

(19)



(11)

EP 3 570 118 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
12.01.2022 Bulletin 2022/02

(51) Int Cl.:
G04B 17/32 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18172195.2**

(22) Date de dépôt: **14.05.2018**

(54) **PITON POUR LA FIXATION D'UN RESSORT SPIRAL D'UN MOUVEMENT D'HORLOGERIE ET
PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN TEL PITON**

SPIRALKLÖTZCHEN FÜR DIE BEFESTIGUNG EINER SPIRALFEDER EINES UHRWERKS, UND
HERSTELLUNGSVERFAHREN EINES SOLCHEN SPIRALKLÖTZCHENS

PIN FOR ATTACHING A HAIRSPRING OF A CLOCKWORK MOVEMENT AND METHOD FOR
MANUFACTURING SUCH A PIN

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Date de publication de la demande:
20.11.2019 Bulletin 2019/47

(73) Titulaire: **ETA SA Manufacture Horlogère Suisse
2540 Grenchen (CH)**

(72) Inventeur: **CHRISTAN, Julien
2502 Bienne (CH)**

(74) Mandataire: **ICB SA
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)**

(56) Documents cités:
**CH-A- 622 149 FR-A1- 2 141 622
FR-A1- 2 283 475 FR-A1- 2 352 332
FR-A5- 2 051 170**

EP 3 570 118 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un piton pour la fixation d'un ressort spiral d'un mouvement d'horlogerie. Plus précisément, la présente invention concerne un piton dans lequel une dernière spire à l'extérieur d'un ressort spiral d'un mouvement d'horlogerie est fixée par collage. L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un tel piton.

Arrière-plan technologique de l'invention

[0002] Dans le domaine de l'horlogerie, un ressort spiral associé à un balancier forme une base de temps pour les pièces d'horlogerie mécaniques. En première approche, le ressort spiral se présente sous la forme d'un très fin ressort enroulé en spires concentriques. Une première extrémité du ressort spiral, appelée première spire à l'intérieur, est fixée à une virole, et une seconde extrémité du ressort spiral, appelée dernière spire à l'extérieur, est fixée à un piton.

[0003] Plus précisément, la base de temps pour les pièces d'horlogerie mécaniques, encore appelée système oscillant, comprend un couple balancier-ressort spiral et un échappement. Le balancier se compose d'un axe de balancier pivoté entre un premier et un second palier et relié à une serge de balancier au moyen de bras radiaux. Le ressort spiral est fixé via sa première spire à l'intérieur à l'axe du balancier par exemple au moyen d'une virole. Le ressort spiral est fixé via sa dernière spire à l'extérieur à un point d'attache formé par un piton porté par un porte-piton le cas échéant. L'échappement, quant à lui, comprend un système de double plateau constitué d'un grand plateau qui porte une cheville de plateau et d'un petit plateau dans lequel est ménagée une encoche. L'échappement comprend également une ancre dont un axe d'ancre est pivoté entre un premier et un second palier. L'ancre se compose d'une baguette qui relie une fourchette à un bras d'entrée et à un bras de sortie. La fourchette est constituée d'une corne d'entrée et d'une corne de sortie entre lesquelles s'étend un dard. Le débattement de la fourchette est limité par une goupille de limitation d'entrée et une goupille de limitation de sortie qui peuvent être faites d'un seul tenant avec un pont d'ancre. Le bras d'entrée et le bras de sortie portent respectivement une palette d'entrée et une palette de sortie. Enfin, l'ancre coopère avec une roue d'échappement comprenant un axe de roue d'échappement pivoté entre un premier et un second palier.

[0004] Le ressort spiral prend la forme d'une spirale enroulée dans un plan horizontal, parallèle au plan du mouvement d'horlogerie, il ne sert qu'une fonction : une fois associé à un balancier, il doit tourner dans un sens, puis dans l'autre, c'est-à-dire osciller autour de sa position d'équilibre à une fréquence la plus constante possible. On dit que le ressort spiral respire. Or, tout contribue

à empêcher un ressort spiral d'osciller toujours à la même fréquence. Le ressort spiral doit notamment résister à l'oxydation et au magnétisme qui collent les spires entre elles et arrêtent la montre. L'influence de la pression atmosphérique, par contre, est faible. Longtemps, c'est la température qui a été le cœur du problème, car la chaleur dilate le métal, tandis que le froid le rétrécit. Le ressort spiral doit aussi être élastique pour se déformer et cependant toujours retrouver sa forme.

[0005] Le matériau utilisé pour la réalisation des ressorts spiraux est habituellement un acier. Ductile, un tel alliage doit résister à la corrosion. Des développements récents proposent de réaliser les ressorts spiraux en silicium. Les spiraux en silicium, notamment parce qu'ils sont insensibles au magnétisme, sont plus précis que leurs prédécesseurs en acier. Par contre, leur prix de revient est plus élevé et ils sont plus difficiles à assembler.

[0006] Un ressort spiral doit être isochrone. Peu importe jusqu'à quel point le ressort spiral tourne, il doit toujours mettre le même temps à osciller. Si le ressort spiral se contracte de quelques degrés seulement, il accumule peu d'énergie et revient lentement à sa position d'équilibre. Si le ressort spiral est écarté de beaucoup de sa position d'équilibre, il part très vite en sens inverse. L'important est que ces deux déplacements se fassent dans la même durée. L'idée sous-jacente est que l'énergie dont dispose le ressort spiral n'est pas constante et qu'il doit malgré tout fonctionner que la montre soit remontée à fond ou qu'elle soit dans ses dernières heures de réserve de marche.

[0007] En raison de leurs faibles dimensions, les ressorts spiraux sont difficiles à assembler. Or, la façon dont les deux extrémités d'un ressort spiral sont fixées influe également beaucoup sur la précision de la marche du mouvement d'horlogerie. Dans la plupart des mouvements d'horlogerie mécaniques, les deux extrémités du ressort spiral sont insérées dans une pièce percée et sont immobilisées au moyen d'une goupille montée en force manuellement à l'aide d'une pince. Il peut alors se produire une légère rotation du ressort spiral, ce qui est préjudiciable à la précision de la marche du mouvement. Pour pallier ce problème, la manufacture horlogère française Lip a, dans les années 1960, proposé de coller un ressort spiral avec un grain de colle thermo-fusible, c'est-à-dire une colle dure à température ambiante, mais fondant sous l'action de la chaleur.

[0008] Néanmoins, même la technique consistant à coller l'extrémité des ressorts spiraux au moyen d'une colle thermo-fusible a montré ses limites. Il a en effet été observé qu'en raison de sa viscosité, la colle thermo-fusible, en fondant, exerce par capillarité une force de traction sur le ressort spiral et peut plaquer l'extrémité du ressort spiral contre les parois du piton dans lequel cette extrémité est engagée. La déformation résultante du ressort spiral induit dans celui-ci des contraintes mécaniques qui sont très préjudiciables à la régularité de sa marche.

[0009] Pour remédier à ces problèmes, la Demanderesse a déjà proposé un procédé de fixation d'un ressort spiral qui n'induit pas de contrainte mécanique dans un tel ressort spiral et ne l'écarte pas de sa position de repos. Ce procédé consiste à coller la dernière spire à l'extérieur d'un ressort spiral dans un piton au moyen d'une goutte de colle fluide polymérisable par exemple au moyen d'un rayonnement ultraviolet. Ainsi, même si, au moment du dépôt de la goutte de colle, par exemple au moyen d'un distributeur de colle du type seringue, l'extrémité libre de la dernière spire du spiral se déplace un peu sous l'effet du poids de la goutte colle, ce qui induit dans le ressort spiral des contraintes mécaniques non désirées, la colle est, avant durcissement, suffisamment fluide pour permettre à l'extrémité libre de la dernière spire du spiral de retrouver spontanément sa position de repos. Les contraintes mécaniques induites dans le ressort spiral au moment du dépôt de la goutte de colle liquide disparaissent donc d'elles-mêmes, de sorte que la régularité de la marche du ressort spiral n'est pas affectée par l'opération de collage de ce dernier.

[0010] La solution ci-dessus permet ainsi de fixer un ressort spiral par l'extrémité libre de sa dernière spire à l'extérieur dans un piton en éliminant totalement ou du moins pour la plus grande part les contraintes mécaniques qui sont habituellement induites dans un tel ressort spiral lors de son montage. La régularité de marche du ressort spiral en est ainsi grandement améliorée. A l'usage, la Demanderesse s'est néanmoins rendu compte que le plot de colle durcie formé lorsque l'on polymérise la goutte de colle liquide dont on se sert pour fixer l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral avait parfois tendance à se désolidariser du piton, ce qui, bien sûr, entraîne la panne immédiate du mouvement d'horlogerie dans lequel est installé ce ressort spiral. Une telle situation dans laquelle le bloc de colle dans lequel est emprisonnée l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral se détache du piton est notamment due à des problèmes d'état de surface du piton qui empêchent le plot de colle d'adhérer parfaitement au piton.

[0011] Le document CH 622 149 A décrit un piton qui présente une fente diamétrale destinée à recevoir la colle qui sert à la fixation du spiral au piton. Le spiral est engagé dans un trou radial ménagé dans le piton et qui débouche dans la fente diamétrale. La colle, constituée par une résine polymérisable, est alors mise en place dans la fente d'où elle se répand jusque dans le trou.

[0012] Le document FR 2 051 170 A5 divulgue l'utilisation d'une feuille enserrant un ressort à l'entrée d'un perçage afin d'éviter que de la colle ne s'échappe d'un piton.

