



(11) **EP 1 855 166 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
12.08.2009 Bulletin 2009/33

(51) Int Cl.:
G04D 1/02 ^(2006.01) **B25B 9/02** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06113848.3**

(22) Date de dépôt: **12.05.2006**

(54) **Brucelles et système de préhension**

Pinzette und Greifsystem

Tweezers and prehension sytem

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(43) Date de publication de la demande:
14.11.2007 Bulletin 2007/46

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

(72) Inventeurs:
• **Blondeau, Fabien
2525, Le Landeron (CH)**

• **Lorenzini, Mauro
4528, Zuchwil (CH)**

(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al
I C B
Ingénieurs Conseils en Brevets
7, rue des Sors
2074 Marin (CH)**

(56) Documents cités:
**CH-A5- 667 839 DE-A1- 2 206 718
JP-A- 2000 326 242**

EP 1 855 166 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

[0001] L'invention concerne des brucelles et un système pour la préhension et l'assemblage de composants dans une pièce d'horlogerie.

[0002] L'invention concerne plus particulièrement des brucelles pour la préhension et l'assemblage d'au moins un composant dans une pièce d'horlogerie, selon le préambule de la revendication 1.

[0003] Lors de l'assemblage de composants horlogers de petites dimensions tels que des aiguilles d'affichage, les horlogers ont pour habitude d'utiliser des brucelles, ce qui leur permet de manipuler les composants et de les positionner précisément pour réaliser un assemblage dans une pièce d'horlogerie. De telles brucelles sont décrites et représentées, par exemple, dans le document US 3 638 516.

[0004] Il est apparu que, pour certains types de composants, les brucelles avaient tendance à laisser des marques sur les composants. En particulier, lorsque les composants sont réalisés en matériau semi-conducteur tel que du silicium, la surface extérieure très fragile est marquée par des rayures provenant de la manipulation par les brucelles, ce qui pénalise l'aspect esthétique final de la pièce d'horlogerie. La manipulation par les brucelles peut même provoquer une rupture sur le composant.

[0005] Il a déjà été proposé, notamment dans le document CH 667 839, de saisir les composants horlogers par aspiration. Toutefois, cette solution ne résout pas le problème du marquage ou d'une rupture des composants fragiles.

[0006] La présente invention vise à résoudre ce problème en proposant un outil qui permette une manipulation aisée et précise sans altérer la surface des composants à manipuler.

[0007] Dans ce but, l'invention propose des brucelles du type décrit précédemment, caractérisées en ce que la première branche comporte au moins une surface de préhension électrostatique prévue pour saisir, par attraction électrostatique, un composant en matériau conducteur ou semi-conducteur.

[0008] Les brucelles selon l'invention présentent l'avantage d'être particulièrement faciles de prise en main puisqu'elles ont la forme d'un outil utilisé quotidiennement par les horlogers. De plus, elles peuvent être utilisées selon un mode conventionnel, au moyen de la pince, et selon un mode avancé, au moyen de la surface de préhension électrostatique, ce qui leur permet de s'adapter aux besoins des horlogers.

[0009] De préférence, la surface de préhension électrostatique est agencée du côté de la face externe de la branche, ce qui facilite la saisie des composants en rendant facilement accessible la surface de préhension électrostatique tout en permettant à l'utilisateur de continuer à utiliser la pince conventionnelle pour saisir des composants traditionnels moins fragiles.

[0010] Selon un mode de réalisation avantageux, la surface de préhension électrostatique possède au moins

une portion de guidage qui est prévue pour forcer le composant à occuper une position déterminée sur la surface de préhension électrostatique. Cette caractéristique permet d'obtenir une position relative stable du composant sur la surface de préhension de sorte que les opérations d'assemblage en sont facilitées. De plus, les brucelles étant utilisées pour l'assemblage d'une aiguille horlogère sur un axe, la surface de préhension électrostatique comporte au moins un orifice prévu pour le passage de l'axe lors du positionnement de l'aiguille sur l'axe, ce qui facilite le montage de l'aiguille sur son axe d'entraînement dans la pièce d'horlogerie.

[0011] Avantagusement, au moins une partie de la surface de préhension électrostatique appartient à un élément rapporté qui est fixé de manière amovible sur la première branche par emboîtement. On peut ainsi utiliser des surfaces de préhension électrostatique interchangeables en fonction des composants à manipuler.

[0012] Selon d'autres caractéristiques de l'invention, les branches sont réalisées en matériau conducteur électrique et la surface de préhension électrostatique est réalisée dans un matériau synthétique isolant électrique dont la dureté et l'aspect de surface sont prévus pour ne pas altérer l'aspect de surface du composant à saisir.

[0013] La première branche comporte une électrode alimentée en courant électrique par un dispositif d'alimentation et une enveloppe isolante en matériau diélectrique qui recouvre l'électrode, et l'enveloppe isolante comporte une surface externe qui constitue la surface de préhension électrostatique.

[0014] Le dispositif d'alimentation peut être porté par les brucelles ou être déporté par rapport aux brucelles.

[0015] De préférence, un organe commandant l'intensité de la force d'attraction électrostatique produite au niveau de la surface de préhension électrostatique est agencé sur les brucelles, ce qui permet d'adapter la force d'attraction au composant à saisir et ce qui permet de relâcher le composant lorsqu'on le souhaite.

