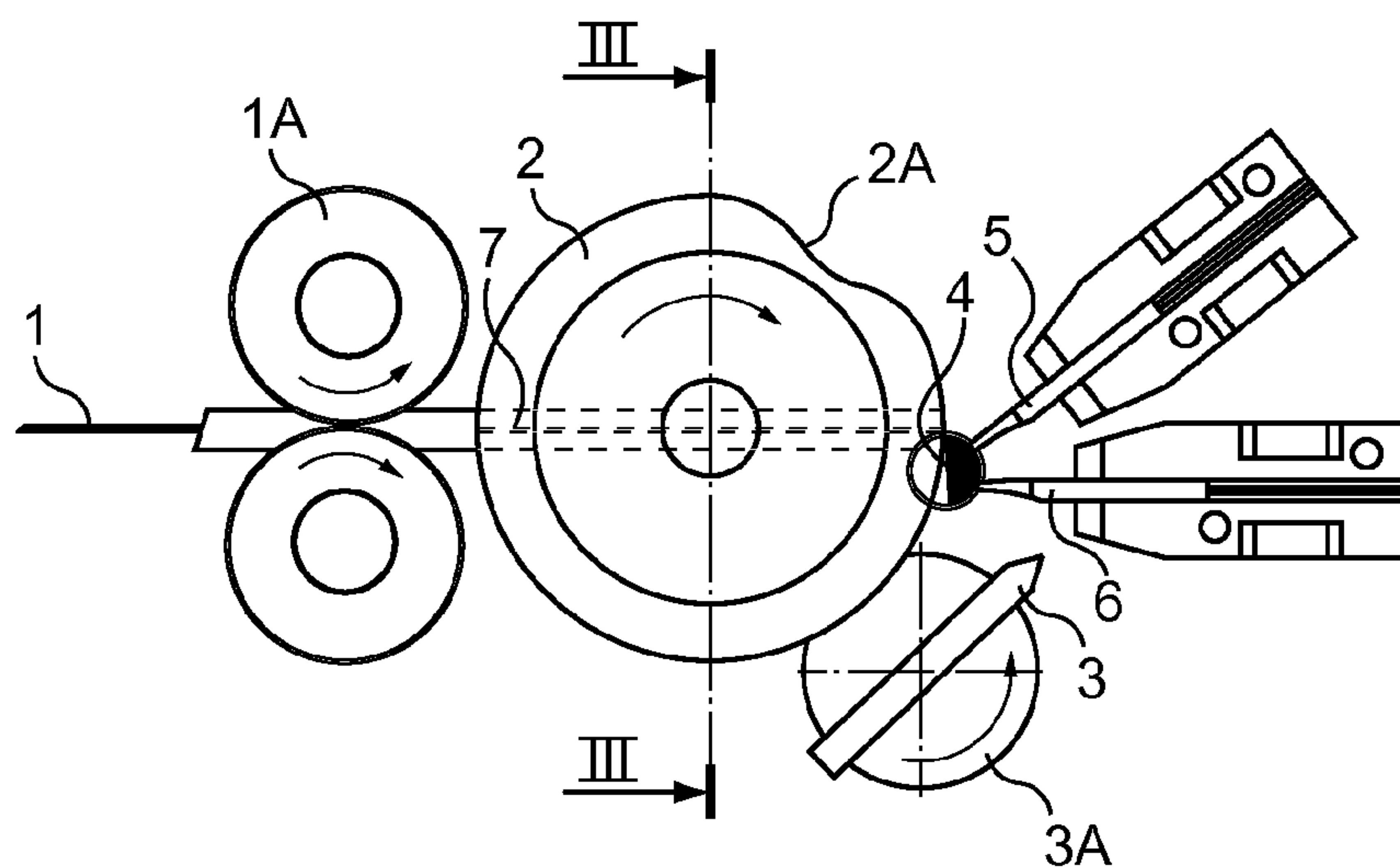


Fig. 3

Fig. 4