Résumé de l'invention

[0013] La présente invention a pour but de résoudre les problèmes mentionnés ci-avant ainsi que d'autres encore en procurant un nouveau type de piton dont la géométrie permet de garantir que le plot de colle dans lequel

est emprisonnée l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral ne se dissociera pas du piton même si ce plot de colle n'adhère plus au piton.

[0014] A cet effet, la présente invention concerne un piton utilisé pour fixer une extrémité libre d'une dernière spire à l'extérieur d'un ressort spiral pour un mouvement d'horlogerie, ce piton comprenant une embase qui s'étend dans un plan et sur lequel se dressent un premier bras et un second bras qui sont libres à leur extrémité opposée à l'embase, le premier et le second bras étant séparés l'un de l'autre par un interstice dans lequel est logée l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral qui est emprisonnée dans un plot de colle durcie, l'un au moins des premier et second bras étant muni d'un moyen d'arrêtage agencé pour empêcher le plot de colle dans lequel est emprisonnée l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral de se dégager de l'interstice dans lequel il est logé lorsque ce plot de colle n'adhère plus au piton, caractérisé en ce que au moins le premier bras (6) comprend une rainure (38) à distance de son extrémité libre, cette rainure (38) s'étendant dans un plan qui forme un angle avec le plan (P) de l'embase (4) et qui délimite pour au moins le premier bras (6) un crochet (40) formant une surface d'appui (42) qui va retenir le plot de colle (16) durcie.

[0015] Dans une réalisation qui ne fait pas partie de l'invention, l'un au moins des premier et second bras est percé de part en part d'un trou.

[0016] Selon l'invention, le moyen d'arrêtage fait saillie dans l'interstice prévu pour recevoir le plot de colle durcie dans lequel est emprisonnée l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral.

[0017] Selon une autre réalisation de l'invention, le moyen d'arrêtage est au moins un bourrelet qui est fait de matière avec le bras correspondant du piton.

[0018] Grâce à ces caractéristiques, la présente invention procure un piton utilisé pour fixer l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur d'un ressort spiral pour un mouvement d'horlogerie, ce piton étant pourvu d'un moyen d'arrêtage prévu pour empêcher le plot de colle dans lequel est emprisonnée l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral de se dégager de l'interstice dans lequel est logé ce plot lorsque ce dernier n'adhère plus au piton.

[0019] La présente invention s'applique à tous les types de ressorts spiraux connus. Il peut notamment s'agir des spiraux métalliques typiquement réalisés en acier. Il peut également s'agir des ressorts spiraux réalisés en silicium.

[0020] La présente invention n'est également pas non plus limitée à un type de colle en particulier. En effet, l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral peut par exemple être collée dans l'interstice du piton au moyen de l'adhésif bien connu sous sa dénomination « gomme laque » (adhésif connu sous le même nom ou sous le nom « shellac » en terminologie anglo-saxonne), ou bien être collée au moyen d'une colle

liquide pouvant, par exemple, être polymérisée au moyen d'un rayonnement UV. L'avantage de la gomme laque réside essentiellement dans le fait qu'elle adhère bien et durablement au piton. Par contre, à la connaissance de la Demanderesse, le collage des spiraux sur les pitons au moyen de gomme laque n'a jamais pu être automatisé et sa réussite reste entièrement dépendante de la dextérité de l'opérateur ou de l'opératrice chargé de cette opération. La gomme laque est une résine et l'opérateur en prélève un petit copeau qu'il place dans l'interstice destiné à recevoir l'extrémité libre de la dernière spire extérieure du ressort spiral. Après avoir placé cette extrémité du ressort spiral dans l'interstice du piton, l'opérateur chauffe brièvement le copeau de gomme laque qui fond et emprisonne l'extrémité libre de la dernière spire extérieure du ressort spiral. L'opérateur laisse ensuite la gomme laque refroidir et, après contrôle visuel, décide s'il faut rajouter une quantité de gomme laque supplémentaire ou bien s'il peut passer à l'ensemble ressort spiral/piton suivant. On comprend qu'une telle succession d'opérations est difficile à automatiser. C'est pourquoi il a été proposé de coller les ressorts spiraux, notamment ceux réalisés en silicium, au moyen d'une colle liquide polymérisable à l'aide d'un rayonnement UV ou bien apte à durcir au contact de l'air. Comme déjà mentionné ci-dessus, la fluidité d'un tel type de colle est telle qu'après dépôt d'une goutte de cette colle, l'extrémité libre de la dernière spire extérieure du ressort spiral peut revenir spontanément à sa position de repos dont elle a été écartée lors du dépôt de la colle. Surtout, la quantité de colle liquide déposée peut être contrôlée de manière très précise et entièrement automatisée à l'aide d'un distributeur de colle tel qu'une seringue encore connu sous sa dénomination anglo-saxonne « dispenser ». Après dépôt de la goutte de colle liquide, celle-ci est durcie par insolation au moyen d'une lampe UV. On comprend bien qu'un tel procédé est aisément automatisable. Par contre, l'inconvénient de la colle photo-polymérisable est que son adhérence au piton n'est pas très satisfaisante et que les risques que le plot de colle dans lequel l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral est emprisonnée se détache du piton sont élevés. C'est pour répondre à ces problèmes que la présente invention propose de munir un piton d'horlogerie d'un moyen d'arrêtage du type d'une rainure pour empêcher le plot de colle dans lequel est emprisonnée l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral de se détacher de ce piton. Le piton se présente typiquement sous la forme d'une embase qui s'étend dans un plan à partir duquel deux bras séparés l'un de l'autre par un interstice prévu pour recevoir l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur s'étendent. Le moyen d'arrêtage peut prendre des formes variées parmi lesquelles on peut citer de manière non limitative un trou qui traverse de part en part l'un au moins des deux bras et qui ne fait pas partie de l'invention. Une fois l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral positionnée dans l'interstice du piton, on dépose la goutte de colle

liquide. Par capillarité, celle-ci va notamment diffuser dans le trou dans lequel elle va rester prisonnière et durcir après insolation au moyen d'un rayonnement UV. Par conséquent, si, en cours de vie, le plot de colle vient à se désolidariser du piton, il ne parviendra toutefois pas à se dégager de l'interstice dans lequel il est logé, de sorte que cela ne se ressentira pas sur le fonctionnement du mouvement d'horlogerie. Le moyen d'arrêtage peut aussi être prévu sous la forme d'un élément, par exemple un bourrelet, qui ne fait pas partie de l'invention et qui fait saillie dans l'interstice du piton dans lequel est logée l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral. Dans ce cas aussi, si le plot de colle dans lequel est emprisonnée l'extrémité libre du ressort spiral se désolidarise du piton, ce plot de colle durcie ne pourra s'échapper de l'interstice. Selon l'invention, l'un au moins des premier et second bras du piton comprend une rainure qui s'étend dans un plan qui forme un angle avec le plan de l'embase. Cette rainure délimite un crochet qui fait office de moyen d'arrêtage du plot de colle.

[0021] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un piton utilisé pour la fixation d'une extrémité libre d'une dernière spire à l'extérieur d'un ressort spiral pour un mouvement d'horlogerie, ce piton comprenant une embase qui s'étend dans un plan et un premier et un second bras qui s'étendent à partir de ce plan, le premier et le second bras étant séparés l'un de l'autre par un interstice dans lequel est logée l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral qui est emprisonnée dans un plot de colle durcie, l'interstice étant initialement réalisé avec une première largeur, le procédé comprenant l'étape qui consiste à élargir l'interstice par étampage et à créer par refolement de matière un moyen d'arrêtage qui fait saillie dans l'interstice prévu pour recevoir le plot de colle durcie dans lequel est emprisonnée l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral.

Breve description des figures

[0022] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront plus clairement de la description détaillée qui suit d'un exemple de réalisation d'un piton selon l'invention, cet exemple étant donné à titre purement illustratif et non limitatif seulement en liaison avec le dessin annexé sur lequel :

- les figures 1A et 1B sont des vues respectivement en élévation et en perspective d'une première forme d'exécution non comprise dans l'invention, dans laquelle les premier et second bras du piton sont percés d'un trou de part en part ;
- la figure 1C est une vue analogue à celle de la figure 1B sur laquelle on voit un ressort spiral en silicium dont l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur est fixée sur le piton au moyen d'un plot de colle ;
- les figures 2A, 2B et 2C sont des vues en élévation et en perspective de la forme d'exécution de l'inven-

tion dans laquelle une rainure usinée dans les premier et second bras du piton selon l'invention délimite deux crochets ;

- la figure 2D est une vue analogue à celle de la figure 2C sur laquelle on voit un ressort spiral en silicium dont l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur est fixée sur le piton au moyen d'un plot de colle ;
- la figure 3A est une vue en perspective dans laquelle un bourrelet ménagé sur chacune des surfaces latérales internes en regard des premier et second bras du piton fait saillie dans l'interstice ;
- la figure 3B est une vue analogue à celle de la figure 3A sur laquelle on voit un ressort spiral en silicium dont l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur est fixée sur le piton au moyen d'un plot de colle ;
- les figures 4A et 4B illustrent schématiquement une première variante du procédé d'usinage des bourrelets sur les surfaces latérales internes en regard des premier et second bras du piton ;
- les figures 5A à 5D illustrent schématiquement une seconde variante du procédé d'usinage des bourrelets sur les surfaces latérales internes en regard des premier et second bras du piton, et
- les figures 6A et 6B illustrent schématiquement le procédé de collage de l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur d'un ressort spiral sur le piton au moyen d'un plot de colle.

