



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **703 200 A2**

(51) Int. Cl.: **A44C** **17/04** (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00881/11

(22) Date de dépôt: 24.05.2011

(43) Demande publiée: 30.11.2011

(30) Priorité: 25.05.2010 BE 2010/0312

(71) Requérant:
Everpower bvba, Engelse Wandeling 5
8500 Kortrijk (BE)
Giovanni Daems, Albert Kanaalstraat 32
2560 Nijlen (BE)

(72) Inventeur(s):
Giovanni Daems, 2560 Nijlen (BE)
Luk Buysschaert, 8500 Kortrijk (BE)

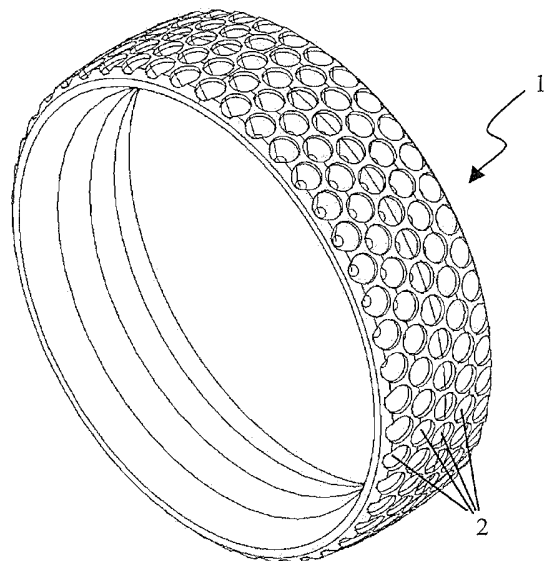
(74) Mandataire:
Schneider Feldmann AG Patent- und Markenanwälte,
Beethovenstrasse 49, Postfach 2792
8022 Zürich (CH)

(54) **Ensemble de dispositifs et procédé pour sertir une pierre dans une pièce.**

(57) La présente invention concerne un ensemble de dispositifs pour sertir une pierre mécaniquement, sans perte d'éclat, dans une pièce (1), comprenant:

- un dispositif de préparation de la pièce pour former un trou dans la pièce (1);
- un dispositif de dégraissage pour dégraisser la pièce (1);
- un dispositif de sertissage pour sertir la pierre dans le trou dans un environnement de travail pratiquement exempt de graisse et d'huile.

La présente invention concerne également un procédé dans lequel on pratique un trou dans la pièce (1) au moyen d'un dispositif de préparation de la pièce, dans lequel on dégraisse cette pièce (1) et dans lequel on sertit la pierre dans ce trou au moyen d'un dispositif de sertissage dans un environnement de travail pratiquement exempt de graisse et d'huile.



Description

[0001] La présente invention concerne un ensemble de dispositifs pour sertir au moins une pierre, telle qu'une pierre précieuse, une pierre semi-précieuse ou une pierre non précieuse dans une pièce, telle qu'un bijou ou une montre, comprenant:

- un dispositif de préparation de la pièce pour former mécaniquement dans la pièce un trou correspondant à la pierre, doté de deux ou plusieurs griffes pour l'accrochage partiel de la pierre;
- un dispositif de sertissage pour sertir mécaniquement la pierre dans le trou de la pièce, dans lequel les deux ou plusieurs griffes accrochent partiellement la pierre.

[0002] La présente invention concerne également un procédé pour sertir au moins une pierre, telle qu'une pierre précieuse, une pierre semi-précieuse ou une pierre non précieuse dans une pièce, telle qu'un bijou ou une montre, dans lequel on forme mécaniquement dans la pièce, à l'aide d'un dispositif de préparation de la pièce, un trou correspondant à la pierre, doté de deux ou de plusieurs griffes pour l'accrochage partiel de la pierre, et dans lequel on sertit mécaniquement la pierre dans le trou pratiqué dans la pièce à l'aide d'un dispositif de sertissage, les deux ou plusieurs griffes accrochant partiellement la pierre.

[0003] Le sertissage d'une pierre, telle qu'une pierre précieuse, une pierre semi-précieuse ou une pierre non précieuse, dans une pièce, telle qu'un bijou ou une montre, est la plupart du temps effectué à la main. La précision et le traitement aussi bien de la pierre que de la pièce sont notamment déterminants pour l'aspect final de cette pierre dans cette pièce. Le sertissage de pierres est aussi un processus demandant beaucoup de travail, car la qualité du sertissage dépend très fortement du sertisseur, et elle peut même aussi varier pour un même sertisseur.

[0004] On a dès lors déjà développé une machine avec laquelle une telle pierre est placée mécaniquement dans une pièce, afin de réduire ainsi le volume de travail et d'accroître la reproductibilité de la précision du sertissage. Cette machine comprend un dispositif de préparation de la pièce, avec lequel, comme pour le sertissage manuel de pierres, la matière en excès est enlevée de la pièce. Par l'enlèvement de la matière en excès, on forme dans cette pièce un trou, qui est doté de deux ou de plusieurs griffes à son pourtour, pour l'accrochage partiel de la pierre. Ensuite, la pierre est placée dans ce trou à l'aide du dispositif de sertissage et immobilisée en pliant les griffes, de telle manière que celles-ci accrochent partiellement la pierre. Le sertissage mécanique de la pierre dans la pièce est réalisé de manière analogue au sertissage manuel de la pierre dans la pièce.

[0005] Un inconvénient important du sertissage de pierres brillantes avec cette machine est cependant que, surtout lorsque l'on monte ainsi des diamants, l'éclat de la pierre est en grande partie perdu lors de son sertissage mécanique.

[0006] Le but de la présente invention est de procurer un ensemble de dispositifs selon le préambule de la première revendication, pour le sertissage d'une pierre dans une pièce, avec lequel l'éclat de la pierre n'est pas perdu lors de son sertissage mécanique.

[0007] Ce but de l'invention est atteint en procurant un ensemble de dispositifs pour sertir au moins une pierre, telle qu'une pierre précieuse, une pierre semi-précieuse ou une pierre non précieuse dans une pièce, telle qu'un bijou ou une montre, comprenant:

- un dispositif de préparation de la pièce pour former mécaniquement dans la pièce un trou correspondant à la pierre, doté de deux ou plusieurs griffes pour l'accrochage partiel de la pierre;
- un dispositif de sertissage pour sertir mécaniquement la pierre dans le trou de la pièce, dans lequel les deux ou plusieurs griffes accrochent partiellement la pierre;

dans lequel cet ensemble de dispositifs comprend un dispositif de dégraissage pour dégraisser la pièce dans laquelle le trou est pratiqué avec le dispositif de préparation de la pièce, préalablement au sertissage de la pierre dans le trou pratiqué dans cette pièce à l'aide du dispositif de sertissage et en ce que le dispositif de sertissage comprend un environnement de travail pratiquement exempt de graisse et d'huile.

[0008] L'éclat des pierres, qui ont été placées avec une machine selon l'état de la technique, a en grande partie disparu du fait que de la graisse ou de l'huile s'est insérée entre la pièce et la pierre. En dégraissant à présent la pièce entre la préparation de cette pièce et le sertissage de la pierre dans le trou pratiqué, on assure qu'il ne subsiste sur la pierre aucun résidu de graisse ou d'huile après l'usinage de la pièce pour y pratiquer le trou. En plaçant ainsi la pierre dans un environnement pratiquement exempt de graisse et d'huile, on assure aussi qu'il ne peut ensuite pas s'insérer de graisse ou d'huile entre la pièce et la pierre. De cette manière, il est possible de placer mécaniquement une pierre dans une pièce sans perte d'éclat.

[0009] L'environnement pratiquement exempt de graisse et d'huile du dispositif de sertissage est de préférence aussi un environnement climatisé.

[0010] Un ensemble de dispositifs selon la présente invention comprend en outre de préférence un dispositif de calibrage pour trier les pierres selon une ou plusieurs dimensions de ces pierres.

[0011] A l'aide d'un tel dispositif, on peut trier des pierres d'un même lot ou d'une même charge qui présentent des dimensions similaires, selon certaines de ces dimensions, et on peut trouver dans ce lot ou cette charge les pierres

convenant pour chaque trou formé à cet effet dans la pièce. On peut aussi éliminer du reste du lot ou de la charge les pierres qui ne satisfont pas aux paramètres préalablement fixés.

[0012] Pour des pierres avec une taille dite ronde, on peut choisir comme dimensions pour le tri de préférence le diamètre et plusieurs paramètres de hauteur de ces pierres. Pour des diamants, ces dimensions doivent de préférence être déterminées avec une précision de 0,01 mm.

[0013] Un ensemble de dispositifs selon la présente invention comprend en outre de préférence un dispositif de palettisation pour apporter les pierres sur une palette selon une ou plusieurs dimensions de ces pierres après que celles-ci aient été triées selon une ou plusieurs dimensions à l'aide du dispositif de calibrage.

[0014] Ainsi, on attribue à ces pierres un emplacement spécifique sur la palette, en fonction de leurs dimensions, de sorte qu'une pierre spécifique puisse ensuite être retrouvée à cet emplacement spécifique en vue de la placer dans un trou prévu à cet effet dans une pièce.