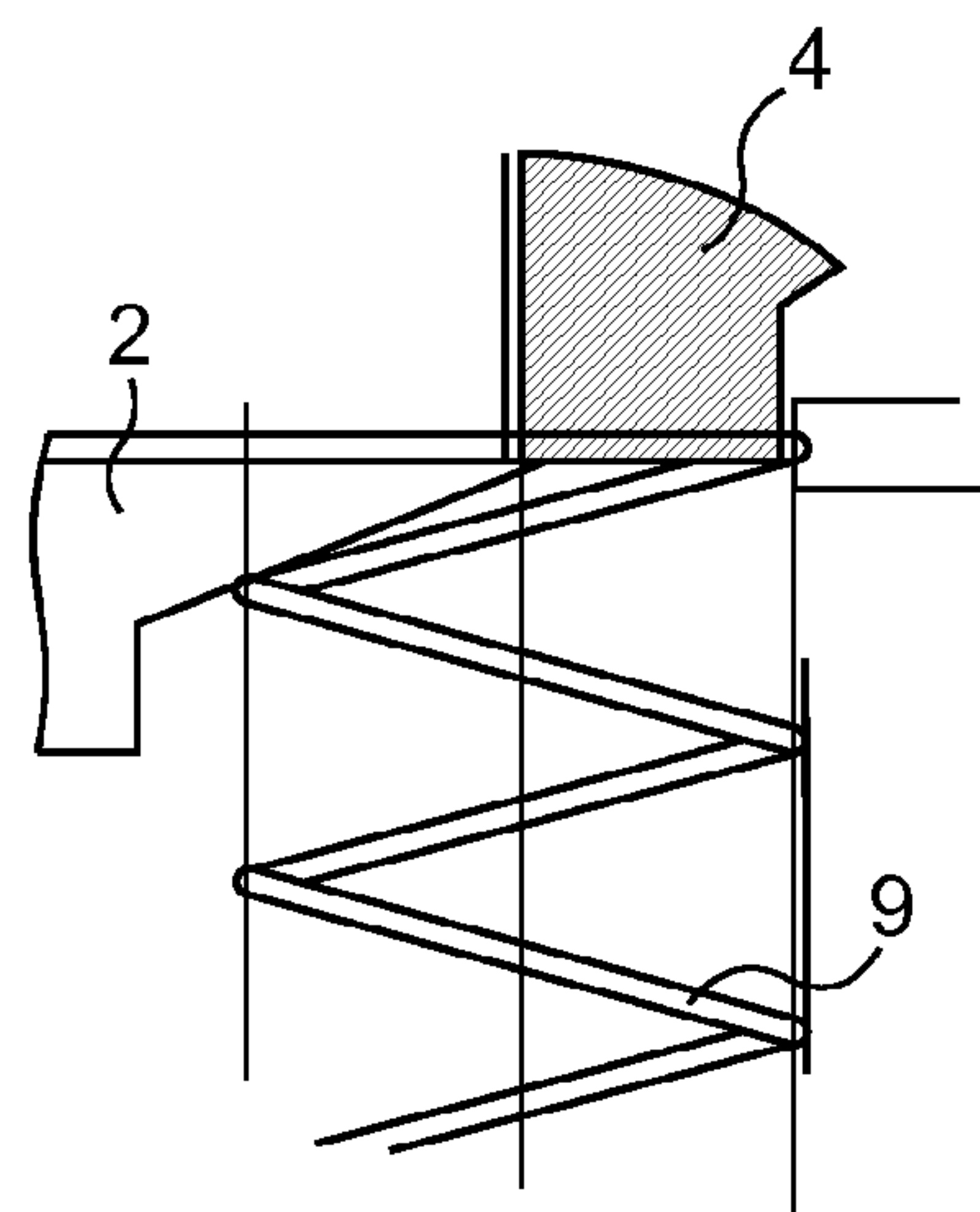


Fig. 5

2/3

Fig. 7