Description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention

[0023] La présente invention procède de l'idée générale inventive qui consiste à munir un piton destiné à la fixation d'un ressort spiral d'un mouvement d'horlogerie d'un moyen d'arrêtage du type d'une rainure prévue pour empêcher une extrémité libre d'une dernière spire à l'extérieur du ressort spiral de se découpler du piton et de provoquer l'arrêt immédiat du mouvement d'horlogerie. Plus précisément, le piton comprend une embase qui s'étend dans un plan à partir duquel s'étendent un premier et un second bras séparés l'un de l'autre par un interstice. Cet interstice est prévu pour recevoir l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral qui va être immobilisée au moyen d'un plot de colle durcie par rayonnement ultraviolet. Conformément à l'invention, l'un au moins des deux bras du piton est muni d'une rainure prévue pour empêcher le plot de colle, et donc l'extrémité libre de la spire à l'extérieur du ressort spiral, de s'échapper de l'interstice pour le cas où le plot de colle viendrait à se désolidariser du piton. Ce moyen d'arrêtage se présente sous la forme d'une rainure qui délimite un crochet.

[0024] Dans la description détaillée qui suit, on s'intéressera au collage d'un spiral en silicium au moyen d'une colle liquide destinée à être polymérisée au moyen d'un rayonnement ultraviolet. On comprendra cependant que l'invention n'est pas limitée à ce mode de réalisation particulier et qu'elle s'applique de manière identique à tout

type de ressort spiral comme les ressorts spiraux métalliques réalisés par exemple au moyen d'un alliage d'acier.

[0025] Désignée dans son ensemble par la référence numérique 1, une première forme particulière d'exécution d'un piton 2 non comprise dans l'invention est représentée aux figures 1A et 1B annexées à la présente demande de brevet. Comme on peut le voir à l'examen de ces deux figures 1A et 1B, le piton 2 comprend une embase 4 qui s'étend dans un plan P sur lequel se dressent un premier bras 6 et un second bras 8 qui sont libres à leur extrémité opposée à l'embase 4. Dans l'exemple représenté au dessin, les premier et second bras 6 et 8 s'étendent perpendiculairement au plan P de l'embase 4 et sont séparés l'un de l'autre par un interstice 10 sensiblement parallélépipédique. Toujours sur les figures 1A, 1B, on voit que les surfaces extérieures 12 et 14 des premier et second bras 6 et 8, c'est-à-dire les surfaces de ces deux bras 6 et 8 qui ne délimitent pas l'interstice 10, ont tendance à converger l'une vers l'autre au fur et à mesure que ces deux bras 6 et 8 s'éloignent de l'embase 4, de sorte que l'on comprend immédiatement que si l'interstice 10 était comblé et les deux bras 6 et 8 réunis l'un à l'autre, ces deux bras 6 et 8 s'inscriraient dans une enveloppe extérieure de forme tronconique. Cette géométrie pour le piton 2 est préférée notamment pour des questions d'encombrement et de facilité de réglage de la raquette (non représentée) qui appartient au mouvement d'horlogerie. Néanmoins, cette géométrie n'est nullement imposée et d'autres formes extérieures du piton 2 peuvent être envisagées.

[0026] Le piton 2 est muni d'un moyen d'arrêtage prévu pour empêcher un plot de colle 16 dans lequel est emprisonnée une extrémité libre 18 d'une dernière spire à l'extérieur d'un ressort spiral 20 de s'échapper de l'interstice 10 dans le cas où le plot de colle 16 se désolidarise du piton 2. Selon la première forme particulière d'exécution, qui ne fait pas partie de l'invention ce moyen d'arrêtage se présente sous la forme d'un trou 22 percé de part en part dans l'un au moins des premier et second bras 6, 8. Dans l'exemple illustré aux figures 1A, 1B, un trou 22 est percé dans chacun des deux bras 6 et 8.

[0027] L'exemple de ressort spiral 20 en silicium plus particulièrement visible sur les figures 6A et 6B est classiquement constitué d'un très fin ressort enroulé en spires concentriques et dont la section est constante sur sensiblement toute sa longueur. Ce ressort spiral 20 est fixé via une extrémité libre 24 d'une première spire à l'intérieur à un axe de balancier du mouvement horloger (non représenté) par exemple au moyen d'une virole 28, et via l'extrémité libre 18 de sa dernière spire à l'extérieur au piton 2. A cette fin, la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral 20, légèrement plus épaisse que les autres spires sur une partie de sa longueur, peut être munie à son extrémité libre 18 d'une plaquette 30 faite d'une seule pièce avec le ressort spiral 20. La présence de la plaquette 30 est dictée par des considérations propres à la technique de fabrication des ressorts spiraux 20 en sili-

cium seulement. Il est important de comprendre que la présence de cette plaquette 30 n'est nullement rendue nécessaire par les besoins de la présente invention et qu'il est tout à fait possible de fixer un ressort spiral dépourvu d'une telle plaquette sur le piton 2 selon l'invention.

[0028] Dans l'exemple illustré aux figures 1A à 1C, un trou 22 est percé de part en part dans chacun des deux bras 6 et 8. Ainsi, lorsque l'on dépose la colle liquide dans l'interstice 10, celle-ci diffuse dans les trous 22 par capillarité, trous 22 dans lesquels la colle liquide va rester prisonnière et durcir après insolation au moyen d'un rayonnement UV ou bien au contact de l'air. Il se forme ainsi un plot de colle 16 dans lequel l'extrémité libre 18 de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral 20 se retrouve emprisonnée. Par conséquent, si, en cours de vie, le plot de colle 16 vient à se désolidariser ou se détacher du piton 2, il ne parviendra toutefois pas à se dégager de l'interstice 10 dans lequel il est logé et à se découpler du piton 2, de sorte que cela ne rejaillira pas sur le fonctionnement du mouvement d'horlogerie. En effet, le plot de colle 16 ne parviendra pas à se dégager de l'interstice 10 notamment dans la région où la colle liquide aura durci dans les trous 22.

[0029] Dans ce qui suit, les éléments identiques à ceux décrits en liaison avec les figures 1A à 1C seront désignés par les mêmes références numériques.

[0030] Désignée dans son ensemble par la référence numérique générale 36, une forme particulière d'exécution d'un piton 2 conforme à l'invention est représentée aux figures 2A à 2C annexées à la présente demande de brevet. Conformément à cette forme d'exécution, une rainure 38 qui s'étend dans un plan qui forme un angle avec le plan P de l'embase 4 est usinée dans l'un au moins des premier et second bras 6, 8. Dans l'exemple illustré sur les figures 2A à 2C, une rainure 38 est usinée dans les deux bras 6 et 8 et s'étend dans un plan perpendiculaire au plan P de l'embase. Ainsi usinée, la rainure 38 délimite pour chacun des premier et second bras 6 et 8 un crochet 40 qui, une fois le plot de colle 16 durci par exemple par insolation au moyen d'un rayonnement UV ou au contact de l'air, va retenir le plot de colle 16 résultant et l'empêcher de se dégager de l'interstice 10 dans le cas où le plot de colle 16 se désolidarise du piton 2. En effet, combinés avec le dégagement formé par la rainure 38, les crochets 40 forment deux surfaces d'appui 42 sur lesquelles la colle liquide va se déposer par capillarité avant de durcir pour former le plot de colle 16 et qui vont empêcher tout retrait éventuel de ce plot de colle 16.

[0031] La figure 2D est une vue analogue à celles des figures 2A à 2C sur laquelle on voit le ressort spiral 20 en silicium fixé sur le piton 2 par l'extrémité libre 18 de sa dernière spire à l'extérieur au moyen d'un plot de colle 16.

[0032] Désignée dans son ensemble par la référence numérique générale 44, une troisième forme particulière d'exécution d'un piton 2 est représentée à la figure 3A

annexée à la présente demande de brevet. Conformément à cette troisième forme particulière d'exécution, le moyen d'arrêtage fait saillie dans l'interstice 10 prévu pour recevoir le plot de colle 16 durcie dans lequel est emprisonnée l'extrémité libre 18 de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral 20. A titre d'exemple illustratif et non limitatif seulement, le moyen d'arrêtage se présente sous la forme d'un bourrelet 46 venant de matière avec chacune des surfaces latérales internes 48 qui se font face des premier et second bras 6 et 8. On comprend bien qu'une fois le plot de colle 16 dans lequel est emprisonnée l'extrémité libre 18 de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral 20 durci, les bourrelets 46 qui font saillie dans l'interstice 10 interdisent définitivement au plot de colle 16 de s'échapper de cet interstice 10 pour le cas où ce dernier viendrait à se détacher du piton 2.

[0033] La figure 3B est une vue analogue à celle de la figure 3A sur laquelle on voit le ressort spiral 20 en silicium fixé par l'extrémité libre 18 de sa dernière spire à l'extérieur sur le piton 2 au moyen d'un plot de colle 16.

[0034] Une technique possible pour réaliser les bourrelets 46 est illustrée aux figures 4A et 4B. Cette technique consiste à se munir d'un piton 2 présentant un interstice 10 dont la largeur initiale est d_1 , puis à introduire dans cet interstice 10 un outil de matriçage 50 dont la largeur d_2 est supérieure à la largeur d_1 et correspond à la largeur finale de l'interstice 10 recherchée. En forçant l'outil de matriçage 50 dans l'interstice 10, on refoule la matière et l'on crée sur chacune des surfaces latérales internes 48 des premier et second bras 6, 8 un bourrelet 46. On notera que les bourrelets 46 correspondent à un mode de réalisation préféré mais non limitatif. En effet, pour obtenir un moyen d'arrêtage faisant saillie dans l'interstice 10, il peut également être envisagé, par exemple, de percer de part en part l'un au moins des deux bras 6, 8, puis d'introduire dans l'orifice ainsi obtenu une goupille qui fasse saillie dans l'interstice 10.