[0015] Avant tout, des pierres présentant une grande diversité sont de préférence prétriées d'abord en groupes à l'aide d'un dispositif dit de calibrage, celles-ci étant ensuite placées sur une palette à l'aide d'un dispositif dit de palettisation.

[0016] Pour pouvoir ensuite manipuler ces pierres facilement, celles-ci sont de préférence placées sur leur table. La table d'une pierre est le plan qui, après le sertissage de la pierre dans la pièce, est orienté vers le haut et est pratiquement parallèle au plan de la pièce dans laquelle la pierre est montée.

[0017] Dans un ensemble de dispositifs selon la présente invention, le dispositif de calibrage et/ou le dispositif de palettisation comprend de préférence une unité de transport pour transporter les pièces une à une vers une unité de réception.

[0018] Les pierres qui sont apportées en un lot ou une charge sont difficilement recevables une à une et ne présentent pas d'orientation claire pour les recevoir. Ces pierres sont alors de préférence transportées une à une avec une telle unité de transport, où celles-ci peuvent aussi être orientées dans une telle unité de transport afin que l'on puisse les recevoir simplement dans une unité de réception.

[0019] Une telle unité de transport est de préférence adaptée à l'ordre de grandeur spécifique des dimensions des pierres au sein d'un lot ou d'une charge.

[0020] Une unité de transport peut de préférence comprendre un chargeur vibrant pour transporter les pierres et les orienter dans la position souhaitée.

[0021] L'unité de transport comprend de préférence un environnement de travail avec une humidité de pratiquement 55 %, afin d'éviter autant que possible l'électricité statique entre les pierres. En outre, l'unité de transport comprend de préférence un ionisateur pour neutraliser l'électricité statique. Par suite du frottement des pierres lors du transport, il apparaît notamment de l'électricité statique entre les pierres, de telle manière que celles-ci s'agglutinent, ce qui rend difficile le transport et l'orientation des pierres une à une.

[0022] Le dispositif de calibrage et/ou le dispositif de palettisation et/ou le dispositif de sertissage comprend de préférence une unité de manipulation pour recevoir et déposer les pierres à l'intérieur de ce dispositif de calibrage et/ou de ce dispositif de palettisation et/ou de ce dispositif de sertissage. Cette unité de manipulation peut en l'occurrence comprendre plus spécifiquement un robot avec au moins 4 axes. Pour obtenir une plus grande précision, on peut aussi employer une table XYZ.

[0023] Selon un mode de réalisation particulièrement préféré d'un ensemble de dispositifs selon la présente invention, ladite unité de manipulation comprend une aiguille de saisie, avec laquelle une pierre peut être saisie lorsque l'aiguille de saisie est mise sous dépression et avec laquelle une pierre peut être déposée lorsqu'un gaz est mis sous pression dans l'aiguille de saisie (air comprimé).

[0024] Une pierre est en l'occurrence de préférence saisie et de nouveau déposée en la saisissant et en la déposant par son sommet (ou collet). Ce sommet de la pierre est l'extrémité de la pierre à l'opposé de la table, qui est introduit dans le trou de la pièce lors du sertissage. Lorsque les pierres sont chaque fois placées sur leur table entre les diverses manipulations lors de la saisie et du dépôt mécaniques des pierres, celles-ci peuvent être saisies simplement via leur sommet avec une telle aiguille de saisie.

[0025] Une telle aiguille de saisie est de préférence placée de façon élastique dans l'unité de manipulation, afin de contrôler la pression de saisie lors de la saisie des pierres, de telle manière que les pierres ne soient pas endommagées lors de leur saisie.

[0026] L'ouverture d'une telle aiguille de saisie, à travers laquelle les pierres sont aspirées, est de préférence adaptée à la forme moyenne et aux dimensions moyennes d'un lot ou d'une charge de pierres.

[0027] Le dispositif de calibrage d'un ensemble de dispositifs selon la présente invention comprend en outre de préférence une unité de mesure pour mesurer une ou plusieurs dimensions des pierres. Le dispositif de palettisation et/ou le dispositif de sertissage d'un ensemble de dispositifs selon la présente invention comprend de préférence une unité de mesure pour mesurer la rotation angulaire de la pierre par rapport à sa position souhaitée.

[0028] Une telle unité de mesure du dispositif de calibrage et/ou du dispositif de palettisation et/ou du dispositif de sertissage peut comprendre plus spécifiquement une caméra avec une tête de microscope.

[0029] Des pierres, comme par exemple des diamants, sont actuellement mesurées manuellement en les faisant passer à travers des cribles, qui présentent des dimensions connues. Pour les diamants à taille ronde, on ne mesure ainsi que le diamètre de la pierre. On attribue à une pierre un diamètre correspondant à une dimension d'un crible à travers lequel elle peut encore passer, alors qu'elle ne peut plus passer à travers un crible présentant la dimension suivante. La mesure des pierres peut ainsi être effectuée théoriquement avec une précision de 0,025 mm. En réalité, on n'obtient que rarement avec ces cribles une précision meilleure qu'une précision de 0,05 mm. A l'aide d'une unité de mesure selon la présente invention, on peut déterminer différentes dimensions des pierres avec une précision de pratiquement 0,01 mm. Le sertissage des pierres lui-même peut ainsi, avec un ensemble de dispositifs selon la présente invention, être réalisé avec une précision de pratiquement 0,02 mm. De plus, on peut mesurer avec une telle unité de mesure non seulement le diamètre, mais également d'autres dimensions des pierres qui peuvent être importantes pour le sertissage.

[0030] Pour déterminer des dimensions des pierres avec une telle caméra, on peut prendre une ou plusieurs vues de la pierre. Face à la lentille de la caméra, on place de préférence une lumière de fond stabilisée, afin d'obtenir un contour parfait de la pierre. Le grossissement de la pierre dans ces vues est de préférence choisi en fonction de la grosseur de la pierre. Pour déterminer les dimensions de la pierre avec une grande précision, celles-ci peuvent être déterminées par exemple par rapport à un point de référence comme les dimensions connues de l'aiguille de saisie.

[0031] Un dispositif de calibrage d'un ensemble de dispositifs selon la présente invention comprend en outre de préférence une unité de triage pour trier les pierres en une partie de pierres qui satisfont à des valeurs fixées et une partie de pierres qui ne satisfont pas à ces valeurs fixées.

[0032] Pour des pierres avec une forme de taille dite ronde, on peut de préférence séparer par exemple des pierres avec un diamètre trop grand ou trop petit par rapport aux valeurs fixées du diamètre des pierres qui présentent un diamètre compris entre les valeurs limites souhaitées. En outre, ces pierres peuvent aussi être réparties en séparant des pierres avec une hauteur trop grande ou trop petite du reste des pierres.

[0033] De même, le rondiste souhaité (qui est la limite entre le côté de table et le côté de sommet de la pierre) peut être utilisé comme valeur fixée pour la séparation des pierres. De plus, on peut déterminer l'angle aussi bien de l'arête supérieure de la pierre (couronne) que de l'arête inférieure de la pierre (pavillon). Naturellement, on peut aussi utiliser une combinaison de telles valeurs fixées pour trier les pierres en une partie de pierres qui satisfont aux valeurs fixées et une partie de pierres qui ne satisfont pas aux valeurs fixées.

[0034] Le dispositif de sertissage d'un ensemble de dispositifs selon la présente invention comprend en outre de préférence une unité d'indexage pour déplacer la pierre dans sa position souhaitée.

[0035] Cette unité d'indexage peut en l'occurrence comprendre plus spécifiquement un module rotatif pour faire tourner la pierre vers sa position souhaitée.

[0036] Dans un ensemble de dispositifs préféré selon la présente invention, le dispositif de sertissage comprend un palpeur pour déterminer le centre du trou en vue du sertissage de la pierre.

[0037] Un dispositif de sertissage d'un ensemble de dispositifs selon la présente invention comprend en outre de préférence une unité de tampon de sertissage pour caler la pierre, dans lequel les griffes entourent partiellement la pierre, comprenant un tampon de sertissage correspondant à la forme de la pierre et à la forme des griffes.

[0038] En outre, un dispositif de sertissage comprend de préférence une unité de formage rond pour mettre les griffes en boule. Avec cette unité de formage rond, les extrémités des griffes sont mises en boule (arrondissement des grains), de telle manière que par exemple un bijou, qui contient des pierres serties avec ce dispositif de sertissage, restera moins vite accroché à un vêtement par exemple.

[0039] Le dispositif de préparation de la pièce d'un ensemble de dispositifs selon la présente invention comprend de préférence une machine à commande numérique CNC.

[0040] De plus, un tel dispositif de préparation de la pièce comprend de préférence une unité de perçage pour percer une ouverture dans la pièce à l'endroit où le trou doit être formé, dans lequel cette ouverture correspond pratiquement en profondeur et en diamètre au trou.