[0016] La présente invention propose aussi un système de préhension électrostatique comportant des brucelles telles que décrites précédemment et comportant un organe, déporté par rapport aux brucelles, qui commande l'intensité de la force d'attraction électrostatique produite au niveau de la surface de préhension électrostatique. L'organe de commande est une pédale qui permet de faire varier l'intensité de la force d'attraction électrostatique en fonction de la force d'appui appliquée sur la pédale.

[0017] Ces caractéristiques permettent au système de préhension selon l'invention d'être particulièrement ergonomique puisque l'utilisateur dispose de ses deux mains pour manipuler les composants à l'aide des brucelles et tenir la pièce d'horlogerie, alors que la force d'attraction électrostatique est commandée à l'aide du pied.

[0018] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit, faite en référence

aux dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatifs et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de côté qui représente schématiquement un système de préhension comportant des brucelles réalisées conformément aux enseignements de l'invention selon un premier mode de réalisation;
- la figure 2 est une vue en coupe axiale d'une portion de branche des brucelles de la figure 1 destinée à la préhension électrostatique d'un composant;
- la figure 3 est une vue en perspective qui représente un second mode de réalisation du système de préhension de la figure 1 comportant un dispositif d'alimentation déporté et commandé par une pédale;
- la figure 4 est une vue en perspective qui représente un mode de réalisation avantageux de la surface de préhension des brucelles de la figure 3.

[0019] Dans la suite de la description, des éléments identiques ou similaires porteront les mêmes références.

[0020] Sur la figure 1, on a représenté un système de préhension 10 selon un premier mode de réalisation comportant des brucelles 12 pour la préhension et l'assemblage d'au moins un composant 14 dans une pièce d'horlogerie (non représentée), notamment dans une montre bracelet.

[0021] Le composant 14 à saisir est constitué, par exemple, par une aiguille d'affichage 15, qui doit être montée ajustée sur un axe de la pièce d'horlogerie. Bien entendu, d'autres composants 14 peuvent être manipulés au moyen du système de préhension 10 selon l'invention, notamment des axes, des roues, des ressorts...

[0022] Dans la suite de la description, on utilisera à titre non limitatif une orientation axiale verticale suivant l'axe A1 général des brucelles 12.

[0023] Les brucelles 12 comportent une première et une seconde branches 16, 18 qui sont réunies à une première extrémité 20 axiale des brucelles et qui forment une pince 22 de préhension à la seconde extrémité axiale des brucelles en vue de permettre, par une manipulation manuelle des brucelles 12, la saisie du composant 14 par la pince 22.

[0024] Les branches 16, 18 sont réalisées en matériau conducteur électrique et elles sont placées à un potentiel déterminé, par exemple à la masse.

[0025] Conformément aux enseignements de l'invention, la première branche 16 comporte au moins une surface de préhension électrostatique 24 prévue pour saisir, par attraction électrostatique, un composant 14 en matériau conducteur ou semi-conducteur, notamment des aiguilles 15 en matériau cristallin à base de silicium. Avant la saisie du composant 14, celui-ci est posé sur un support (non représenté) en matériau conducteur électrique placé à un potentiel déterminé correspondant au potentiel des branches 16, 18, par exemple à la masse.

[0026] Selon le mode de réalisation représenté, la sur-

face de préhension électrostatique 24 est constituée par la surface externe d'une enveloppe isolante 30 qui recouvre une électrode 26. L'électrode 26 est alimentée en courant électrique par un dispositif d'alimentation 28.

[0027] L'enveloppe isolante 30 est réalisée en matériau diélectrique et elle enveloppe entièrement l'électrode 26. L'enveloppe isolante 30 a ici une forme parallélépipédique. Afin de garantir une force d'attraction électrostatique suffisante avec une tension raisonnable, l'épaisseur de l'enveloppe isolante 30, entre l'électrode 26 et la surface de préhension électrostatique 24, doit être relativement faible.

[0028] Avantagusement, l'électrode 26 et l'enveloppe isolante 30 sont agencées sur la face externe 32 de la première branche 16, de manière que la surface de préhension électrostatique 24 soit orientée du côté opposé à l'axe A1. L'enveloppe isolante 30 est réalisée dans un matériau synthétique dont l'aspect de surface est prévu pour permettre un contact non agressif entre le composant 14 et la surface de préhension 24, de manière à ne pas altérer l'aspect de surface du composant 14.

[0029] Selon le mode de réalisation représenté ici, le dispositif d'alimentation 28 est porté par la première extrémité 20 des brucelles 12 et il est raccordé électriquement à l'électrode 26 par un fil 34. Le dispositif d'alimentation 28 comporte, par exemple, une pile rechargeable et un générateur haute tension (de 0,01 à 10 kV).

[0030] Le dispositif d'alimentation 28 comporte un organe de commande 36 qui permet à l'utilisateur des brucelles 12 de commander manuellement M l'alimentation de l'électrode 26 pour provoquer l'attraction électrostatique du composant 14 et le maintenir ainsi plaqué contre la surface de préhension électrostatique 24, comme représenté sur les figures 1 et 2.