[0035] Une autre technique possible pour créer une collerette annulaire 52 est illustrée aux figures 5A à 5D. Cette technique consiste à se munir d'un piton 2 présentant un interstice 10, puis à introduire dans cet interstice 10 un outil de perçage 54 dont l'extrémité est conique. En faisant avancer l'outil de perçage 54 dans l'interstice 10 depuis l'extrémité libre des bras 6, 8 vers l'embase 4, on crée un premier trou 56 dans le piton 2 (figure 5A). Inversement, on usine un second trou 58 dans le piton 2 depuis l'embase 4 vers l'extrémité libre des premier et second bras 6, 8 (figure 5B). L'usinage est effectué de façon que le second trou 58 débouche partiellement dans le premier trou 56, en conservant localement une collerette annulaire 52 sur les surfaces latérales internes 48 des premier et second bras 6 et 8 (figure 5C). Après avoir engagé le ressort spiral 20 par l'extrémité libre 18 de sa dernière spire à l'extérieur dans l'interstice 10 et avoir déposé une goutte de colle liquide, cette dernière est durcie de façon à former un plot de colle 16 (figure 6D). Le plot de colle 16 ainsi formé est retenu par la collerette annulaire 52, de sorte que même si ce plot 16 se détache

du piton 2, il sera retenu à l'intérieur de l'interstice 10 d'où il ne pourra s'échapper.

[0036] Il va de soi que la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit et que diverses modifications et variantes simples peuvent être envisagées par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées. En particulier, en liaison avec les figures 6A et 6B, on illustre schématiquement le procédé de collage de l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur d'un ressort spiral sur un piton conforme à l'invention. A la figure 6A, l'extrémité libre 18 de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral 20 est disposée par sa plaquette 30 dans l'interstice 10 du piton 2 et est collée au moyen d'une goutte de colle liquide 32 apte à être polymérisée au moyen d'une source de rayonnement ultraviolet 34. Cette goutte de colle liquide 32 est par exemple déposée au moyen d'un dispositif de distribution 60 automatisé tel qu'une seringue encore connu sous sa dénomination anglo-saxonne « dispenser ». L'exposition de la goutte de colle liquide 32 à la lumière ultraviolette permet sa polymérisation et son durcissement complet. On notera que l'exemple de la colle liquide polymérisable par exposition à une lumière ultraviolette est donné à titre d'exemple seulement, et que d'autres types de colles liquides tels qu'une colle durcissant au contact de l'air peuvent être envisagés.

Nomenclature

[0037]

1. Première forme particulière d'exécution
2. Piton
4. Embase
- P. Plan
6. Premier bras
8. Second bras
10. Interstice
- 12, 14. Surfaces extérieures
16. Plot de colle
18. Extrémité libre
20. Ressort spiral
22. Trou
24. Extrémité libre
28. Virole
30. Plaquette
32. Goutte de colle
34. Source de rayonnement ultraviolet
36. Deuxième forme particulière d'exécution
38. Rainure
40. Crochets
42. Surfaces d'appui
44. Troisième forme particulière d'exécution
46. Bourrelets
48. Surfaces latérales internes
50. Outil de matriçage
- d1. Largeur initiale

- d2. Largeur finale
52. Collerette annulaire
54. Outil de perçage
56. Premier trou
58. Second trou
60. Distributeur de colle

Revendications

1. Piton utilisé pour la fixation d'une extrémité libre (18) d'une dernière spire à l'extérieur d'un ressort spiral (20) pour un mouvement d'horlogerie, ce piton (2) comprenant une embase (4) qui s'étend dans un plan (P) et sur lequel se dressent un premier bras (6) et un second bras (8) qui sont libres à leur extrémité opposée à l'embase (4), le premier et le second bras (6, 8) étant séparés l'un de l'autre par un interstice (10) dans lequel est destinée à être logée l'extrémité libre (18) de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral (20) qui est destinée à être emprisonnée dans un plot de colle (16) durcie, l'un au moins des premier et second bras (6, 8) étant muni d'un moyen d'arrêtage agencé pour empêcher le plot de colle (16) dans lequel est destinée à être emprisonnée l'extrémité libre (18) de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral (20) de se dégager de l'interstice (10) dans lequel il est logé lorsque ce plot de colle (16) n'adhère plus au piton (2), **caractérisé en ce que** au moins le premier bras (6) comprend une rainure (38) à distance de son extrémité libre, cette rainure (38) s'étendant dans un plan qui forme un angle avec le plan (P) de l'embase (4) et qui délimite pour au moins le premier bras (6) un crochet (40) formant une surface d'appui (42) qui va retenir le plot de colle (16) durcie.
2. Procédé de fabrication d'un piton (2) utilisé pour la fixation d'une extrémité libre (18) d'une dernière spire à l'extérieur d'un ressort spiral (20) pour un mouvement d'horlogerie, ce piton (2) comprenant une embase (4) qui s'étend dans un plan (P) et un premier et un second bras (6, 8) qui s'étendent à partir de ce plan (P), le premier et le second bras (6, 8) étant séparés l'un de l'autre par un interstice (10) dans lequel est logée l'extrémité libre (18) de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral (20) qui est emprisonnée dans un plot de colle (16) durcie, l'interstice (10) étant initialement réalisé avec une première largeur (d1), le procédé comprenant l'étape qui consiste à élargir l'interstice (10) par étampage et à créer par refoulement de matière au moins un bourrelet (46) qui fait saillie dans l'interstice (10) prévu pour recevoir le plot de colle (16) durcie dans lequel est emprisonnée l'extrémité libre (18) de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral (20).
3. Procédé de fabrication d'un piton (2) utilisé pour la

fixation d'une extrémité libre (18) d'une dernière spire à l'extérieur d'un ressort spiral (20) pour un mouvement d'horlogerie, ce piton (2) comprenant une embase (4) qui s'étend dans un plan (P) et sur lequel se dressent un premier et un second bras (6, 8) qui sont libres à leur extrémité opposée à l'embase (4), le premier et le second bras (6, 8) étant séparés l'un de l'autre par un interstice (10) dans lequel est logée l'extrémité libre (18) de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral (20) qui est emprisonnée dans un plot de colle (16) durcie, le procédé comprenant l'étape qui consiste à usiner un premier trou dans le piton (2) depuis l'extrémité libre des premier et second bras (6, 8) vers l'embase (4), et à usiner un second trou dans le piton (2) depuis l'embase (4) vers l'extrémité libre des premier et second bras (6, 8), l'usinage étant effectué de façon que le premier trou débouche partiellement dans le second trou afin de conserver localement une collerette qui fait saillie dans l'interstice (10) prévu pour recevoir le plot de colle (16) durcie dans lequel est emprisonnée l'extrémité libre (18) de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral (20).

Patentansprüche

1. Spiralklötzchen, das zur Befestigung eines freien Endes (18) einer letzten außerhalb Windung einer Spiralfeder (20) für ein Uhrwerk verwendet wird, wobei dieses Spiralklötzchen (2) eine Grundplatte (4) umfasst, die sich in einer Ebene (P) erstreckt und auf der sich ein erster Arm (6) und ein zweiter Arm (8) abrichten, die an ihrem der Grundplatte (4) gegenüberliegenden Ende frei sind, wobei der erste und der zweite Arm (6, 8) durch einen Zwischenraum (10) voneinander getrennt sind, in dem das freie Ende (18) der letzten außerhalb Windung der Spiralfeder (20) aufgenommen werden soll, die in einem gehärteten Kleberklötzchen (16) eingeschlossen werden soll, wobei mindestens einer des ersten und zweiten Armes (6, 8) mit einem Gespermmittel versehen ist, das angeordnet ist, um zu verhindern, dass sich das Kleberklötzchen (16), in dem das freie Ende (18) der letzten außerhalb Windung der Spiralfeder (20) eingeschlossen werden soll, aus dem Zwischenraum (10) löst, in welchem es aufgenommen ist, wenn dieses Kleberklötzchen (16) nicht mehr an dem Spiralklötzchen (2) anhaftet, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens der erste Arm (6) eine Nut (38) im Abstand von seinem freien Ende umfasst, wobei sich diese Nut (38) in einer Ebene erstreckt, die einen Winkel mit der Ebene (P) der Grundplatte (4) bildet, und die für mindestens den ersten Arm (6) einen Haken (40) begrenzt, der eine Auflageoberfläche (42) bildet, die das gehärteten Kleberklötzchen (16) zurückhalten wird.