[0041] En outre, un tel dispositif de préparation de la pièce comprend de préférence une unité de fraisage pour fraiser l'excédent de matière afin de former le trou au moins partiellement avec les griffes.

[0042] De plus, un tel dispositif de préparation de la pièce comprend de préférence une unité de burinage avec des burins rotatifs pour enlever l'excédent de matière afin de former le trou au moins partiellement avec les griffes.

[0043] Le but de l'invention est également atteint en procurant un procédé pour sertir au moins une pierre, telle qu'une pierre précieuse, une pierre semi-précieuse ou une pierre non précieuse dans une pièce, telle qu'un bijou ou une montre, ou des parties de ceux-ci, dans lequel on forme mécaniquement dans la pièce, à l'aide d'un dispositif de préparation de la pièce, un trou correspondant à la pierre, doté de deux ou plusieurs griffes destinées à accrocher partiellement la pierre, et dans lequel on sertit la pierre dans le trou pratiqué dans la pièce mécaniquement à l'aide d'un dispositif de sertissage,

dans lequel les deux ou plusieurs griffes accrochent partiellement la pierre, dans lequel on sertit la pierre dans la pièce à l'aide du dispositif de sertissage dans un environnement de travail pratiquement exempt de graisse et d'huile et dans lequel on dégraisse la pièce, dans laquelle le trou a été pratiqué à l'aide du dispositif de préparation de la pièce, préalablement au sertissage de la pierre dans le trou à l'aide du dispositif de sertissage.

[0044] On dégraisse en l'occurrence la pièce de préférence à l'aide d'un dégraissant qui ne contient pas de sulfates, de phosphates, de nitrates, de soude et de solvants chlorés. Les sulfates, phosphates, nitrates, la soude et les solvants chlorés peuvent notamment être la cause d'une oxydation des métaux nobles ou peuvent causer des taches.

[0045] De préférence, on sertit la pierre dans la pièce selon ce procédé à l'aide d'un ensemble de dispositifs tel qu'il a été décrit plus haut, dans lequel ledit dispositif de préparation de la pièce et ledit dispositif de sertissage font partie de cet ensemble de dispositifs et dans lequel on dégraisse la pièce à l'aide du dispositif de dégraissage de cet ensemble de dispositifs.

[0046] La présente invention sera maintenant expliquée plus en détail à l'aide de la description détaillée qui suit d'un mode de réalisation préféré d'un ensemble de dispositifs selon la présente invention et du procédé correspondant. L'objectif de cette description consiste uniquement à fournir des exemples à titre d'illustration et à indiquer d'autres avantages et détails de ce mode de réalisation et de ce procédé, et elle ne peut donc pas être interprétée comme une limitation du domaine d'application de l'invention ou des droits de brevet visés dans les revendications.

[0047] Dans cette description détaillée, on se réfère au moyen de repères numériques aux dessins annexés, dans lesquels

- La fig. 1 représente une bague vue en perspective, dans laquelle des ouvertures ont été pratiquées à titre de préparation pour la réalisation de trous dans cette bague, qui correspondent à des diamants qui doivent être sertis dans ces trous;
- La fig. 2 est une vue en élévation de la bague de la fig. 1;
- La fig. 3 représente une bague en coupe, dans laquelle des ouvertures ont été pratiquées à titre de préparation pour la réalisation de trous dans cette bague, qui correspondent à des diamants qui doivent être sertis dans ces trous;
- La fig. 4 est une vue en perspective d'un premier mode de réalisation d'une palette pour la palettisation de pièces;
- La fig. 5 est une vue en perspective d'un deuxième mode de réalisation d'une palette pour la palettisation de pièces;
- La fig. 6 représente une grille de triage pour trier des diamants en une partie de diamants qui satisfont à des valeurs fixées au préalable et une partie de diamants qui ne satisfont pas à ces valeurs fixées au préalable;
- La fig. 7 représente une palette avec un couvercle pour la palettisation de diamants, vue en perspective;
- La fig. 8 est une vue en perspective de la palette de la fig. 7, accompagnée d'une clé mécanique (15) pour l'ouverture et/ou la fermeture du couvercle sur cette palette;
- La fig. 9 représente un chargeur vibrant pour le transport et l'orientation pièce par pièce de diamants, vu en perspective;
- La fig. 10 représente une aiguille de saisie pour saisir et déposer des diamants;
- La fig. 11 représente l'aiguille de saisie de la fig. 10, accompagnée d'une partie d'un élément de robot dans lequel celle-ci est montée;
- La fig. 12 est une vue en perspective d'une unité de transport pour déplacer des palettes avec des pièces dans le dispositif de sertissage;
- La fig. 13 est une vue en perspective d'un magasin permettant de gérer des palettes de diamants dans le dispositif de sertissage;
- La fig. 14 est une représentation en perspective d'une pince pour saisir et déposer des pièces; et
- La fig. 15 est une vue en perspective d'un élément de sertissage pour le placement d'un diamant dans un trou pratiqué dans une pièce.

[0048] Le mode de réalisation spécifique d'un ensemble de dispositifs selon la présente invention est un ensemble de dispositifs pour sertir des diamants avec une forme de taille ronde dans une pièce (1), comme par exemple une montre ou une bague (1), ou un bracelet, ou un pendentif pour une chaîne, etc.

[0049] Naturellement, un tel ensemble de dispositifs peut être adapté simplement pour le placement éventuel d'autres pierres et/ou de pierres avec une autre forme de taille dans une pièce (1).

[0050] Cet ensemble de dispositifs comprend:

- un dispositif de préparation de la pièce pour former mécaniquement un trou correspondant au diamant à sertir dans la pièce (1), doté de deux ou de plusieurs griffes pour l'accrochage partiel de la pierre;
- un dispositif de dégraissage pour dégraisser la pièce (1);
- un dispositif de calibrage pour trier des diamants selon le diamètre et quelques paramètres de hauteur de ces diamants;
- un dispositif de palettisation pour transporter les diamants sur une palette (5) selon le diamètre et quelques paramètres de hauteur de ces diamants;
- un dispositif de sertissage pour sertir mécaniquement la pierre dans le trou de la pièce (1), dans lequel les deux ou plusieurs griffes accrochent partiellement la pierre.

[0051] Dans cette description détaillée, on explique en différentes étapes comment un diamant est inséré dans une bague (1) formant la pièce (1), à l'aide d'un ensemble de dispositifs selon la présente invention, en examinant chaque fois les parties concernées de l'ensemble de dispositifs qui exécutent les étapes spécifiques.

[0052] En premier lieu, on montre comment la bague (1) est préparée, puis comment les diamants sont calibrés et triés, ensuite comment ces diamants sont palettisés par type et enfin comment un diamant est sertie dans cette bague (1).

[0053] Pour préparer la bague (1), on perce d'abord, à l'aide d'une unité de perçage d'une machine à commande numérique CNC, qui fait partie du dispositif de préparation de la pièce, une ouverture (2) dans la bague (1) à l'endroit où un trou avec des griffes doit être formé pour y sertir un diamant. Cette ouverture (2) présente une profondeur et un diamètre qui correspondent pratiquement au trou. Ensuite, à l'aide d'une unité de fraisage de la machine CNC, on enlève en plus de la matière en excès. Enfin, on enlève la matière encore en excès à l'aide de burins rotatifs de la machine CNC. Les dimensions de l'ouverture (2), qui est formée de cette manière à l'aide de la machine CNC, correspondent aux dimensions du diamant qui doit y être placé. La préparation de la pièce est alors effectuée au moment où on a déjà déterminé quel diamant, avec quelles dimensions spécifiques, y sera placé.

[0054] Si plusieurs diamants doivent être sertis dans la bague (1), on peut pratiquer de la même manière d'autres ouvertures (2) dans cette bague (1) avec cette machine CNC. De préférence, ces ouvertures (2) sont formées en même temps, dans le sens où toutes les ouvertures (2) sont d'abord percées à l'aide de l'unité de perçage, puis fraisées à l'aide de l'unité de fraisage et ensuite achevées à l'aide des burins rotatifs, pour arriver aux trous souhaités dans lesquels les diamants seront sertis.

[0055] Dans les fig. 1 à 3, on peut voir comment différentes ouvertures (2) sont pratiquées de cette manière dans une bague (1) à l'aide de l'unité de perçage. La distance entre ces ouvertures (2) peut varier, mais elle doit valoir au minimum 0,02 mm entre chaque diamant à sertir dans chaque direction sur le plan de la bague (1).

[0056] Après que tous les trous souhaités aient été formés dans la bague (1) à l'aide de la machine CNC, la bague (1) est ensuite transférée au dispositif de dégraissage de l'ensemble de dispositifs.

[0057] Naturellement, on peut d'abord préparer un jeu de bagues (1) ou de pièces (1) de différentes sortes sur la machine CNC, pour transférer ensuite ce jeu complet au dispositif de dégraissage.