[0031] On note que l'intensité de la force d'attraction électrostatique nécessaire pour maintenir le composant 14 plaqué contre la surface de préhension électrostatique 24 est relativement faible du fait du faible poids d'un composant 14 tel qu'une aiguille d'affichage 15. Par conséquent, lors de certaines opérations d'assemblage du composant 14, par exemple lors du montage de l'aiguille 15 sur un axe, si elle est retenue en position sur l'axe par une force mécanique telle qu'une force de serrage, il n'est pas indispensable de mettre en place une stratégie de commande particulière du dispositif d'alimentation 18 pour provoquer la libération du composant 14.

[0032] L'organe de commande 36 peut être constitué par un interrupteur et, de préférence, lorsque l'utilisateur arrête l'alimentation de l'électrode 26, une stratégie de commande de l'alimentation électrique est mise place pour provoquer la libération du composant 14, par exemple en provoquant plusieurs impulsions alternatives d'amplitude décroissante.

[0033] Le fonctionnement des brucelles 12 selon le premier mode de réalisation de l'invention est le suivant.

[0034] Lorsque l'utilisateur, généralement un horloger, manipule et assemble des composants 14 qui ne sont

pas particulièrement fragiles, par exemple des composants 14 en laiton, alors il utilise la pince 22 conventionnelle pour saisir le composant 14 et le positionner dans la pièce d'horlogerie, simplement en exerçant une pression mécanique avec les doigts sur les branches 16, 18 des brucelles 12.

[0035] Lorsque l'utilisateur manipule et assemble des composants 14 qui doivent faire l'objet de précautions particulières pour ne pas être rayés ou endommagés, par exemple des aiguilles 15 en silicium, alors il commande l'alimentation de l'électrode 26 au moyen de l'interrupteur 36 ce qui charge l'enveloppe isolante 30 en produisant, au niveau de la surface de préhension électrostatique 24, une force d'attraction qui permet de saisir le composant 14 sans avoir à exercer sur lui une pression mécanique. L'utilisateur peut ensuite déplacer le composant 14 dans la pièce d'horlogerie pour le positionner, puis relâcher le composant 14 en agissant de nouveau sur l'interrupteur 36.

[0036] On note que, le composant 14 en matériau conducteur ou semi-conducteur étant posé sur un support placé au même potentiel que les branches 16, 18, ici à la masse, alors ce composant 14 est lui-même à la masse. Lorsque l'on approche la surface de préhension électrostatique 24 du composant 14, l'alimentation de l'électrode 26 provoque une différence de potentiel entre l'électrode 26 et le composant 14, ce qui génère un champ électrique et une force d'attraction électrostatique. Des charges électriques apparaissent sur la surface de préhension électrostatique 24 et sur le composant 14. Quand la force d'attraction électrostatique est suffisante, le composant 14 vient se plaquer contre la surface de préhension électrostatique 24. Comme la majorité des charges électriques mobilisées dans le composant 14 restent sur le composant 14, la force d'attraction électrostatique se maintient ce qui permet de déplacer le composant 14 en le maintenant plaqué contre la surface de préhension électrostatique 24, jusqu'à ce qu'il soit libéré par une action sur l'interrupteur 36.

[0037] On décrit maintenant le second mode de réalisation, qui est représenté sur les figures 3 et 4, en insistant sur les caractéristiques techniques qui différencient ce second mode de réalisation du premier mode de réalisation.

[0038] Selon le second mode de réalisation, le dispositif d'alimentation 28 est déporté par rapport aux brucelles 12, le fil 34 de raccordement électrique s'étendant depuis les brucelles 12 jusqu'au dispositif d'alimentation 28. De plus, l'organe de commande 36 est constitué par une pédale 38 qui permet à l'utilisateur de faire varier l'intensité de la force d'attraction électrostatique, au niveau de la surface de préhension électrostatique 24, en fonction de la force d'appui qu'il exerce avec son pied sur la pédale 38.

[0039] Sur la figure 3, on a représenté un support 39 sur lequel le composant 14 est posé avant d'être saisi. Comme mentionné précédemment, le support 39 est placé au même potentiel électrique que les branches 16, 18

des brucelles 12, ici il est placé à la masse.

[0040] Dans le second mode de réalisation, la surface de préhension électrostatique 24 possède au moins une portion de guidage 40, 42 prévue pour forcer le composant 14 à occuper une position déterminée sur la surface de préhension électrostatique 24.

[0041] Sur la figure 4, on a représenté une première et une seconde portions de guidage 40, 42 qui sont aménagées sur la surface de préhension électrostatique 24 en vue de former des logements complémentaires pour des aiguilles 15 représentées en traits discontinus.

[0042] Selon l'exemple représenté, la première portion de guidage 40 s'étend sur toute la largeur de la surface de préhension 24 et elle a la forme du tronçon d'extrémité de l'aiguille 15 situé du côté de son axe de rotation. La première portion de guidage 40 est ici constituée par un évidement délimité par deux rebords 44, 46 en vis-à-vis qui permettent de forcer l'aiguille 15 à s'orienter selon une direction transversale par rapport à l'axe A1, comme représenté sur la figure 3. Ainsi, l'aiguille 15 est non seulement tenue sur la surface de préhension électrostatique 24 par la force d'attraction électrostatique, mais aussi tenue dans une position déterminée par rapport à la surface de préhension électrostatique 24 ce qui facilite ensuite le positionnement de l'aiguille 15 par l'utilisateur dans la pièce d'horlogerie pour son assemblage.