2. Verfahren zur Herstellung eines Spiralklötzchens (2), das zur Befestigung eines freien Endes (18) einer letzten außerhalb Windung einer Spiralfeder (20) für ein Uhrwerk verwendet wird, wobei dieses Spiralklötzchen (2) eine Grundplatte (4), die sich in einer Ebene (P) erstreckt und einen ersten und zweiten Arm (6, 8), die sich aus dieser Ebene (P) erstrecken, umfasst, wobei der erste und der zweite Arm (6, 8) durch einen Zwischenraum (10) voneinander getrennt sind, in dem das freie Ende (18) der letzten außerhalb Windung der Spiralfeder (20) aufgenommen ist, die in einem gehärteten Kleberklötzchen (16) eingeschlossen ist, wobei der Zwischenraum (10) anfänglich mit einer ersten Breite (d1) ausgeführt ist, wobei das Verfahren den Schritt umfasst, der darin besteht, den Zwischenraum (10) durch Ausstanzen zu verbreitern, und durch Materialverdrängung mindestens einen Wulst (46) zu erstellen, der in den Zwischenraum (10) hervorsteht, vorgesehen, um den gehärteten Kleberklötzchen (16), in den das freie Ende (18) der letzten außerhalb Windung der Spiralfeder (20) eingeschlossen ist, aufzunehmen.

3. Verfahren zur Herstellung eines Spiralklötzchens (2), das zur Befestigung eines freien Endes (18) einer letzten außerhalb Windung einer Spiralfeder (20) für ein Uhrwerk verwendet wird, wobei dieses Spiralklötzchen (2) eine Grundplatte (4) umfasst, die sich in einer Ebene (P) erstreckt und auf der sich ein erster und ein zweiter Arm (6, 8) abrichten, die an ihrem der Grundplatte (4) gegenüberliegenden Ende frei sind, wobei der erste und der zweite Arm (6, 8) durch einen Zwischenraum (10) voneinander getrennt sind, in dem das freie Ende (18) der letzten außerhalb Windung der Spiralfeder (20) aufgenommen ist, die in einem gehärteten Kleberklötzchen (16) eingeschlossen ist, wobei das Verfahren den Schritt umfasst, der darin besteht, ein erstes Loch in dem Spiralklötzchen (2) aus dem freien Ende des ersten und zweiten Arms (6, 8) zur Grundplatte (4) hin zu fertigen, und ein zweites Loch in dem Spiralklötzchen (2) von der Grundplatte (4) zum freien Ende des ersten und zweiten Arms (6, 8) hin zu fertigen, wobei die Fertigung derart durchgeführt wird, dass das erste Loch teilweise in das zweite Loch mündet, um lokal ein Kräglein beizubehalten, das in dem Zwischenraum (10) hervorsteht, der vorgesehen ist, um den gehärteten Kleberklötzchen (16), in den das freie Ende (18) der letzten außerhalb Windung der Spiralfeder (20) eingeschlossen ist, aufzunehmen.

Claims

1. Balance-spring stud used for fixing a last turn on the outside of a spiral spring (20) for a timepiece movement, this balance-spring stud (2) comprising a base

(4) that lies in a plane (P), a first arm (6) and a second arm (8) that extend from said plane (P) being free at their end opposite to the base (4), the first and second arms (6, 8) being separated from one another by a gap (10) in which the free end (18) of the last turn on the outside of the spiral spring (20) which is intended to be trapped in a hardened spot of glue (16) is intended to be housed, at least one of the first and second arms (6, 8) being provided with a stop means arranged to prevent the spot of hardened glue (16) in which the free end (18) of the last turn on the outside of the spiral spring (20) is intended to be trapped from being released from the gap (10) in which said spot of hardened glue (16) is housed when this spot of hardened glue (16) no longer adheres to the balance-spring stud (2), **characterised in that** at least the first arm (6) comprises a groove (38) at a distance from the free end thereof, this groove (38) lying in a plane that forms an angle with the plane (P) of the base (4) and which delimits, for at least the first arm (6), a hook (40) forming a support surface (42) that holds the spot of hardened glue (16).

2. Method for manufacturing a balance-spring stud (2) for fixing a free end (18) of a last turn on the outside of a spiral spring (20) for a timepiece movement, this balance-spring stud (2) comprising a base (4) that lies in a plane (P) and a first and second arm (6, 8) that extend from this plane (P), the first and second arms (6, 8) being separated from one another by a gap (10) intended to house the free end (18) of the last turn on the outside of the spiral spring (20) that is trapped in a spot of hardened glue (16), the gap (10) being initially produced with a first width (d1), the method comprising the step of widening the gap (10) by stamping and creating, by upsetting, a bead (46) that projects in the gap (10) designed to receive the spot of hardened glue (16) in which the free end (18) of the last turn on the outside of the spiral spring (20) is trapped.
3. Method for manufacturing a balance-spring stud (2) for fixing a free end (18) of a last turn on the outside of a spiral spring (20) for a timepiece movement, this balance-spring stud (2) comprising a base (4) that lies in a plane (P) and on which first and second arms (6, 8) are erected, which are free at their end opposite to the base (4), the first and second arms (6, 8) being separated from one another by a gap (10) in which the free end (18) of the last turn on the outside of the spiral spring (20) is trapped in a spot of hardened glue (16) is housed, the method comprising the step of machining a first hole in the balance-spring stud (2) from the free end of the first and second arms (6, 8) towards the base (4), and machining a second hole in the stud (2) from the base (4) towards the free end of the first and second arms (6, 8), the ma-

chining being carried out so that the first hole emerges partially in the second hole in order to locally preserve a collar that projects in the gap (10) provided for receiving the spot of hardened glue (16) in which the free end (18) of the last turn on the outside of the spiral spring (20) is trapped.