[0058] Pour transférer une bague (1) de la machine CNC au dispositif de dégraissage, celle-ci peut être déplacée soit manuellement soit mécaniquement soit encore en combinant les deux méthodes. L'ensemble de dispositifs peut à cet effet être doté par exemple d'un ou de plusieurs robots à 4 axes et/ou à 6 axes pour déplacer la bague (1), d'un dispositif de palettisation pour déposer plusieurs bagues (1) sur une palette, d'un dispositif de transport avec par exemple des bandes transporteuses pour déplacer des bagues (1), déposées ou non sur une palette, entre la machine CNC et le dispositif de dégraissage, etc.

[0059] Dans le dispositif de dégraissage, la bague (1) est plongée dans un agent dégraissant. Cet agent dégraissant est de préférence exempt de sulfates, de phosphates, de nitrates, de soude et de solvants chlorés. Les sulfates, phosphates, nitrates, la soude et les solvants chlorés peuvent notamment provoquer l'oxydation de métaux nobles ou peuvent causer des taches. Comme agent dégraissant, on peut par exemple utiliser une solution aqueuse composée de substances tensioactives spécifiques, formulée de façon à éliminer tout type de graisse et d'huile. Cette solution aqueuse peut être utilisée avec des concentrations de microorganismes sous forme de comprimés, afin de permettre la dégradation biologique des huiles et des graisses. Une température constante de 37° et un apport permanent d'oxygène dans le bain avec l'agent dégraissant dans lequel la bague (1) est plongée assurent que l'agent dégraissant peut être utilisé dans des conditions optimales.

[0060] Après le dégraissage, cette bague (1) est déposée avec d'autres bagues (1) sur une palette (3), représentée par exemple dans la fig. 4 et la fig. 5, qui est adaptée à la forme et à la grosseur des pièces (1), et envoyée vers le dispositif

de sertissage. A cet effet, la bague (1) peut de nouveau être déplacée manuellement, mécaniquement ou en combinant les deux méthodes.

[0061] Après le dégraissage, les bagues (1) sont transférées au dispositif de sertissage de l'ensemble de dispositifs. Celles-ci peuvent être transférées manuellement ou mécaniquement, ou en combinant les deux méthodes. Ces bagues (1) peuvent à cet effet être chargées par exemple sur des palettes (3). De telles palettes (3) doivent de préférence être adaptées au type de pièce (1) qui y est déposée, comme le montrent les fig. 4 et 5. Celles-ci peuvent par exemple comporter jusqu'à 60 positions (4), comme dans le cas de la palette (3) de la fig. 4, en fonction de la grandeur des pièces (1).

[0062] Pour pouvoir apporter les diamants, qui présentent une grande diversité de dimensions de pierres et de paramètres de pierres, triés selon ces dimensions et paramètres, dans des trous adaptés à cet effet, ces diamants sont d'abord prétriés en groupes à l'aide du dispositif de calibrage, puis triés selon leurs dimensions et paramètres et déposés sur une palette (5), comme le montre la fig. 8.

[0063] Dans le dispositif de calibrage de cet ensemble de dispositifs, les diamants sont triés selon leur diamètre (le diamètre du rondiste) et quelques paramètres de hauteur (surtout la hauteur de la couronne joue un rôle important lors du sertissage mécanique). Les diamants sont à cet effet apportés par lot ou par charge au moyen d'un chargeur vibrant (7), comme le montre la fig. 9. De tels chargeurs vibrants (7) sont connus. On neutralise à l'aide d'un ionisateur l'électricité statique qui est générée par le frottement des diamants pendant le transport. L'humidité ambiante est maintenue à un niveau d'environ 55%. A l'aide de ce chargeur vibrant (7), les diamants sont placés sur leur table (plan supérieur) dans une unité de réception.

[0064] Les diamants sont repris de l'unité de réception à l'aide d'un robot à 4 axes du dispositif de calibrage, déplacés vers une chambre de mesure en vue de les mesurer et ensuite déposés dans une grille de triage (10). Pour saisir les diamants par leur pointe, le robot à 4 axes comporte une aiguille de saisie (8), illustrée par exemple dans les fig. 10 et 11, qui est adaptée en fonction du diamètre d'un lot ou d'une charge de pierres. Lorsque cette aiguille de saisie (8) saisit un diamant, celui-ci est aspiré sous dépression de sorte que la pierre peut être saisie. Pour ne pas endommager les diamants, l'aiguille de saisie (8) est montée de façon élastique à l'aide d'un ressort (9) par rapport au robot, comme le montre la fig. 11, afin de contrôler ainsi la pression de saisie lors de la saisie d'un diamant. Lorsque cette aiguille de saisie (8) dépose de nouveau le diamant, elle est reliée à de l'air comprimé. Le diamètre de l'aiguille de saisie (8) peut par exemple être choisi comme suit, en fonction du diamètre d'un lot de diamants:

Diamètre de la charge de diamants (mm)	Diamètre de l'aiguille de saisie (mm)
0,60 - 0,85	0,50
0,90 - 1,15	0,65
1,20 - 1,45	1,00
1,50 - 1,80	1,25
1,85 - 2,50	1,50

[0065] La chambre de mesure du dispositif de calibrage est équipée d'une caméra intelligente avec une tête de microscope, qui prend une ou plusieurs vues de chaque diamant pour calculer le diamètre, quelques paramètres de hauteur du diamant et le rondiste du diamant. Face à la caméra, on dispose de préférence une lumière de fond stabilisée, afin d'obtenir un contour parfait de la pierre. Le grossissement de la pierre dans ces prises de vue est choisi en fonction de la grosseur de la pierre. Pour déterminer les dimensions de la pierre, celles-ci sont déterminées d'une manière relative par rapport aux dimensions connues de l'aiguille de saisie, et converties de nouveau en mm.

[0066] Après que les dimensions d'un diamant aient été déterminées à l'aide de la caméra dans la chambre de mesure, ceux-ci sont déposés à l'aide du robot par l'aiguille de saisie (8) dans une grille de triage (10), illustrée dans la fig. 6. Cette grille (10) comporte 77 positions (11) pour des diamants qui satisfont à des valeurs préalablement fixées pour leurs dimensions et 4 positions (12) pour des diamants qui ne satisfont pas à ces valeurs. Aussi bien les diamants qui présentent un diamètre trop grand ou trop petit selon les valeurs fixées, que les diamants qui présentent une hauteur trop grande ou trop petite selon les valeurs fixées, que les diamants qui présentent un écart de rondiste, et que les diamants qui ne sont pas mesurables, sont placés sur ces 4 positions (12) dans la grille de triage (10). Naturellement, une telle grille de triage (10) peut comporter un autre nombre de positions (11) pour des diamants qui satisfont aux valeurs préalablement fixées et de positions (12) pour des diamants qui ne satisfont pas à ces valeurs.

[0067] Après que les diamants aient été déposés sur cette grille de triage (10), cette grille de triage (10) est transférée vers le dispositif de palettisation de l'ensemble de dispositifs. La grille de triage (10) peut à cet effet être déplacée manuellement, mécaniquement ou en combinant les deux méthodes.

[0068] Le dispositif de palettisation comprend un chargeur vibrant similaire (7) à l'unité de triage de l'ensemble de dispositifs, avec un ionisateur correspondant, pour maintenir de nouveau l'humidité ambiante à environ 55 %. De plus, ce

dispositif de palettisation comprend également un robot à 4 axes avec une aiguille de saisie (8) adaptée au diamètre des diamants, pour saisir et déplacer les diamants dans le dispositif de palettisation. En plus, ce dispositif de palettisation comprend de nouveau une chambre de mesure qui est construite comme la chambre de mesure de l'unité de triage.

[0069] Les diamants sont repris de la grille de triage (10) et chargés selon les dimensions triées dans le chargeur vibrant (7). Les diamants sont placés sur leur table sur l'unité de réception à l'aide du chargeur vibrant (7). Les diamants sont repris de cette unité de réception à l'aide de l'aiguille de saisie (8) et présentés dans la chambre de mesure. Dans la chambre de mesure, on contrôle à présent à l'aide de la caméra intelligente le parallélisme de la table du diamant par rapport à l'aiguille de saisie (8). Lorsqu'une déviation de plus de 4 % du diamant par rapport à l'aiguille de saisie (8) est constatée, le diamant est de nouveau rejeté dans le chargeur vibrant (7). Lorsque l'on constate une déviation plus petite, le diamant est placé sur une palette (5), comme le montrent les fig. 7 et 8.

[0070] Cette palette (5) est dotée d'une grille comportant 860 ou 1320 positions, en fonction de la grosseur des diamants. Ces positions ne sont pas visibles dans les fig. 7 et 8. Seule la zone (13) dans laquelle ces positions se trouvent est représentée. Les diamants sont chargés sur leur table, position par position, sur la palette (5). La palette (5) est dotée sur deux côtés d'une fente (14). Lorsque toutes les pierres sont chargées sur la palette (5), cette palette (5) est fermée avec un couvercle (6), de telle manière qu'aucun diamant ne puisse être perdu ou déplacé lors des manipulations ultérieures de cette palette (5). Le couvercle (6) ne peut être enlevé qu'en utilisant une clé mécanique (15). Cette clé (15) peut être disponible sous la forme d'un outil manuel ou d'un outillage de robot, comme le montre la fig. 8. Ainsi, une telle palette (5) peut être ouverte et/ou fermée soit manuellement soit mécaniquement soit par une combinaison des deux méthodes.