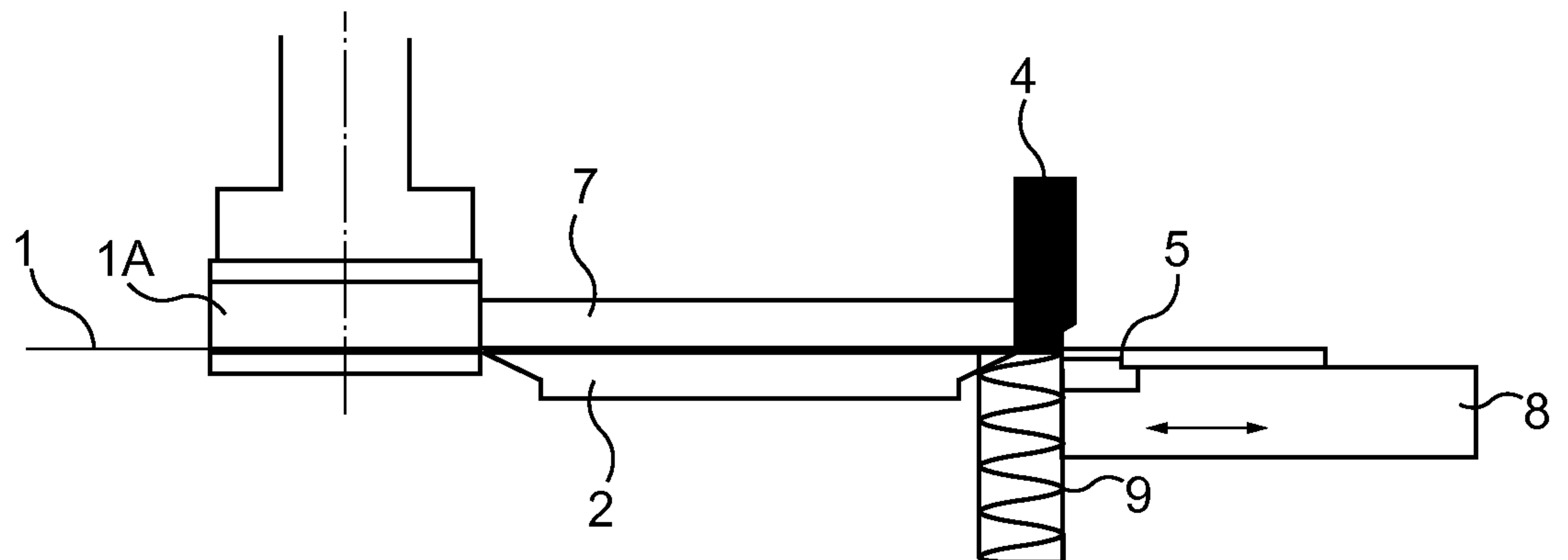


Fig. 6