Fig. 1A

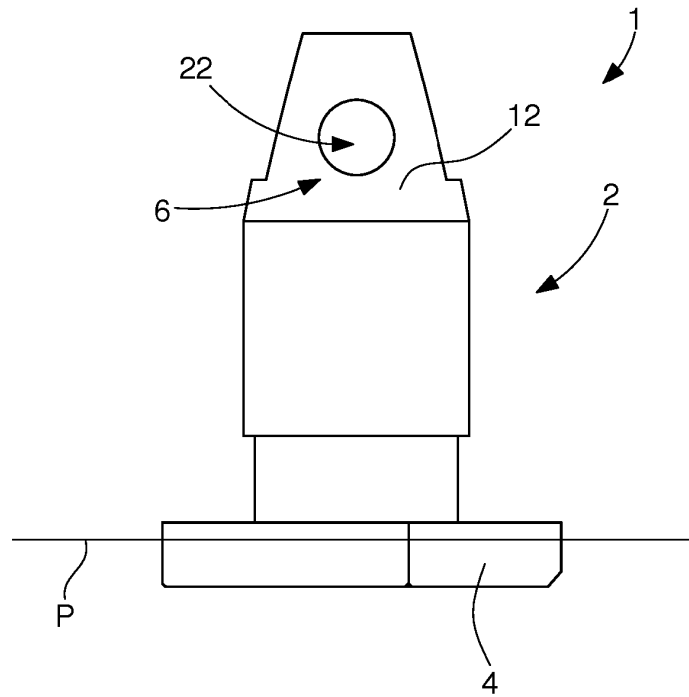


Fig. 1B

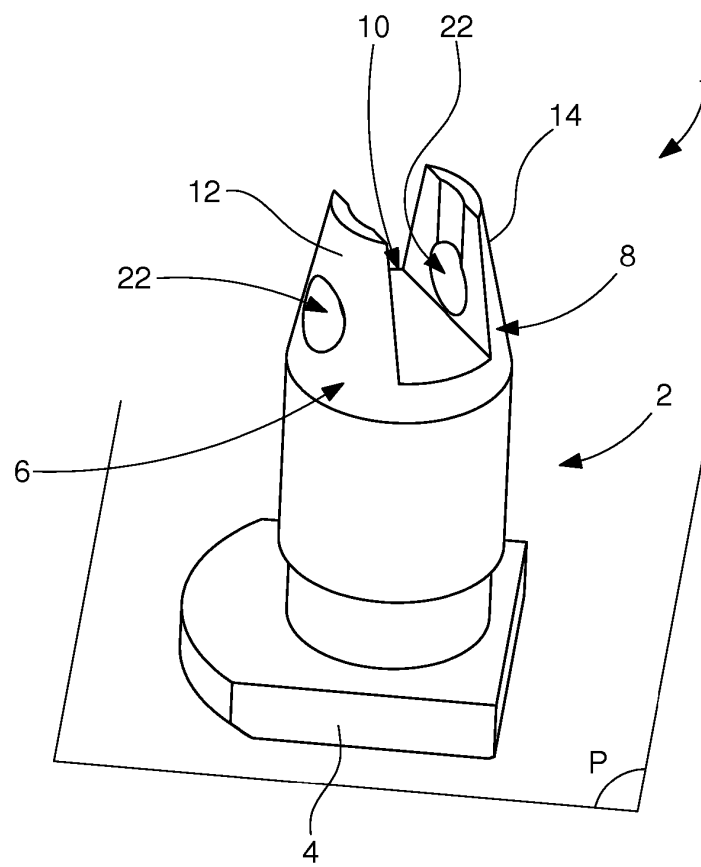


Fig. 1C

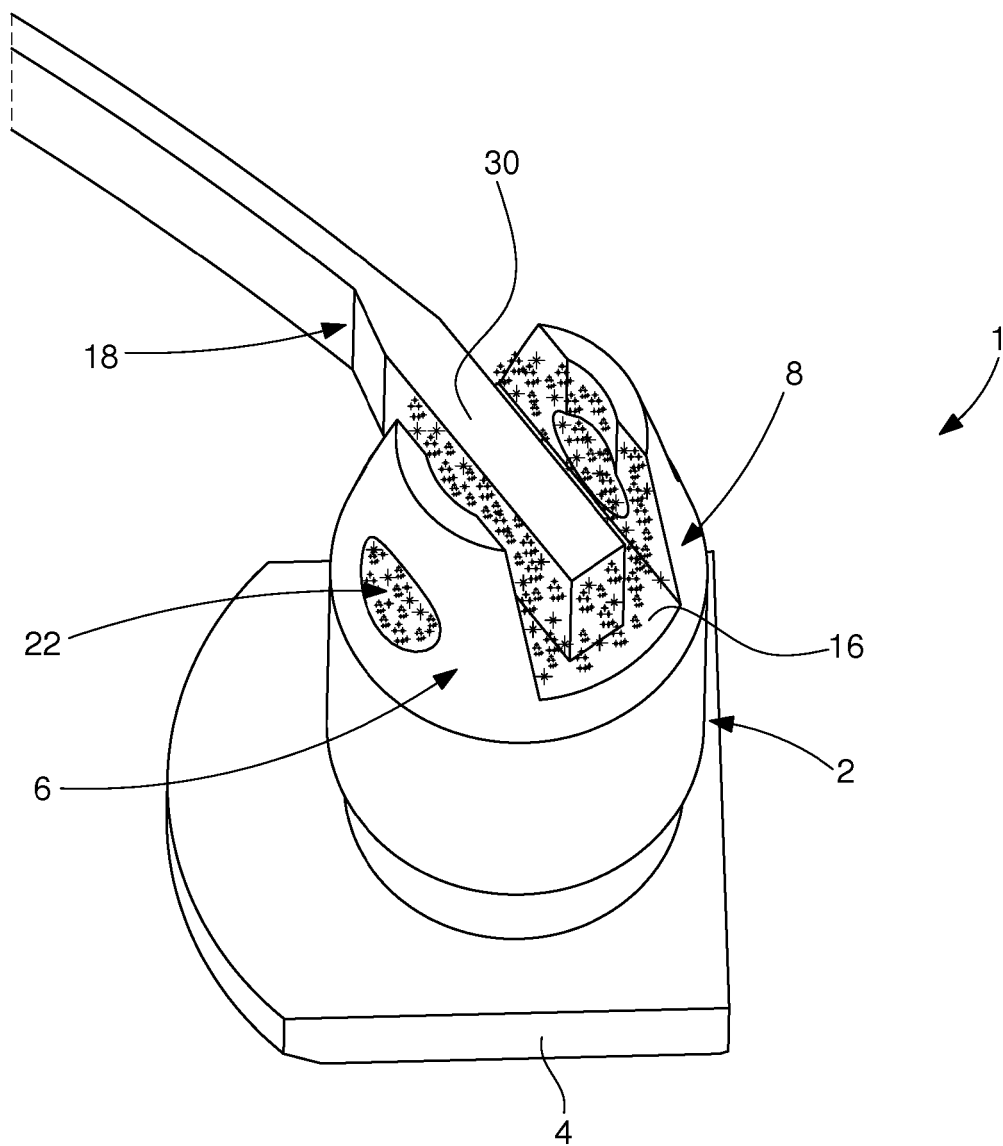


Fig. 2A

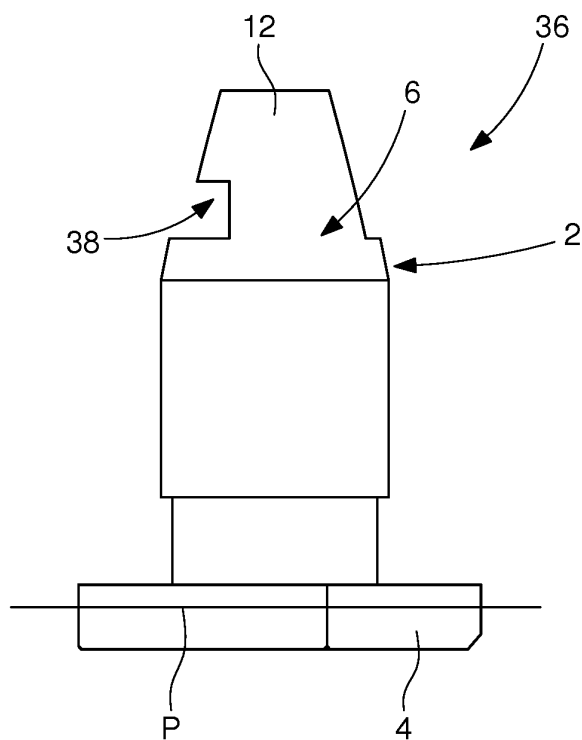


Fig. 2B

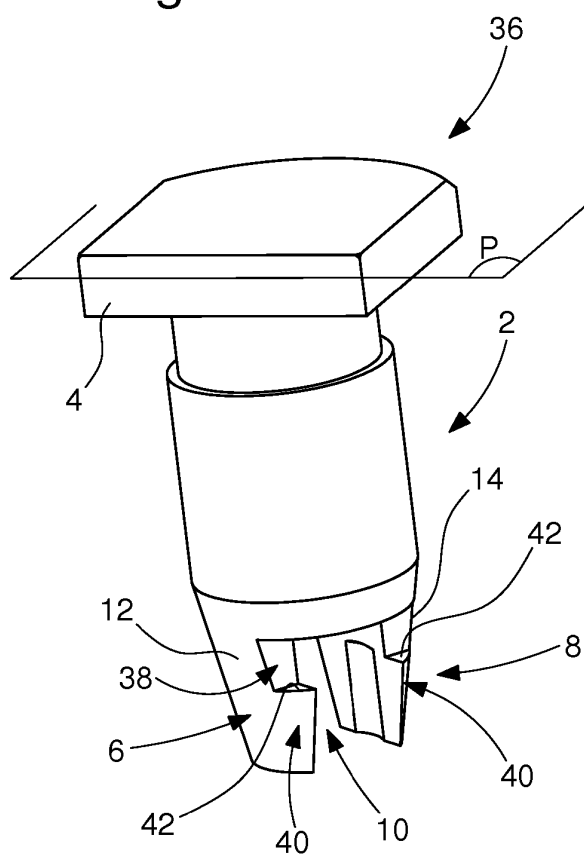


Fig. 2C

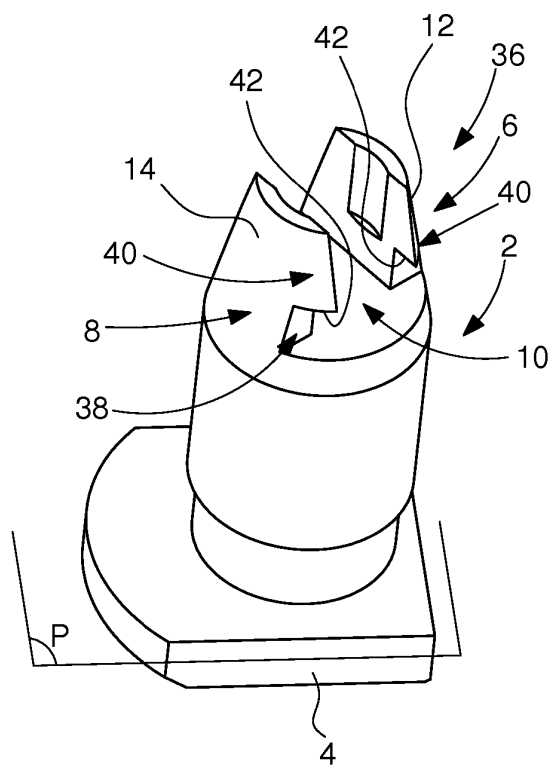


Fig. 2D