[0071] Dans le dispositif de sertissage de l'ensemble de dispositifs, on dépose aussi bien une ou plusieurs bagues (1) qu'un ou plusieurs diamants à sertir dans la ou les plusieurs bague(s) (1). Les bagues (1) peuvent en l'occurrence être déposées sur une palette (3). Le dispositif de sertissage peut alors être équipé d'une unité de transport (16), illustrée dans la fig. 12, d'une partie de chargement (17) et d'une partie de déchargement (18). Des palettes (5) avec des pièces (1) sont apportées dans la partie de chargement (17). Une palette (5) avec des pièces (1), dans lesquelles un ou plusieurs diamants doivent encore être sertis, est chaque fois transférée de la partie de chargement (17) vers une zone de réception (19). Dans cette zone de réception (19), ces pièces (1) peuvent être reprises pour les amener vers une pince de serrage pour le sertissage d'un ou de plusieurs diamants dans cette pièce (1). Après qu'un ou plusieurs diamants aient été sertis dans la pièce (1), celle-ci est renvoyée sur la palette (5) dans la zone de réception (19). Toutes des pièces (1) sur la palette (5) peuvent être traitées de cette façon, et ensuite la palette est transférée de la zone de réception (19) vers la partie de déchargement (18). On peut détecter par l'intermédiaire de capteurs quelles pièces (1) sont apportées afin de déterminer quels diamants doivent être montés dans une pièce (1) et quel tampon de sertissage et quel tampon de forme ronde seront utilisés à cet effet. Ces capteurs sont de préférence installés dans la zone de réception (19).

[0072] Le ou les plusieurs diamants peuvent être apportés dans une palette fermée (5), comme on l'a décrit plus haut. Différentes palettes (5) peuvent alors être placées dans un magasin (20) dans le dispositif de sertissage, comme le montre la fig. 13. En se basant sur la détection des bagues (1), il est alors possible de sortir du magasin (20) la palette correcte (5). La configuration peut aussi, comme le montre la fig. 13, être prévue pour gérer jusqu'à 8 palettes (5) dans le magasin (20). Le magasin (20) est à cet effet doté de 8 endroits (21) pour le dépôt de palettes (5) avec des diamants.

[0073] Le dispositif de sertissage comporte un espace climatisé avec un environnement de travail pratiquement exempt de graisse et d'huile, de telle manière qu'aucune graisse ou huile ne puisse parvenir sur les bagues (1) et/ou les diamants.

[0074] Le dispositif de sertissage est équipé d'un robot à 6 axes avec un mécanisme d'échange rapide, de telle manière que le même robot puisse être utilisé pour plusieurs fonctions. Ainsi, le robot peut comprendre un système de déverrouillage (15) pour ouvrir la fente (14) d'une palette de diamants fermée (5). Le robot peut saisir le couvercle (6) de cette palette (5) et le placer dans une zone d'évacuation. Ensuite, ce robot peut comprendre une aiguille de saisie (8) pour saisir les diamants avec celle-ci et les déplacer à l'intérieur du dispositif de sertissage.

[0075] Le dispositif de sertissage comprend également une caméra intelligente. Après l'avoir extrait d'une palette (5), le robot va d'abord présenter un diamant à la caméra intelligente, qui mesure le parallélisme du diamant. Si le diamant présente un parallélisme compris entre 0 et 3 %, il est déposé dans une unité de réception pour le sertissage de ce diamant. Si sa position s'écarte de plus de 3 % de la position souhaitée, le diamant peut alors être tourné à l'aide de l'unité d'indexage du dispositif de sertissage. Cette unité d'indexage comprend un module de rotation piloté par PLC. Selon l'écart et la position souhaitée, le diamant est tourné du nombre de degrés nécessaire avant de le déposer dans l'unité de réception en vue de le placer dans la bague (1).

[0076] Le robot à 6 axes sera en outre équipé d'une pince adaptée (22), comme le montre la fig. 14, qui comprend à sa tête une pièce (22) qui est réalisée comme le négatif de la pièce (1) à saisir. Cette pince (22) utilise alors en combinaison une technologie à dépression et de l'air comprimé pour saisir et déposer une pièce (1). Pour sertir un ou plusieurs diamants dans une bague (1), cette bague (1) peut être saisie à l'aide d'une telle pince (22) et placée dans une pince de serrage adaptée.

[0077] Ensuite, le robot à 6 axes saisira un palpeur, avec lequel il examine le trou de la bague (1) dans lequel le diamant doit être placé. Le palpeur détermine le point central de ce trou, qui est transmis à la commande du dispositif de sertissage, afin de pouvoir ainsi positionner le diamant exactement dans le trou.

[0078] Le robot à 6 axes saisit alors un tampon de sertissage qui est adapté à la forme du diamant à placer et à la forme des griffes du trou dans lequel ce diamant est placé. Le diamant est repris par l'intermédiaire d'une dépression hors de l'unité de saisie et est placé avec une force bien déterminée dans la pièce. Ceci peut être effectué à l'aide d'un élément de sertissage (24), comme le montre la fig. 15. Ceci peut être effectué sous un angle de -15 à 145 degrés, ce qui permet de sertir une sphère complète. Une fois le diamant placé, la tête du robot change de position et sertit le diamant fermement à l'aide du tampon de sertissage. Il est ainsi possible de sertir successivement plusieurs diamants dans des trous correspondants. Lorsque tous les diamants sont sertis, le robot à 6 axes saisit un tampon de forme ronde pour rabattre les griffes. Toutes les positions des diamants sont parcourues et le robot va joliment arrondir toutes les griffes avec le tampon de forme ronde. Après que les diamants soient prévus de cette manière dans la bague (1), la bague (1) peut être remplacée par une nouvelle bague (1) dans laquelle des diamants peuvent de nouveau être sertis, et ceci aussi longtemps que des bagues (1) et des diamants sont disponibles.

Revendications

1. Ensemble de dispositifs pour sertir au moins une pierre, telle qu'une pierre précieuse, une pierre semi-précieuse ou une pierre non précieuse dans une pièce (1), telle qu'un bijou ou une montre, comprenant:
 - un dispositif de préparation de la pièce pour former mécaniquement dans la pièce (1) un trou correspondant à la pierre, doté de deux ou plusieurs griffes pour l'accrochage partiel de la pierre;
 - un dispositif de sertissage pour sertir mécaniquement la pierre dans le trou de la pièce (1), dans lequel les deux ou plusieurs griffes accrochent partiellement la pierre; caractérisé en ce que cet ensemble de dispositifs comprend un dispositif de dégraissage pour dégraisser la pièce (1) dans laquelle le trou est pratiqué avec le dispositif de préparation de la pièce, préalablement au sertissage de la pierre dans le trou pratiqué dans cette pièce (1) à l'aide du dispositif de sertissage et en ce que le dispositif de sertissage comprend un environnement de travail pratiquement exempt de graisse et d'huile.
2. Ensemble de dispositifs selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'environnement de travail pratiquement exempt de graisse et d'huile est climatisé.
3. Ensemble de dispositifs selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que cet ensemble de dispositifs comprend un dispositif de calibrage pour trier les pierres selon une ou plusieurs dimensions de ces pierres.
4. Ensemble de dispositifs selon la revendication 3, caractérisé en ce que cet ensemble de dispositifs comprend un dispositif de palettisation pour apporter les pierres sur une palette (5) selon une ou plusieurs dimensions de ces pierres après que celles-ci aient été triées selon une ou plusieurs dimensions à l'aide du dispositif de calibrage.
5. Ensemble de dispositifs selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que le dispositif de calibrage et/ou le dispositif de palettisation comprend une unité de transport (7) pour transporter les pièces une à une vers une unité de réception.
6. Ensemble de dispositifs selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'unité de transport comprend un chargeur vibrant (7).
7. Ensemble de dispositifs selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que l'unité de transport (7) comprend un environnement de travail avec une humidité de pratiquement 55 %.
8. Ensemble de dispositifs selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que l'unité de transport (7) comprend un ionisateur pour neutraliser l'électricité statique.
9. Ensemble de dispositifs selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de calibrage et/ou le dispositif de palettisation et/ou le dispositif de sertissage comprend une unité de manipulation pour recevoir et déposer les pierres à l'intérieur de ce dispositif de calibrage et/ou de ce dispositif de palettisation et/ou de ce dispositif de sertissage.
10. Ensemble de dispositifs selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'unité de manipulation comprend un robot avec au moins 4 axes.
11. Ensemble de dispositifs selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que cette unité de manipulation comprend une aiguille de saisie (8), avec laquelle une pierre peut être saisie lorsque l'aiguille de saisie (8) est mise sous dépression et avec laquelle une pierre peut être déposée lorsqu'un gaz est mis sous pression dans l'aiguille de saisie (8).
12. Ensemble de dispositifs selon l'une quelconque des revendications 3 à 11, caractérisé en ce que le dispositif de calibrage comprend une unité de mesure pour mesurer une ou plusieurs dimensions des pierres.
13. Ensemble de dispositifs selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de palettisation et/ou le dispositif de sertissage comprend une unité de mesure pour mesurer la rotation angulaire de la pierre par rapport à sa position souhaitée.
14. Ensemble de dispositifs selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce que l'unité de mesure comprend une caméra avec une tête de microscope.