[0043] Selon l'exemple représenté, la seconde portion de guidage 42 est un logement qui a la forme d'un demi-disque mais elle pourrait prendre toute autre forme adaptée à la forme du composant 14 à saisir.

[0044] Selon un perfectionnement de ce second mode de réalisation, la première portion de guidage 40 comporte, en regard du trou d'axe de l'aiguille 15 un orifice 48 destiné à recevoir le tronçon d'extrémité axiale de l'axe sur lequel l'aiguille 15 est prévue pour être montée. Ainsi, lorsque l'utilisateur positionne l'aiguille 15 pour la monter sur son axe, il peut exercer une pression sur l'aiguille 15 avec les brucelles 12 sans venir directement en butée sur l'extrémité de l'axe.

[0045] Les portions de guidage 40, 42 sont constituées ici par des formes creuses mais elle pourraient aussi être réalisées sous la forme de nervures délimitant des logements complémentaires de portions des composants 14 à saisir.

[0046] Bien entendu, les portions de guidage 40, 42 peuvent aussi être agencées sur la surface de préhension 24 du premier mode de réalisation.

[0047] Avantagusement, au moins une partie de la surface de préhension électrostatique 24 appartient à un élément rapporté 50 qui est fixé de manière amovible sur la première branche 16. Selon l'exemple de réalisation représenté, l'élément rapporté 50 est constitué par une plaque en matériau diélectrique qui vient se fixer par emboîtement sur une platine 52 en matériau diélectrique. La platine 52 est fixée sur la première branche 16 des brucelles 12, par exemple par collage, et elle comporte un logement qui reçoit l'électrode 26. L'élément rapporté 50 et la platine 52 forment ensemble l'enveloppe isolante

30 qui enferme l'électrode 26.

[0048] L'avantage de l'élément rapporté 50 est qu'il facilite le changement de la surface de préhension électrostatique 24 et permet ainsi d'utiliser une surface de préhension électrostatique 24 dont les portions 40, 42 en relief sont adaptées aux composants 14 à saisir. Ainsi, si l'on souhaite manipuler des roues en silicium, il suffit de remplacer l'élément rapporté 50 destiné aux aiguilles 15 par un élément rapporté 50 muni de portions 40, 42 complémentaire de la roue à saisir.

[0049] Selon une variante de réalisation (non représentée), l'enveloppe isolante 30 peut être entièrement fixée de manière amovible sur les brucelles 12, ce qui permet, si nécessaire, d'utiliser les brucelles 12 sans la surface de préhension électrostatique 24.

[0050] On décrit maintenant le fonctionnement du système de préhension selon l'invention en référence au second mode de réalisation.

[0051] Pour saisir une aiguille 15 en silicium, l'utilisateur approche la surface de préhension électrostatique 24 du support qui porte l'aiguille 15, en alignant de manière approximative l'aiguille 15 avec la première portion de guidage 40. Simultanément, l'utilisateur appuie sur la pédale 38 pour alimenter l'électrode 26 et augmenter progressivement la force d'attraction électrostatique jusqu'à ce que l'aiguille 15 soit plaquée contre la surface de préhension électrostatique 24. Par la force d'attraction et par la forme appropriée de la première portion de guidage 40, l'aiguille 15 vient se positionner de manière adéquate dans la première portion de guidage 40 de sorte que son trou d'axe se trouve en regard de l'orifice 48.

[0052] L'utilisateur porte ensuite l'aiguille 15 avec les brucelles 12 jusqu'à la pièce d'horlogerie dans laquelle elle doit être assemblée. L'utilisateur vient alors ajuster l'aiguille 15 sur l'axe correspondant de la pièce d'horlogerie en enfilant l'aiguille 15 sur l'axe jusqu'à ce que l'extrémité libre de l'axe soit reçue dans l'orifice 18 de la surface de préhension électrostatique 24.

[0053] Lorsque l'aiguille 15 est ajustée, l'utilisateur relève le pied de la pédale 38 ce qui provoque l'annulation de la force électrostatique d'attraction et permet de lâcher l'aiguille 15, celle-ci étant de toute façon retenue sur l'axe par son montage ajusté similaire à un chassage.

[0054] L'invention a été décrite dans le cas de brucelles 12 qui comportent une surface de préhension électrostatique 24 uniquement sur la première branche 16. Bien entendu, la seconde branche 18 des brucelles 12 peut aussi comporter une surface de préhension électrostatique 24 similaire à celle décrite précédemment. Elle peut comporter des portions de guidage 40, 42 différentes de celles de la première branche 16 ce qui augmente le nombre de composants différents susceptibles d'être saisis par attraction électrostatique avec les mêmes brucelles 12.