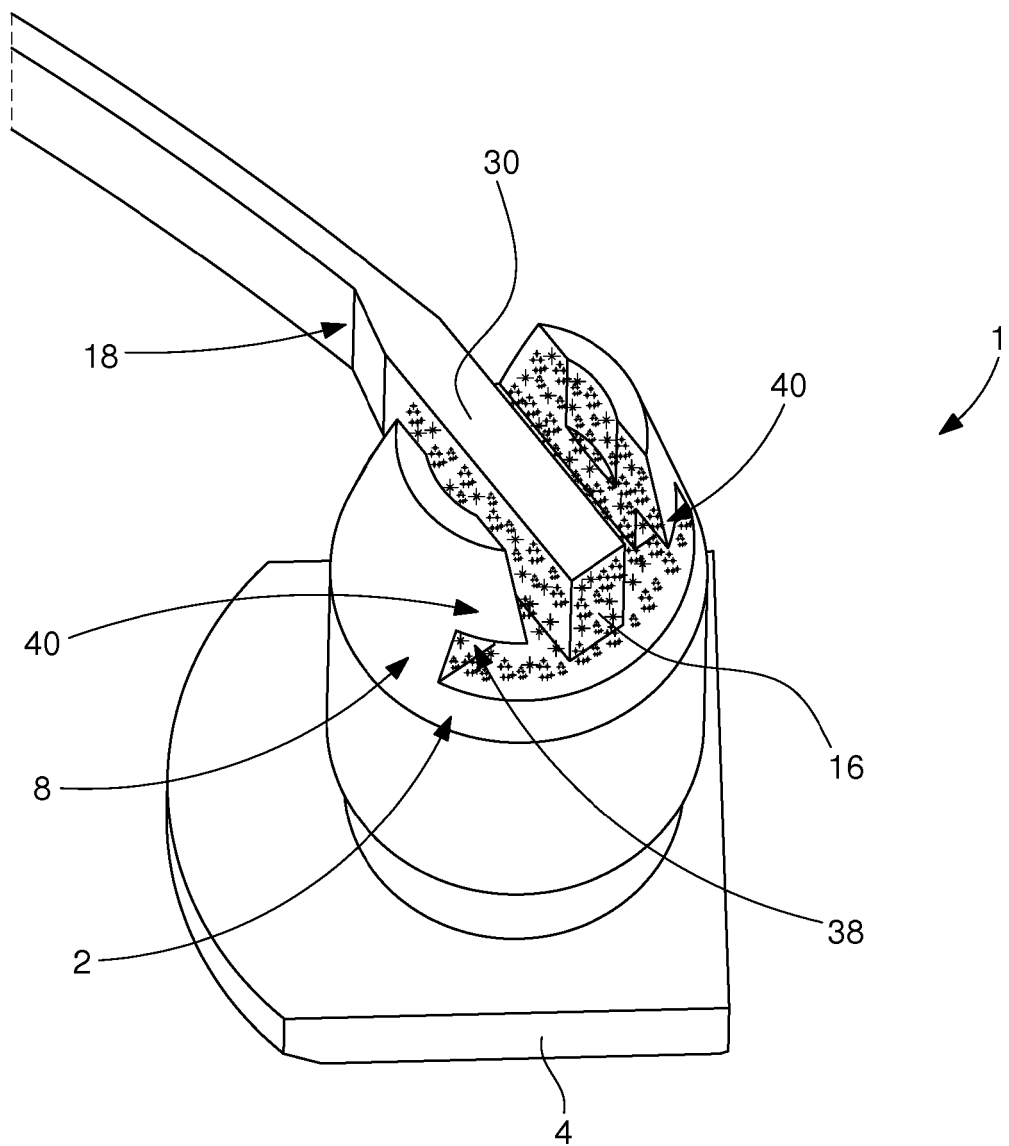


Fig. 3A

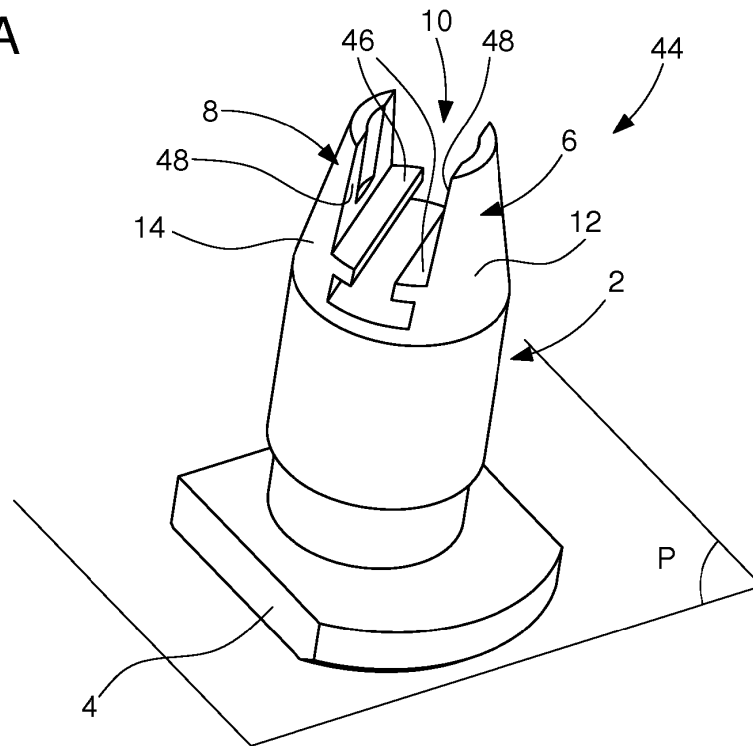


Fig. 3B

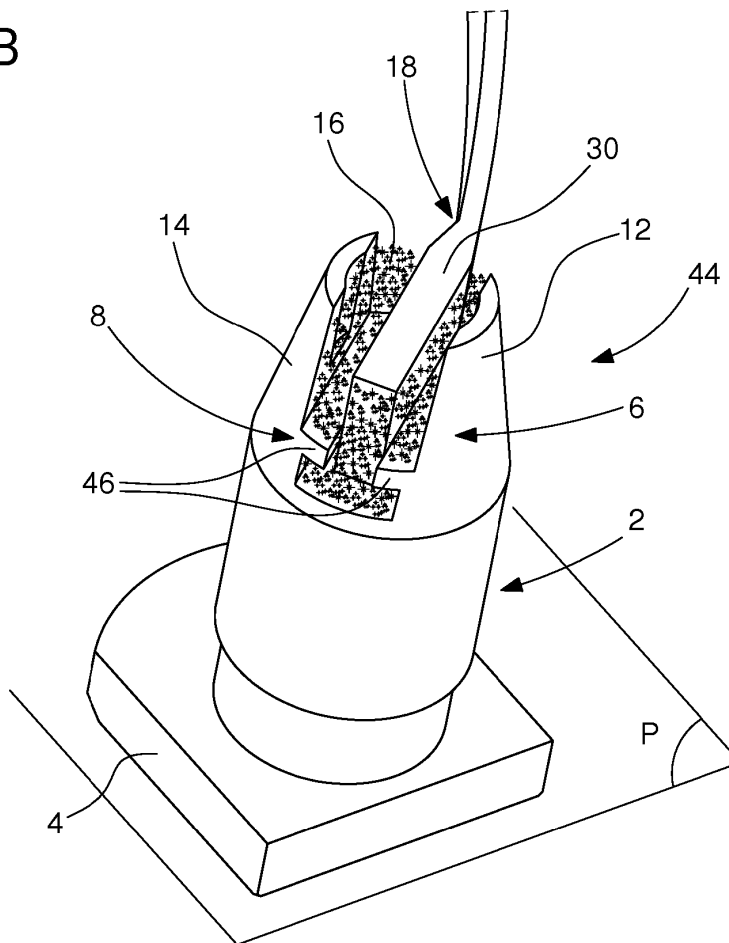


Fig. 4A

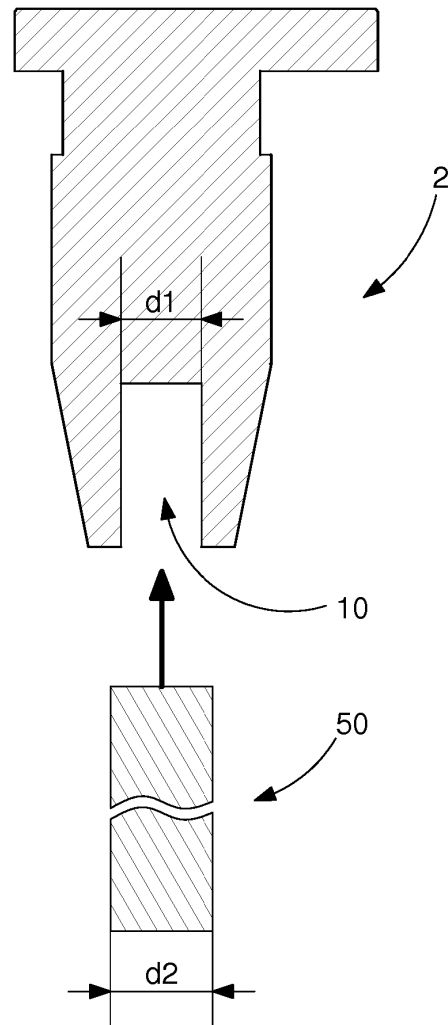


Fig. 4B

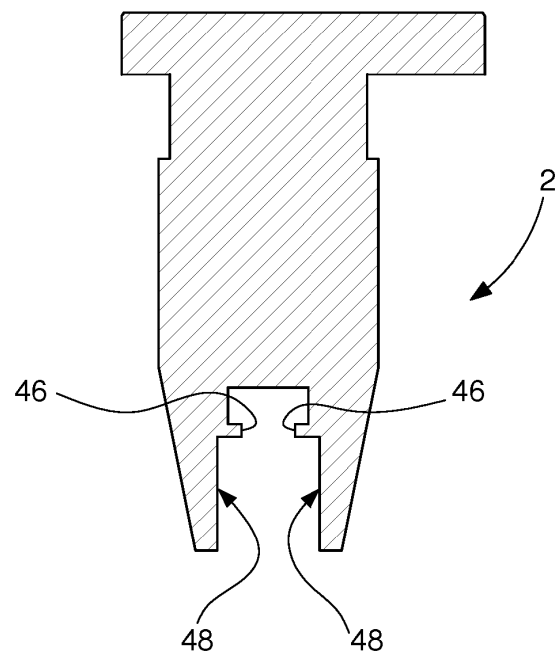


Fig. 5A

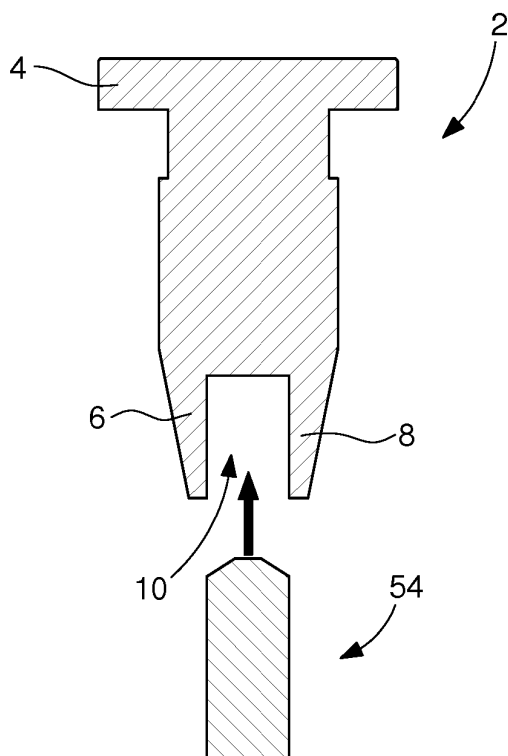


Fig. 5B