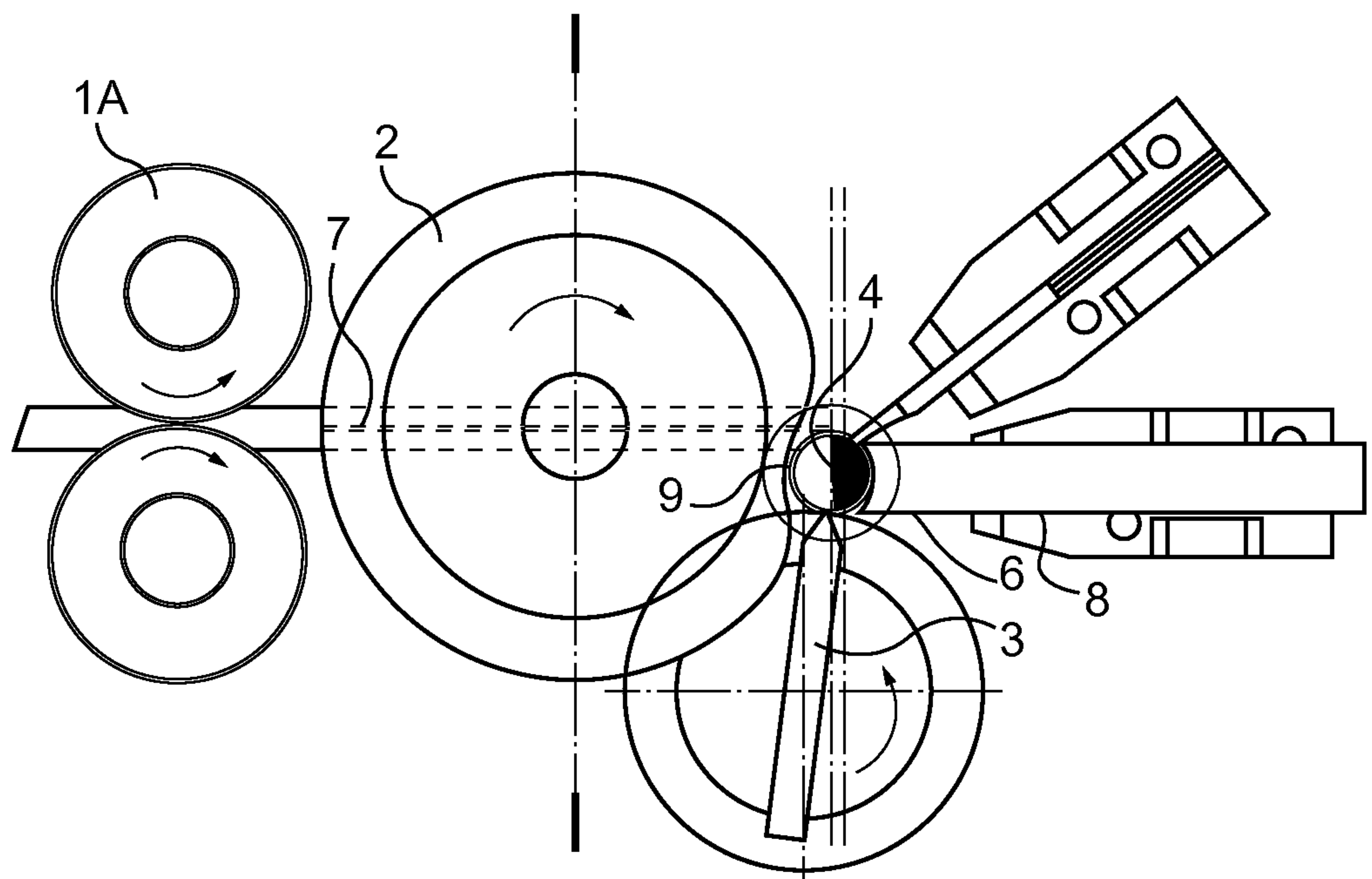


Fig. 8

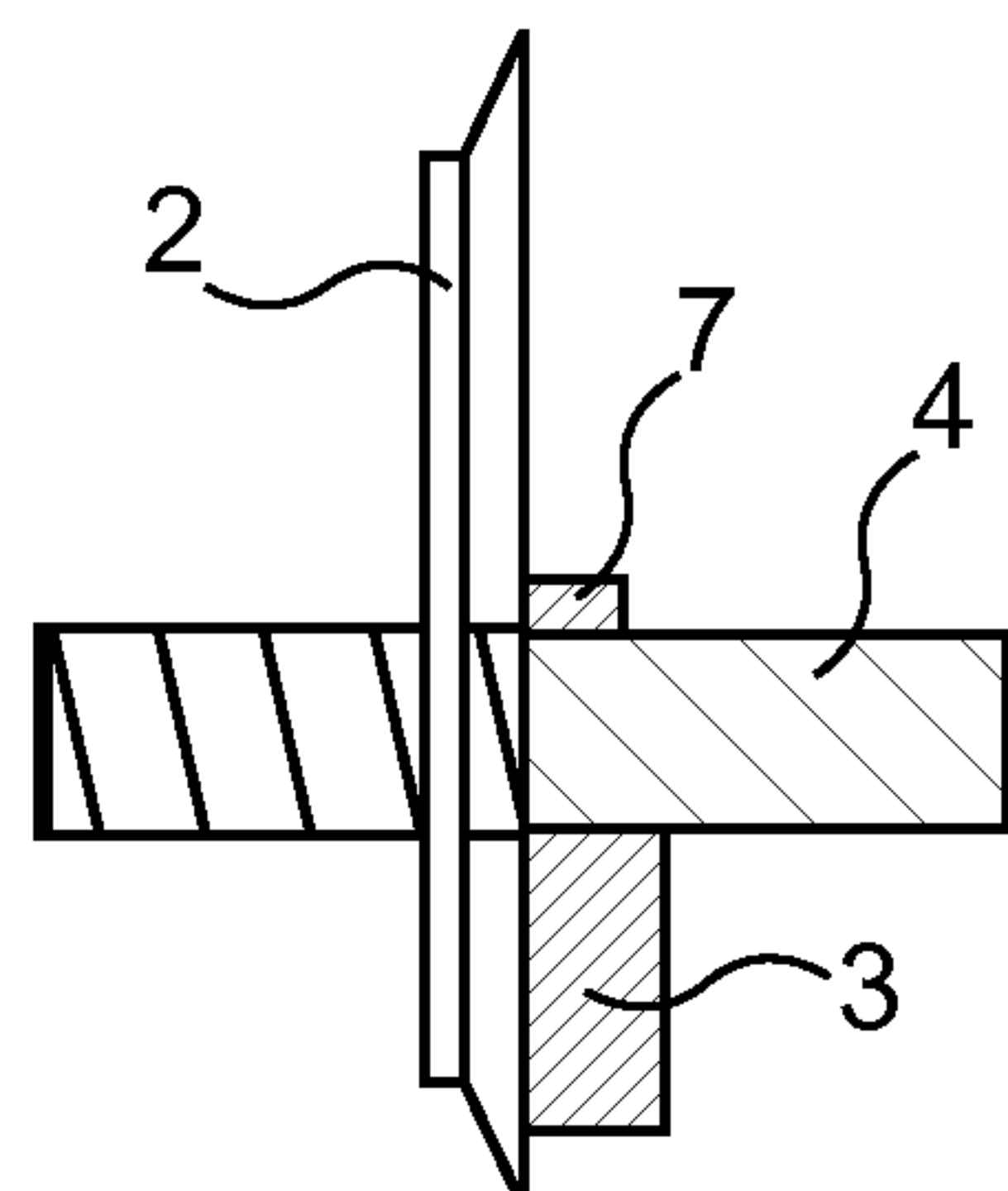