15. Ensemble de dispositifs selon l'une quelconque des revendications 3 à 14, caractérisé en ce que le dispositif de calibrage comprend une unité de triage pour trier les pierres en une partie de pierres qui satisfont à des valeurs fixées et une partie de pierres qui ne satisfont pas à ces valeurs fixées.
16. Ensemble de dispositifs selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de sertissage comprend une unité d'indexage pour déplacer la pierre dans sa position souhaitée.
17. Ensemble de dispositifs selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'unité d'indexage comprend un module rotatif pour faire tourner la pierre vers sa position souhaitée.
18. Ensemble de dispositifs selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de sertissage comprend un palpeur pour déterminer le centre du trou en vue du sertissage de la pierre.
19. Ensemble de dispositifs selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de sertissage comprend une unité de tampon de sertissage pour caler la pierre, dans lequel les griffes entourent partiellement la pierre, comprenant un tampon de sertissage correspondant à la forme de la pierre et à la forme des griffes.
20. Ensemble de dispositifs selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de sertissage comprend une unité de formage rond pour mettre en boule les griffes.
21. Ensemble de dispositifs selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de préparation de la pièce comprend une machine à commande numérique CNC.
22. Ensemble de dispositifs selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de préparation de la pièce comprend une unité de perçage pour percer une ouverture (2) dans la pièce (1) à l'endroit où le trou doit être formé, dans lequel cette ouverture (2) correspond pratiquement en profondeur et en diamètre au trou.
23. Ensemble de dispositifs selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de préparation de la pièce comprend une unité de fraisage pour fraiser un excédent de matière afin de former le trou au moins partiellement avec les griffes.
24. Ensemble de dispositifs selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de préparation de la pièce comprend une unité de burinage avec des burins rotatifs pour enlever l'excédent de matière afin de former le trou au moins partiellement avec les griffes.
25. Procédé pour sertir au moins une pierre, telle qu'une pierre précieuse, une pierre semi-précieuse ou une pierre non précieuse dans une pièce (1), telle qu'un bijou ou une montre, dans lequel on forme mécaniquement dans la pièce (1), à l'aide d'un dispositif de préparation de la pièce, un trou correspondant à la pierre, doté de deux ou plusieurs griffes destinées à accrocher partiellement la pierre, et dans lequel on sertit la pierre dans le trou pratiqué dans la pièce mécaniquement à l'aide d'un dispositif de sertissage, dans lequel les deux ou plusieurs griffes accrochent partiellement la pierre, caractérisé en ce que l'on sertit la pierre dans la pièce (1) à l'aide du dispositif de sertissage dans un environnement de travail pratiquement exempt de graisse et d'huile et en ce que l'on dégraisse la pièce (1), dans laquelle le trou a été pratiqué à l'aide du dispositif de préparation de la pièce, préalablement au sertissage de la pierre dans le trou à l'aide du dispositif de sertissage.
26. Procédé selon la revendication 25, caractérisé en ce que l'on dégraisse la pièce (1) à l'aide d'un dégraissant qui ne contient pas de sulfates, de phosphates, de nitrates, de soude et de solvants chlorés.
27. Procédé selon la revendication 25 ou 26, caractérisé en ce que l'on sertit la pierre dans la pièce (1) à l'aide d'un ensemble de dispositifs selon l'une quelconque des revendications 1 à 24, dans lequel ledit dispositif de préparation de la pièce et ledit dispositif de sertissage font partie de cet ensemble de dispositifs et dans lequel on dégraisse la pièce (1) à l'aide du dispositif de dégraissage de cet ensemble de dispositifs.