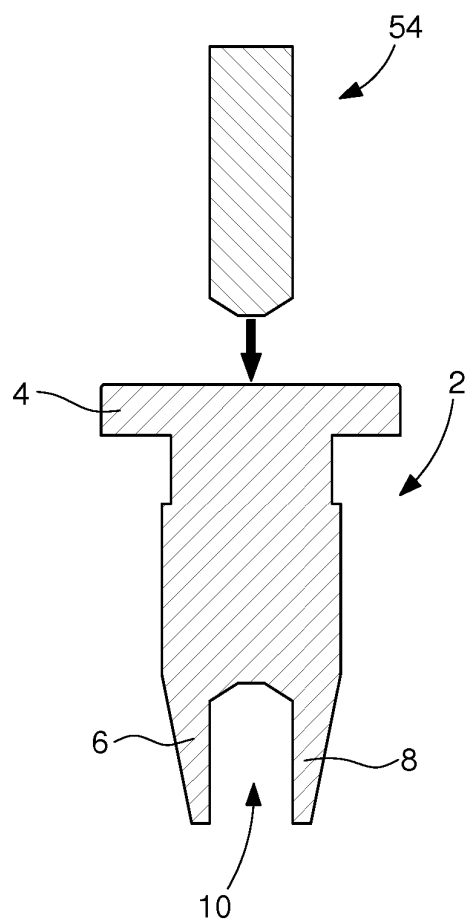


Fig. 5C

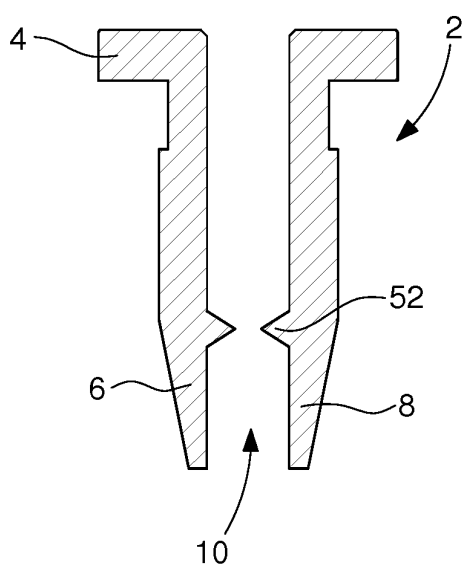


Fig. 5D

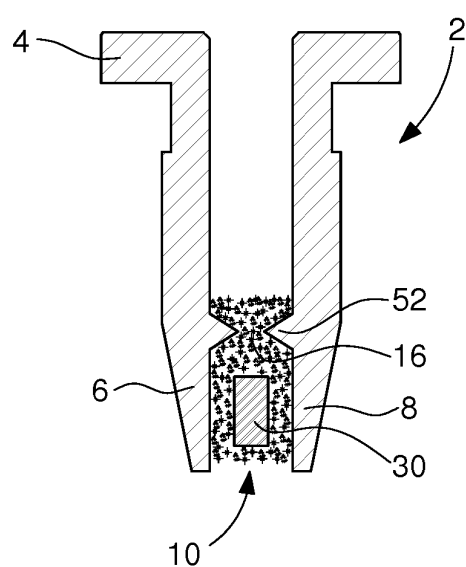


Fig. 6A

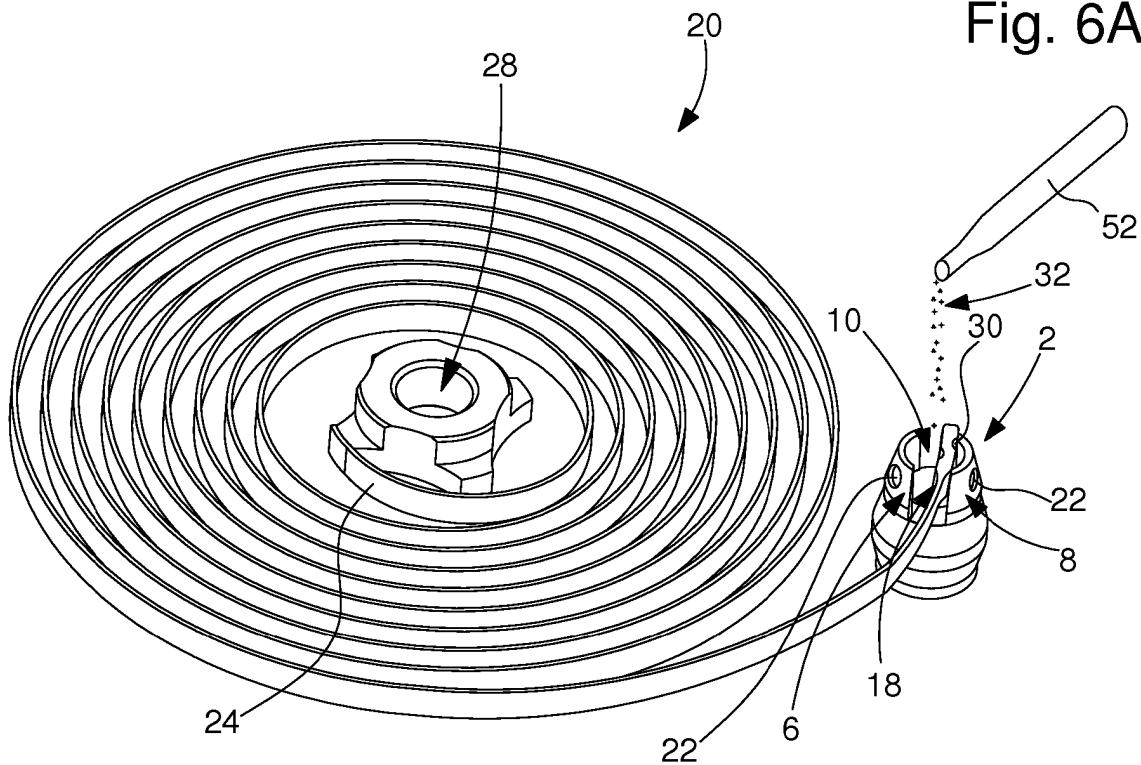
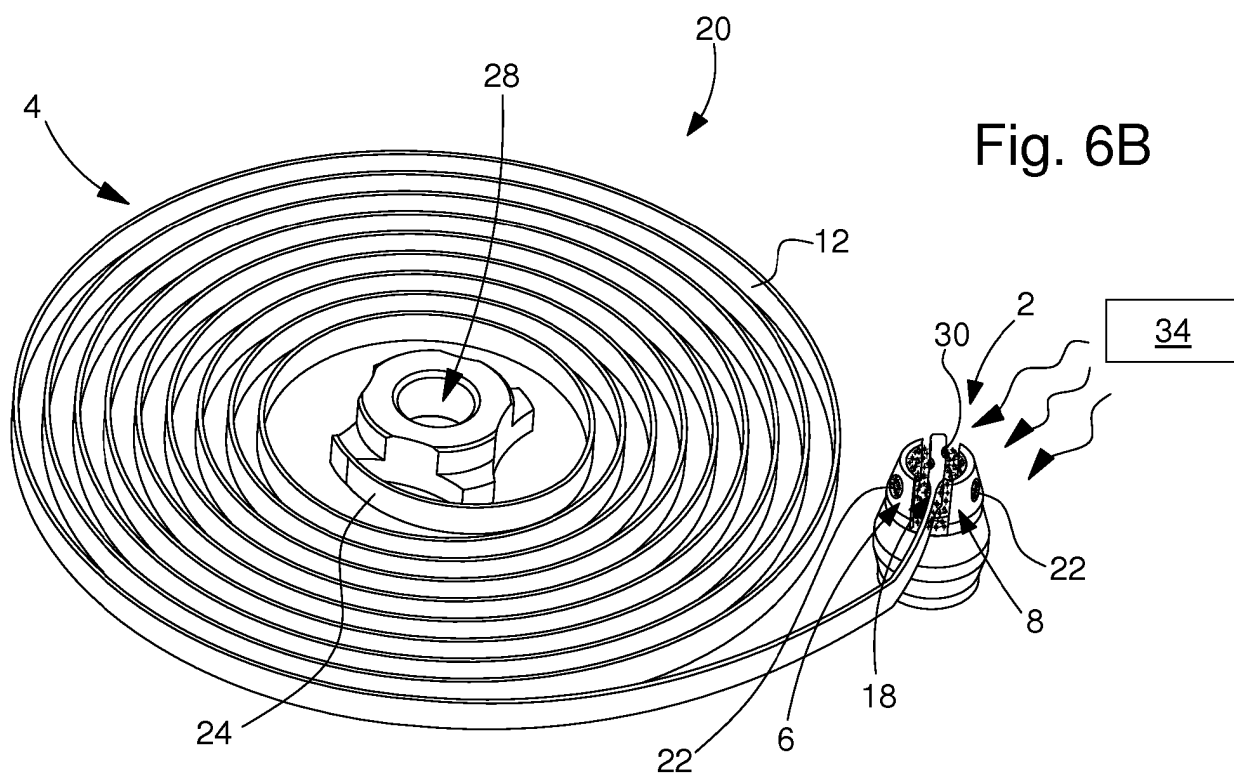


Fig. 6B



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- CH 622149 A [0011]
- FR 2051170 A5 [0012]