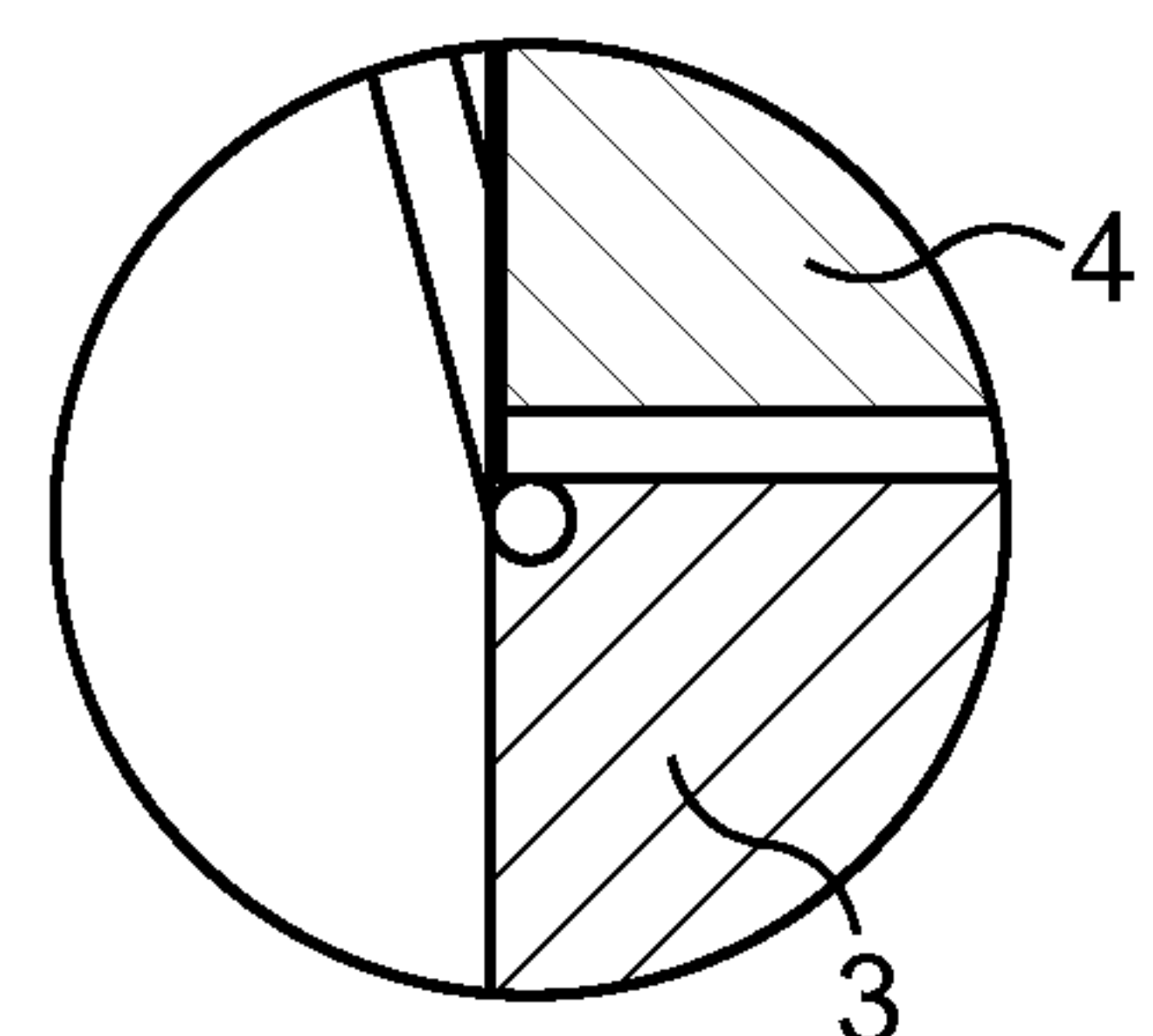