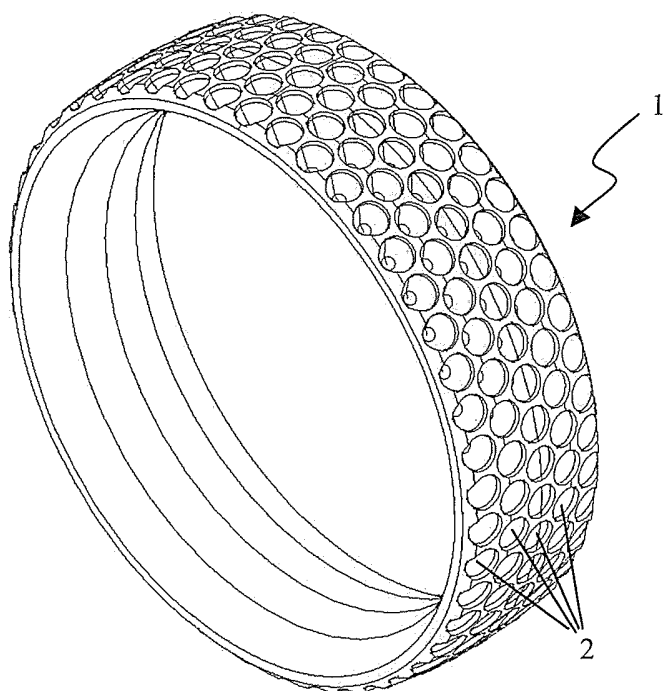


FIG. 1

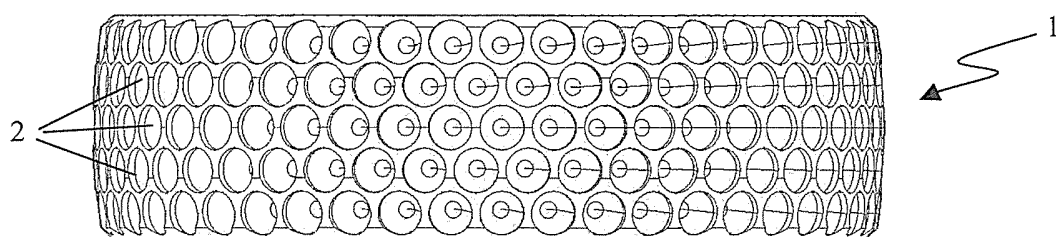


FIG. 2

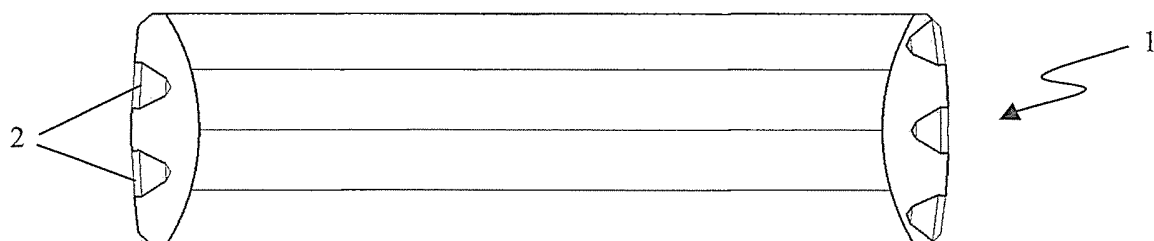


FIG. 3

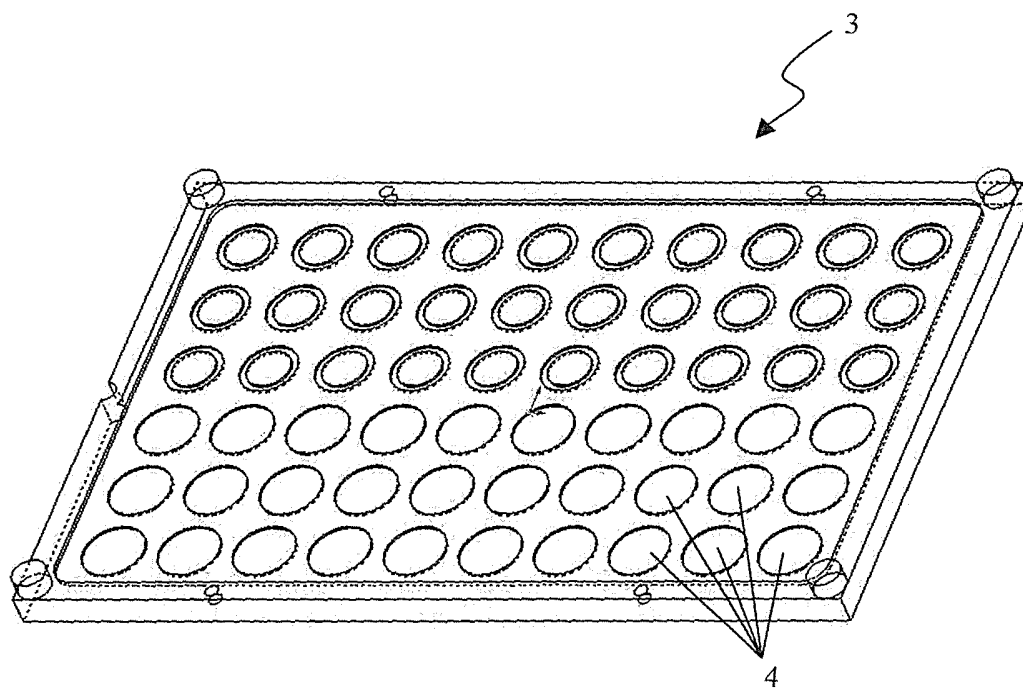


FIG. 4

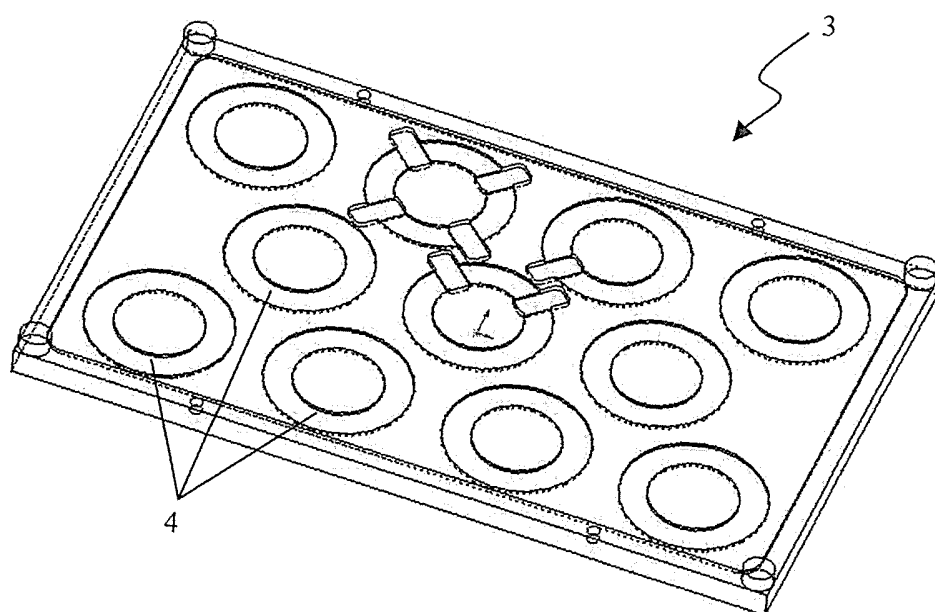


FIG. 5

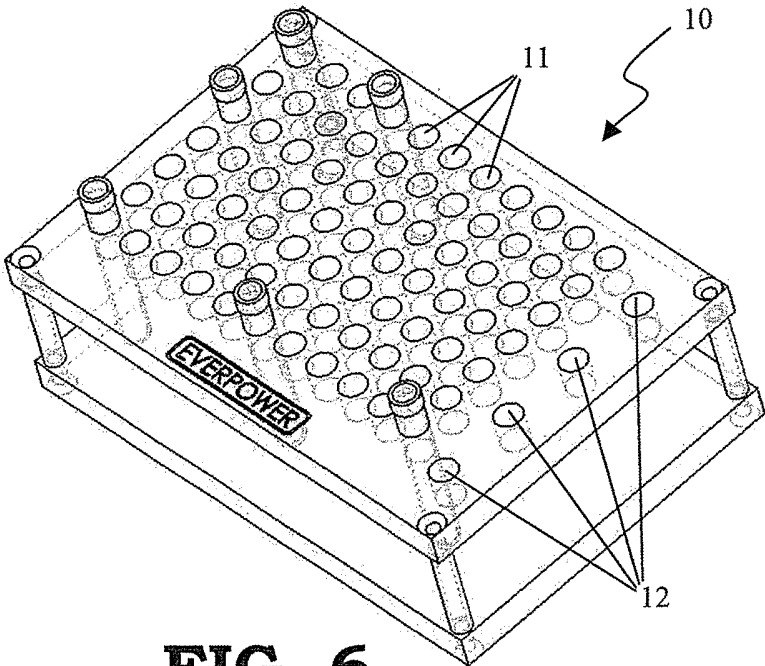


FIG. 6

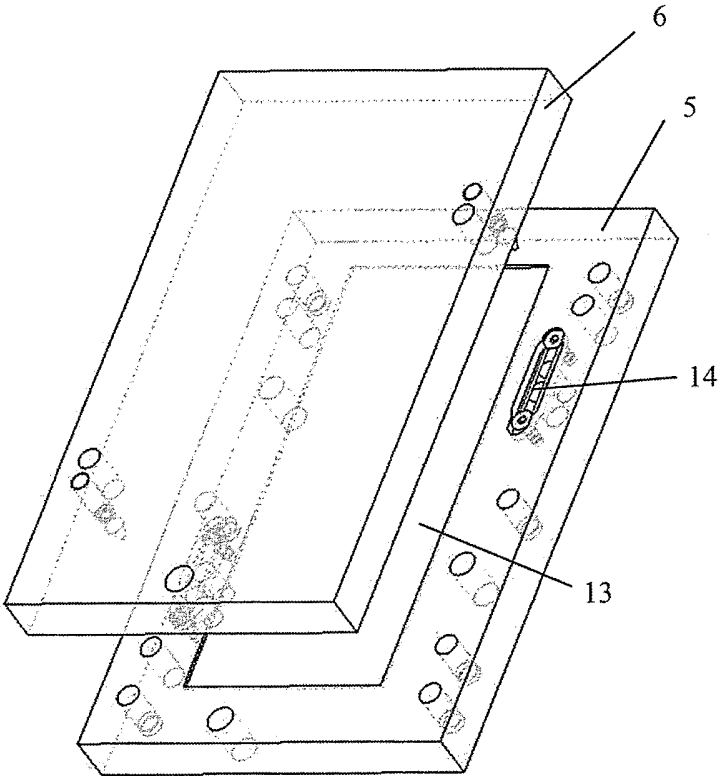


FIG. 7

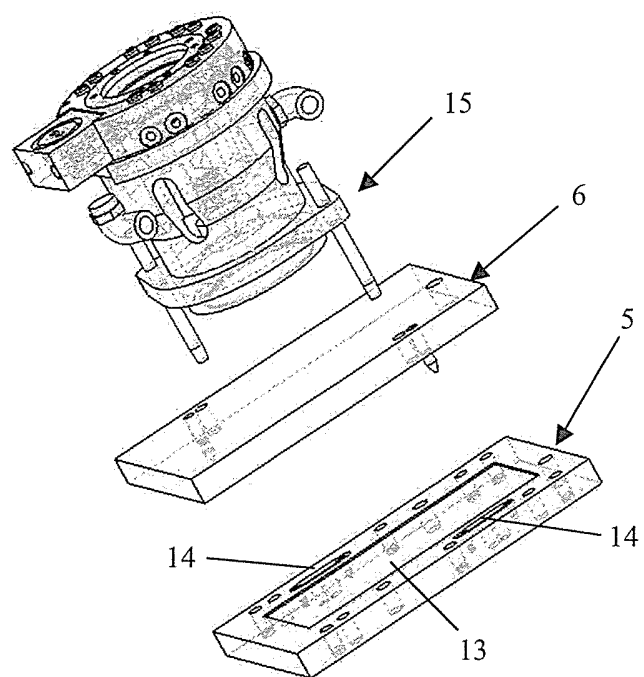