Revendications

1. Brucelles (12) pour la préhension et l'assemblage d'au moins un composant (14, 15) dans une pièce d'horlogerie, comportant une première et une seconde branches (16, 18) qui sont réunies l'une contre l'autre à une première extrémité (20) des brucelles (12) et qui forment une pince (22) de préhension à la seconde extrémité des brucelles (12) en vue de permettre, par une pression mécanique des doigts de l'utilisateur sur les branches (16, 18) des brucelles (12), la saisie du composant (14, 15) par la pince (22), **caractérisées en ce que** la première branche (16) comporte au moins une surface de préhension électrostatique (24) prévue pour saisir, par attraction électrostatique, un composant (14, 15) en matériau conducteur.
2. Brucelles (12) pour la préhension et l'assemblage d'au moins un composant (14, 15) dans une pièce d'horlogerie, comportant une première et une seconde branches (16, 18) qui sont réunies l'une contre l'autre à une première extrémité (20) des brucelles (12) et qui forment une pince (22) de préhension à la seconde extrémité des brucelles (12) en vue de permettre, par une pression mécanique des doigts de l'utilisateur sur les branches (16, 18) des brucelles (12), la saisie du composant (14, 15) par la pince (22), **caractérisées en ce que** la première branche (16) comporte au moins une surface de préhension électrostatique (24) prévue pour saisir, par attraction électrostatique, un composant (14, 15) en matériau semi-conducteur.
3. Brucelles (12) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisées en ce que** la surface de préhension électrostatique (24) est agencée du côté de la face externe de la branche (16).
4. Brucelles (12) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisées en ce que** la surface de préhension électrostatique (24) possède au moins une portion de guidage (40, 42) qui est prévue pour forcer le composant (14, 15) à occuper une position déterminée sur la surface de préhension électrostatique (24).
5. Brucelles (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes utilisées pour l'assemblage d'une aiguille (15) horlogère sur un axe, **caractérisées en ce que** la surface de préhension électrostatique (24) comporte au moins un orifice (48) prévu pour le passage de l'axe lors du positionnement de l'aiguille (15) sur l'axe.
6. Brucelles (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisées en ce qu'**au moins une partie de la surface de préhension élec-

trostatique (24) appartient à un élément rapporté (50) qui est fixé de manière amovible sur la première branche (16).

7. Brucelles (12) selon la revendication précédente, **caractérisées en ce que** l'élément rapporté (50) est fixé sur la première branche (16) par emboîtement. 5
8. Brucelles (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisées en ce que** les branches (16, 18) sont réalisées en matériau conducteur électrique. 10
9. Brucelles (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisées en ce que** la surface de préhension électrostatique (24) est réalisée dans un matériau synthétique isolant électrique de manière à ne pas altérer l'aspect de surface du composant (14, 15) à saisir. 15
10. Brucelles (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisées en ce que** la première branche (16) comporte une électrode (26) alimentée en courant électrique par un dispositif d'alimentation (28) et une enveloppe isolante (30) en matériau diélectrique qui recouvre l'électrode (26), **et en ce que** l'enveloppe isolante (30) comporte une surface externe qui constitue la surface de préhension électrostatique (24). 20 25
11. Brucelles (12) selon la revendication précédente, **caractérisées en ce que** le dispositif d'alimentation (28) est porté par les brucelles (12). 30
12. Brucelles (12) selon la revendication 10, **caractérisées en ce que** l'électrode (26) est reliée à un dispositif d'alimentation (28) déporté par rapport aux brucelles (12). 35
13. Brucelles (12) selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, **caractérisées en ce qu'un** organe (36) commandant l'intensité de la force d'attraction électrostatique produite au niveau de la surface de préhension électrostatique (24) est agencé sur les brucelles (12). 40 45
14. Brucelles (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisées en ce que** la seconde branche (18) comporte aussi une surface de préhension électrostatique (24). 50
15. Système de préhension (10) électrostatique **caractérisé en ce qu'il** comporte des brucelles (12) selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, **et en ce qu'il** comporte un organe (36), déporté par rapport aux brucelles (12), qui commande l'intensité de la force d'attraction électrostatique produite au niveau de la surface de préhension électrostatique 55

(24).

16. Système de préhension (10) électrostatique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'organe de commande (36) est une pédale (38) qui permet de faire varier l'intensité de la force d'attraction électrostatique en fonction de la force d'appui appliquée sur la pédale (38).
17. Système de préhension (10) électrostatique selon la revendication 15 ou 16. **caractérisé en ce que** la seconde branche (18) des brucelles (12) comporte aussi une surface de préhension électrostatique (24).