Fig. 9



3/3

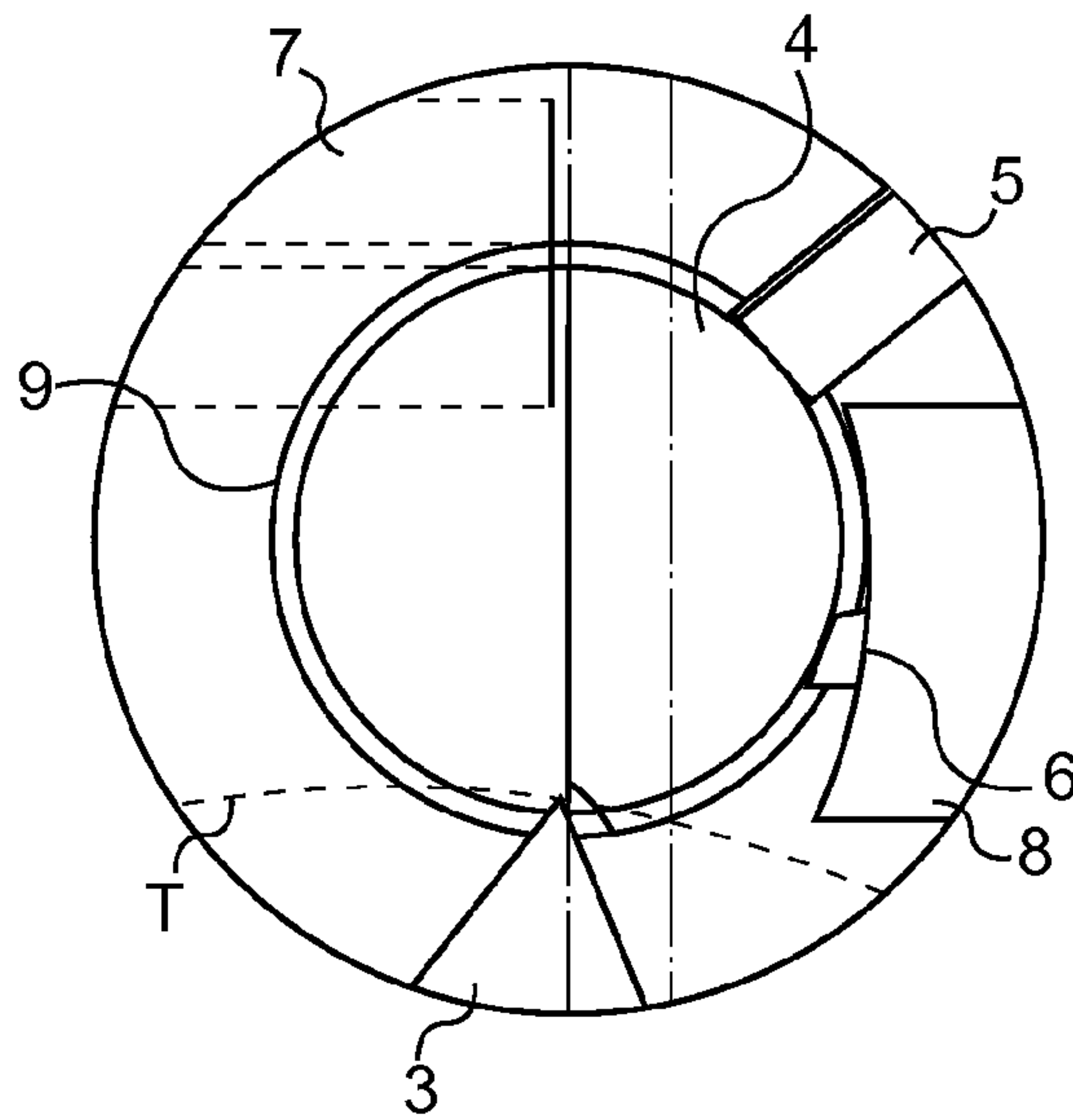


Fig. 10