FIG. 8

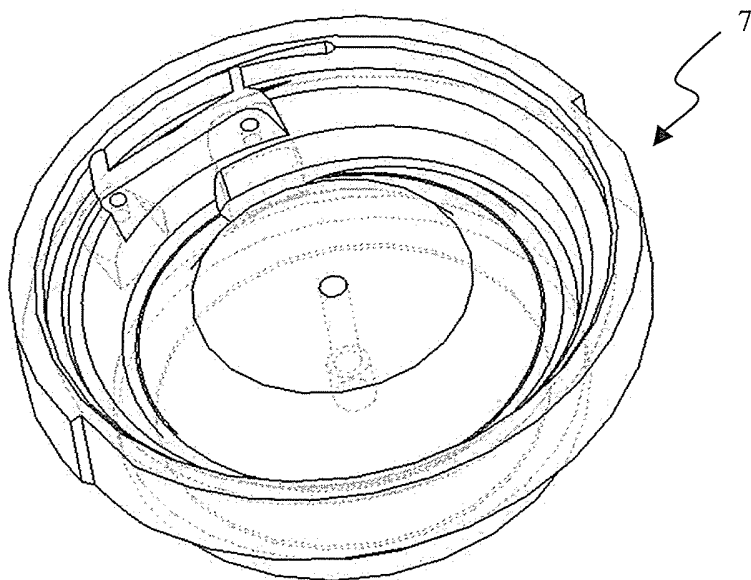


FIG. 9

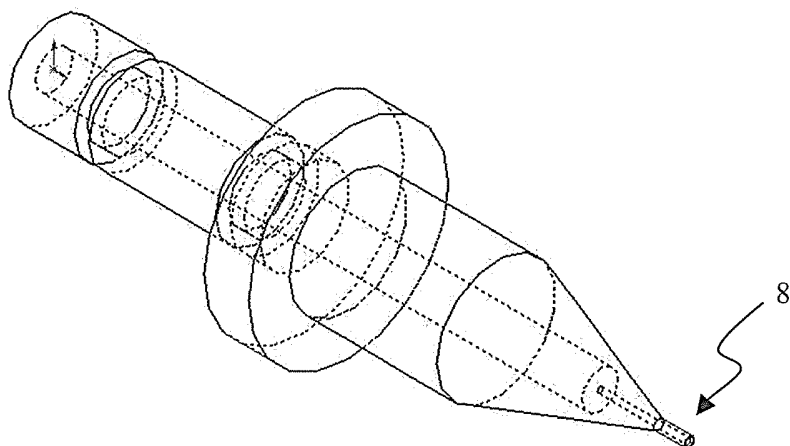


FIG. 10

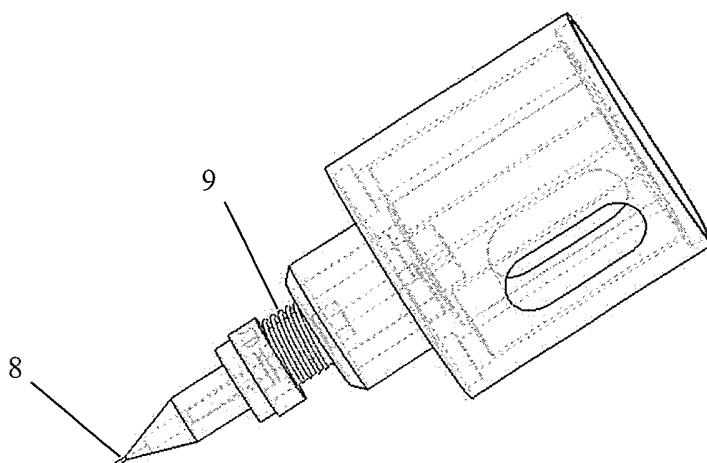


FIG. 11

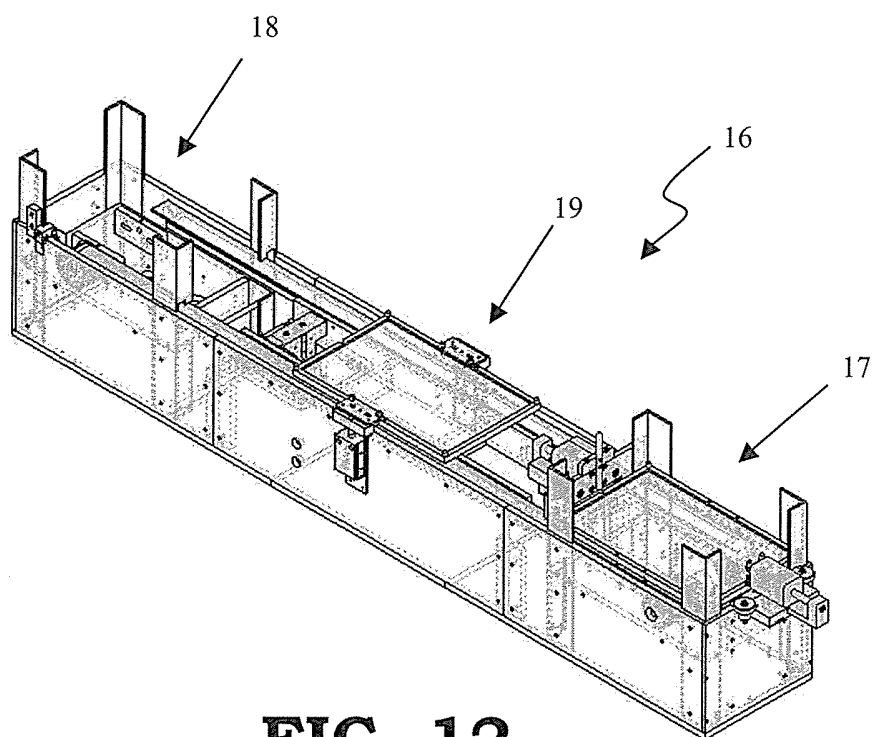


FIG. 12

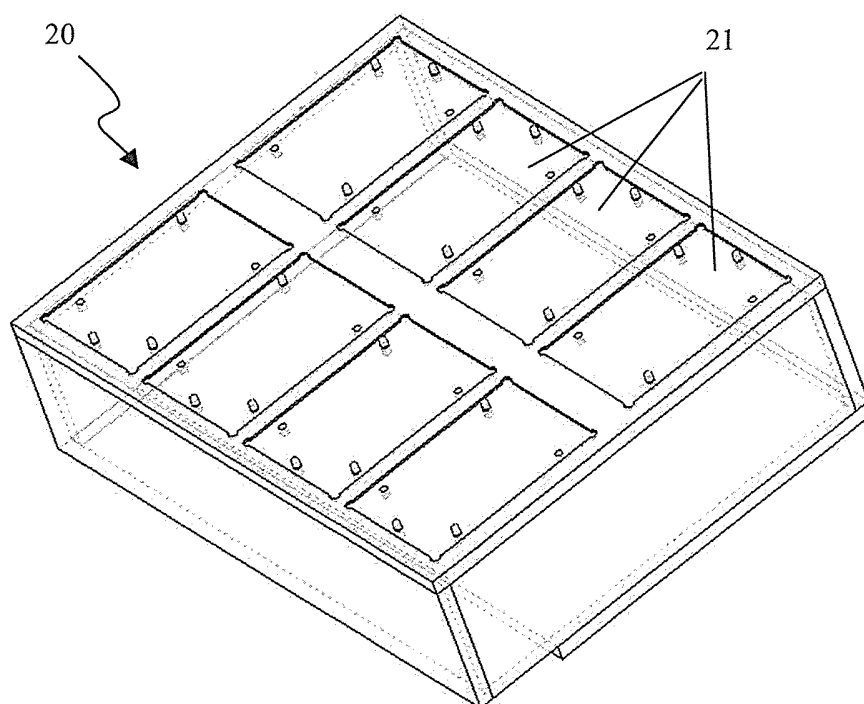


FIG. 13

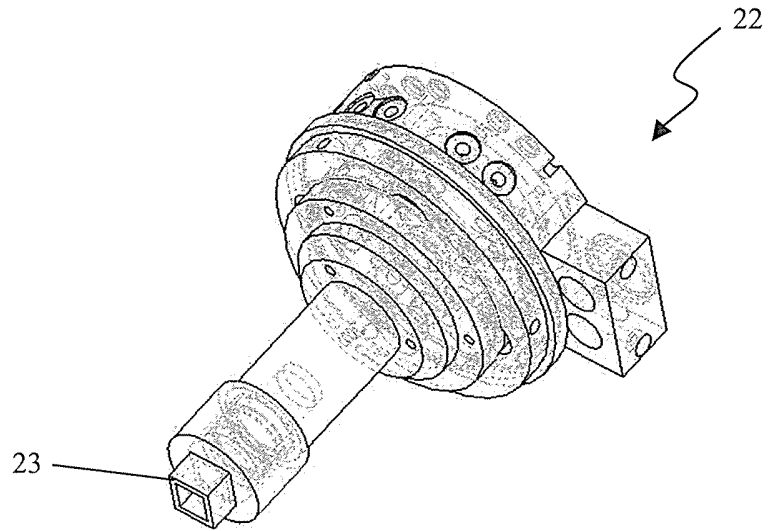


FIG. 14

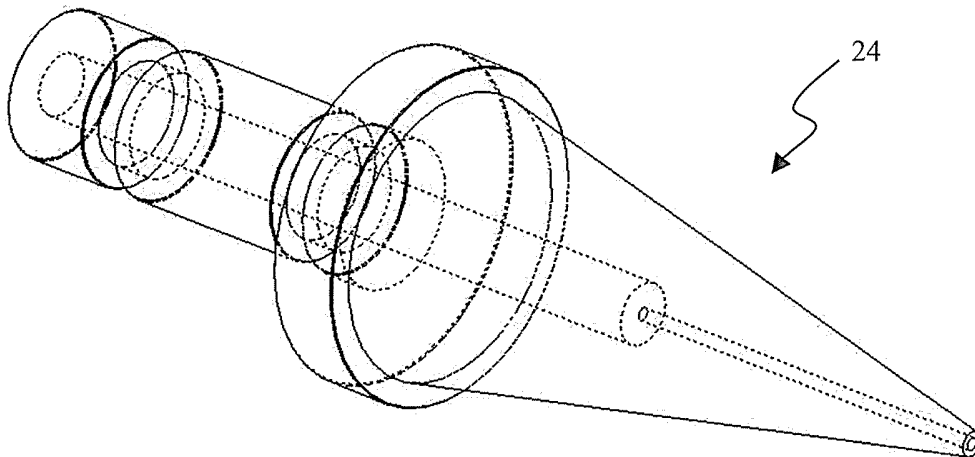


FIG. 15