Claims

1. Tweezers (12) for grasping and assembling at least one component (14, 15) in a timepiece, including first and second branches (16, 18) which are joined on each other at a first end (20) of the tweezers (12) and which form a grasping pincer (22) at the second end of the tweezers (12) in order to enable the component (14, 15) to be grasped by the pincer (22), via mechanical pressure with the user fingers on branches (16, 18) of the tweezers (12), the user exerting a mechanical pressure with his fingers on the branches (16, 18) of the tweezers (12), **characterized in that** the first branch (16) includes at least one electrostatic grasping surface (24) provided for grasping, via electrostatic attraction, a component (14, 15) made of conductor material. 20 25 30
2. Tweezers (12) for grasping and assembling at least one component (14, 15) in a timepiece, including first and second branches (16, 18) which are joined on each other at a first end (20) of the tweezers (12) and which form a grasping pincer (22) at the second end of the tweezers (12) in order to enable the component (14, 15) to be grasped by the pincer (22), via mechanical pressure with the user fingers on branches (16, 18) of the tweezers (12), the user exerting a mechanical pressure with his fingers on the branches (16, 18) of the tweezers (12), **characterized in that** the first branch (16) includes at least one electrostatic grasping surface (24) provided for grasping, via electrostatic attraction, a component (14, 15) made of semiconductor material. 35 40 45 50
3. Tweezers according to claim 1 or 2, **characterized in that** the electrostatic grasping surface (24) is arranged on the side of the outer face of the branch (16). 55
4. Tweezers (12) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the electrostatic grasping surface (24) has at least one guide portion

(40, 42) which is provided for forcing the component (14, 15) to occupy a determined position on the electrostatic grasping surface (24).

5. Tweezers (12) according to any of the preceding claims, used for assembling a watch hand (15) on an arbour, **characterized in that** the electrostatic grasping surface (24) includes at least one orifice (48) provided for the passage of the arbour when the hand (15) is being positioned on the arbour. 5
6. Tweezers (12) according to any of the preceding claims, **characterized in that** at least one part of the electrostatic grasping surface (24) belongs to an added element (50) which is removably secured to the first branch (16). 10
7. Tweezers (12) according to the preceding claim, **characterized in that** the added element (50) is secured to the first branch (16) by snap fit. 15
8. Tweezers (12) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the branches (16, 18) are made of an electrically conductive material. 20
9. Tweezers (12) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the electrostatic grasping surface (24) is made of an electrically insulating material so as not to alter the surface appearance of the component (14, 15) to be grasped. 25
10. Tweezers (12) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the first branch (16) includes an electrode (26) supplied with electric current by a powering device (28) and an insulating envelope (30) made of dielectric material which covers the electrode (26), and **in that** the insulating envelope (30) includes an outer surface that forms the electrostatic grasping surface (24). 30
11. Tweezers (12) according to the preceding claim, **characterized in that** the powering device (28) is carried by the tweezers (12). 35
12. Tweezers (12) according to claim 10, **characterized in that** the electrode (26) is connected to a powering device (28) that is offset relative to the tweezers (12). 40
13. Tweezers (12) according to any of claims 10 to 12, **characterized in that** a member (36) controlling the intensity of the electrostatic attractive force produced on the electrostatic grasping surface (24) is arranged on the tweezers (12). 45
14. Tweezers (12) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the second branch (18) also includes an electrostatic grasping surface (24). 50

15. Electrostatic grasping system (10), **characterized in that** it includes tweezers (12) according to any of claims 10 to 12, and **in that** it includes a member (36), offset relative to the tweezers (12), which controls the intensity of the electrostatic attractive force produced on the electrostatic grasping surface (24).

16. Electrostatic grasping system (10) according to the preceding claim, **characterized in that** the control member (36) is a pedal (38), which varies the electrostatic attractive force as a function of the pressing force applied to the pedal (38).

17. Electrostatic grasping system (10) according to claim 15 or 16, **characterized in that** the second branch (18) of the tweezers (12) also includes an electrostatic grasping surface (24).

Patentansprüche

1. Pinzette (12) zum Ergreifen und Montieren wenigstens einer Komponente (14, 15) in einem Zeitmessgerät, mit einem ersten und einem zweiten Schenkel (16, 18), die an einem ersten Ende (20) der Pinzette (12) miteinander vereinigt sind und am zweiten Ende der Pinzette (12) eine Greifzange (22) bilden, um durch einen mechanischen Druck der Finger des Anwenders auf die Schenkel (16, 18) der Pinzette (12) das Fassen der Komponente (14, 15) durch die Zange (22) zu ermöglichen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schenkel (16) wenigstens eine elektrostatische Greifoberfläche (24) aufweist, die dazu vorgesehen ist, durch elektrostatische Anziehung eine Komponente (14, 15) aus Leitermaterial zu fassen. 25
2. Pinzette (12) zum Ergreifen und Montieren wenigstens einer Komponente (14, 15) in einem Zeitmessgerät, mit einem ersten und einem zweiten Schenkel (16, 18), die an einem ersten Ende (20) der Pinzette (12) miteinander vereinigt sind und am zweiten Ende der Pinzette (12) eine Greifzange (22) bilden, um durch einen mechanischen Druck der Finger des Anwenders auf die Schenkel (16, 18) der Pinzette (12) das Fassen der Komponente (14, 15) durch die Zange (22) zu ermöglichen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schenkel (16) wenigstens eine elektrostatische Greifoberfläche (24) aufweist, die dazu vorgesehen ist, durch elektrostatische Anziehung eine Komponente (14, 15) aus Halbleitermaterial zu fassen. 30
3. Pinzette (12) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrostatische Greifoberfläche (24) auf Seiten der äußeren Fläche des Schenkels (16) angeordnet ist. 35