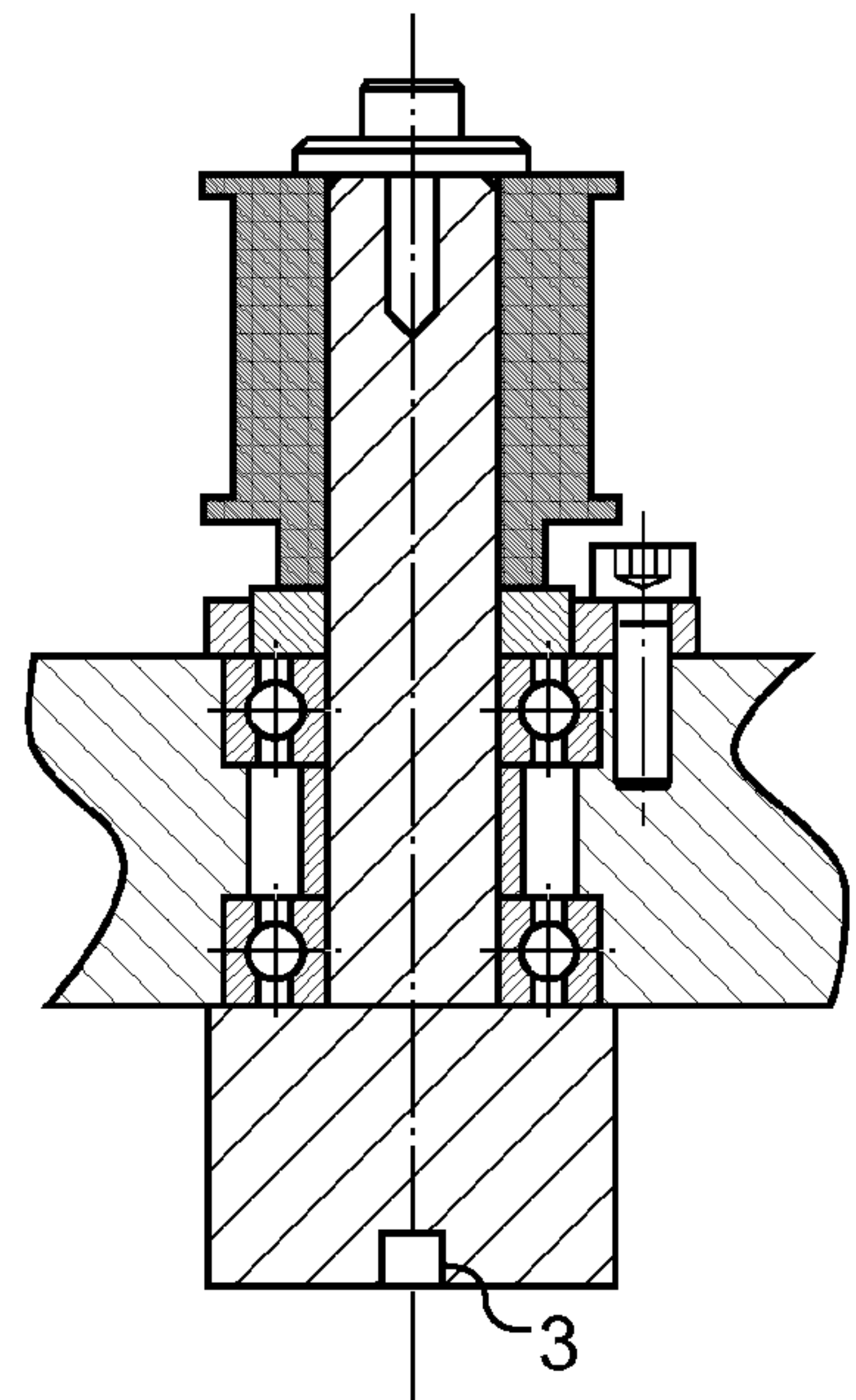


Fig. 11

Fig. 12

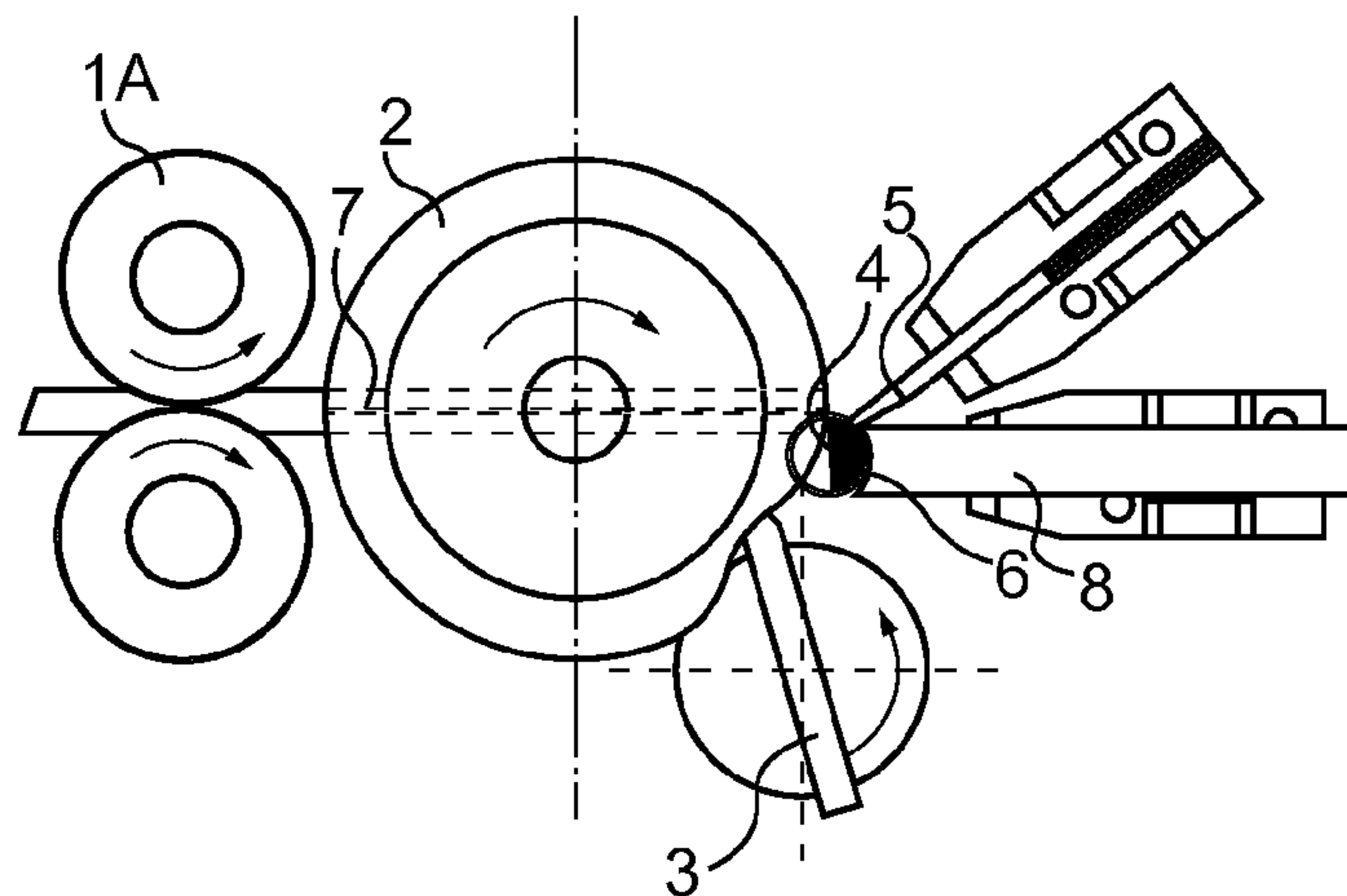