4. Pinzette (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrostatische Greifoberfläche (24) wenigstens einen Führungsabschnitt (40, 42) besitzt, der dazu vorgesehen ist, die Komponente (14, 15) dazu zu zwingen, auf der elektrostatischen Greifoberfläche (24) eine bestimmte Position einzunehmen. 5
5. Pinzette (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die für die Montage eines Uhrzeigers (15) auf einer Welle verwendet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrostatische Greifoberfläche (24) wenigstens eine Öffnung (48) aufweist, die für den Durchgang der Welle bei der Positionierung des Zeigers (15) auf der Welle vorgesehen ist. 10
6. Pinzette (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil der elektrostatischen Greifoberfläche (24) zu einem angefügten Element (50) gehört, das an dem ersten Schenkel (16) abnehmbar befestigt ist. 20
7. Pinzette (12) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das angefügte Element (50) an dem ersten Schenkel (16) durch Einpassung befestigt ist. 25
8. Pinzette (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schenkel (16, 18) aus einem elektrisch leitenden Material verwirklicht sind. 30
9. Pinzette (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrostatische Greifoberfläche (24) aus einem elektrisch isolierenden Kunststoff verwirklicht ist, derart, dass das Aussehen der Oberfläche der zu fassenden Komponente (14, 15) nicht verändert wird. 35
10. Pinzette (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schenkel (16) eine Elektrode (26), die durch eine Versorgungsvorrichtung (28) mit elektrischem Strom versorgt wird, und eine Isolierhülle (30) aus dielektrischem Material, das die Elektrode (26) abdeckt, umfasst und dass die Isolierhülle (30) eine äußere Oberfläche aufweist, die die elektrostatische Greifoberfläche (24) bildet. 40
11. Pinzette (12) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungsvorrichtung (28) von der Pinzette (12) getragen wird. 50
12. Pinzette (12) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektrode (26) mit einer Versorgungsvorrichtung (28) verbunden ist, die in Bezug auf die Pinzette (12) versetzt ist. 55
13. Pinzette (12) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Pinzette (12) ein Organ (36) angeordnet ist, das die Stärke der auf Höhe der elektrostatischen Greifoberfläche (24) erzeugten elektrostatischen Anziehungskraft steuert.
14. Pinzette (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch der zweite Schenkel (18) eine elektrostatische Greifoberfläche (24) aufweist.
15. Elektrostatisches Greifsystem (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Pinzette (12) nach einem der Ansprüche 10 bis 12 umfasst, und dass es ein Organ (36) umfasst, das in Bezug auf die Pinzette (12) versetzt ist und die Stärke der elektrostatischen Anziehungskraft steuert, die auf Höhe der elektrostatischen Greifoberfläche (24) erzeugt wird.
16. Elektrostatisches Greifsystem (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerorgan (36) ein Pedal (38) ist, das ermöglicht, die Stärke der elektrostatischen Anziehungskraft in Abhängigkeit von der auf das Pedal (38) ausgeübten Abstützkraft zu verändern.
17. Elektrostatisches Greifsystem (10) nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch der zweite Schenkel (18) der Pinzette (12) eine elektrostatische Greifoberfläche (24) aufweist.

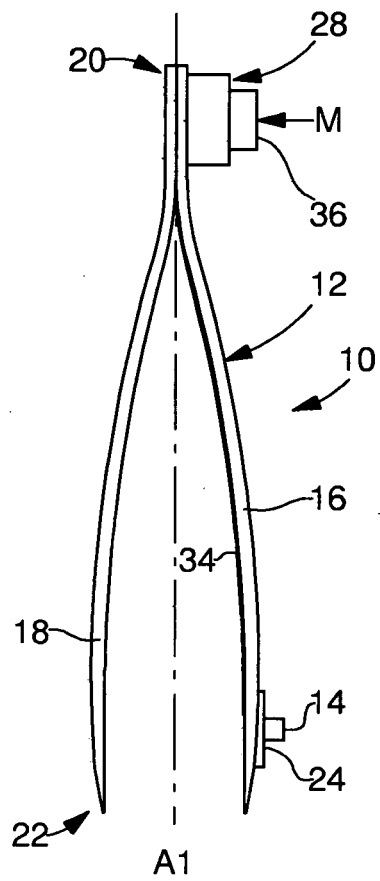


Fig. 1

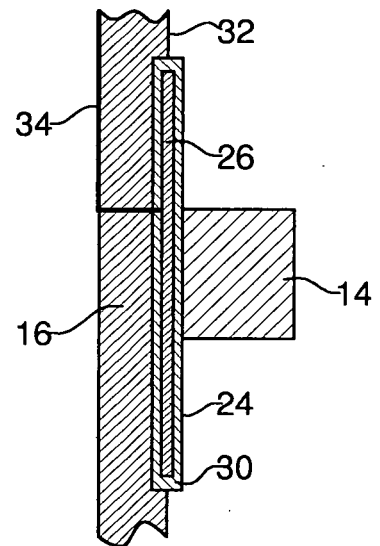
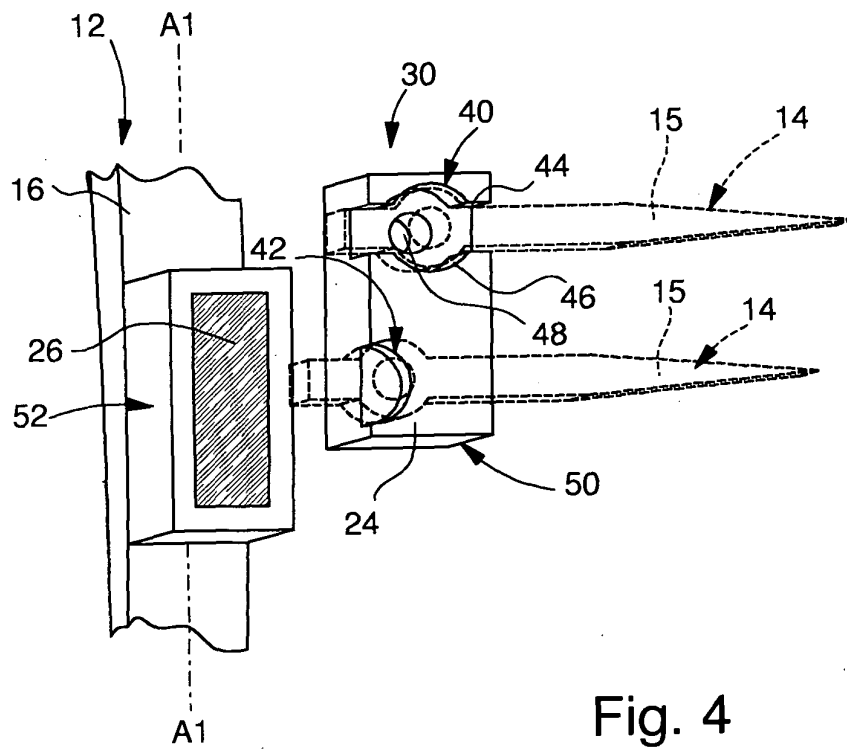
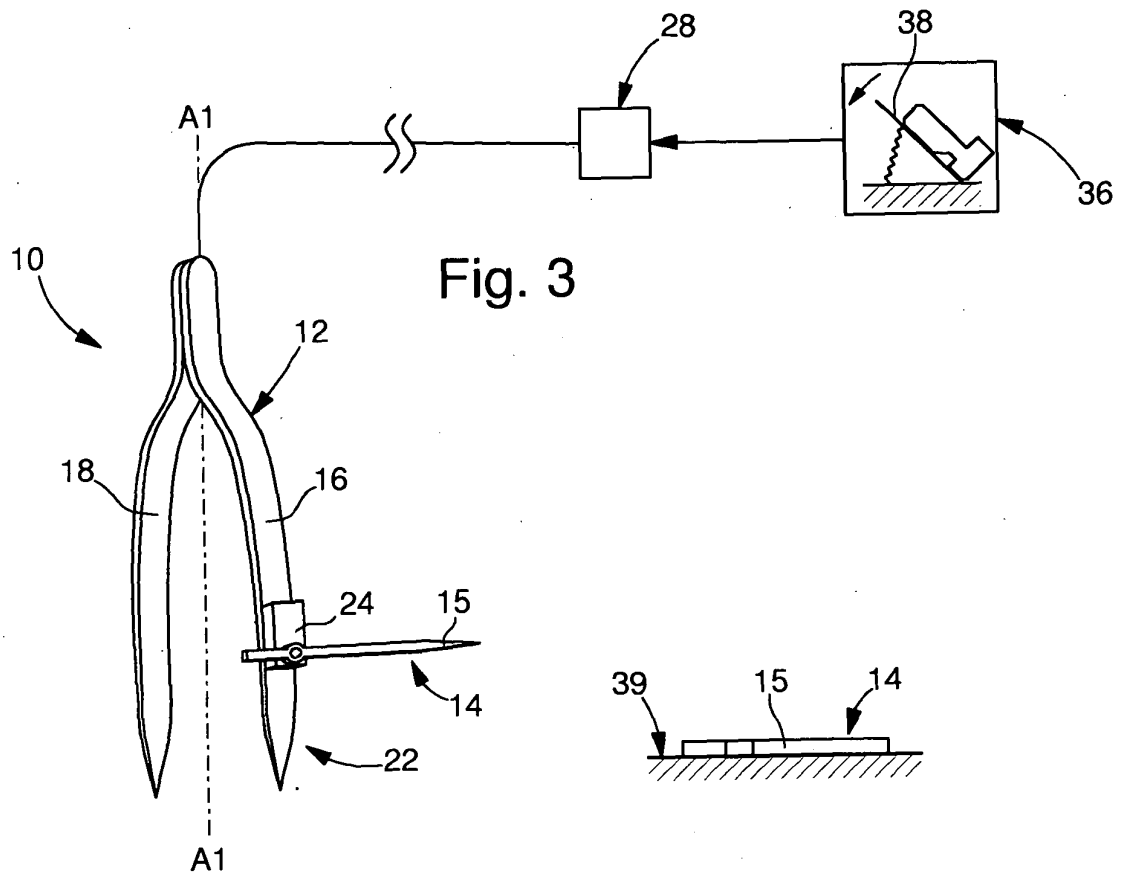


Fig. 2



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

- US 3638516 A [0003]
- CH 667839 [0005]