Fig. 13

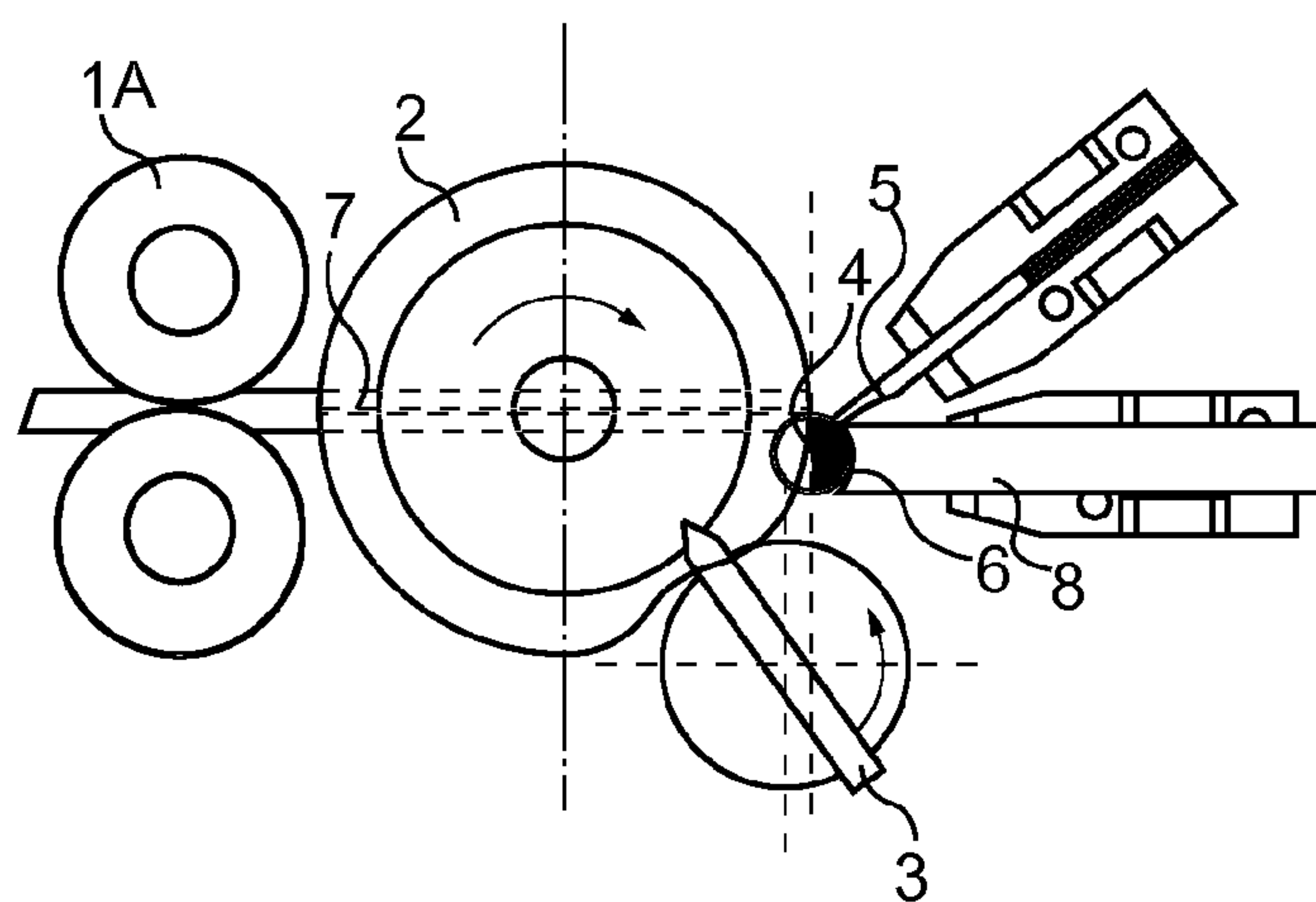


Fig. 1

