



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH 710 037 B1**

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(51) Int. Cl.: **B24B 7/19** (2006.01)
B24B 21/04 (2006.01)
G04D 3/00 (2006.01)
B24B 1/00 (2006.01)
B24B 41/06 (2012.01)

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01309/14

(22) Date de dépôt: 29.08.2014

(43) Demande publiée: 29.02.2016

(24) Brevet délivré: 29.06.2018

(45) Fascicule du brevet publié: 29.06.2018

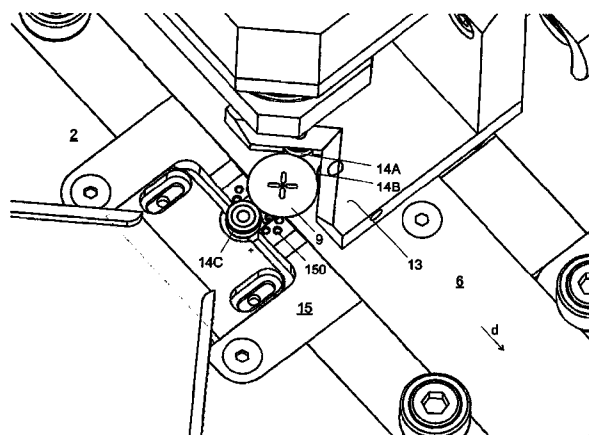
(73) Titulaire(s):
MEC-assist sàrl, Rue des Forgerons 4
2942 Alle (CH)

(72) Inventeur(s):
Damien Meusy, 2942 Alle (CH)

(74) Mandataire:
P&TS SA, Av. J.-J. Rousseau 4, P.O. Box 2848
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Machine et procédé de cerclage pour la décoration de pièces métalliques**

(57) L'invention concerne une machine de cerclage pour la décoration de pièces métalliques, comprenant:
un mécanisme d'entraînement de bande abrasive pour déplacer une bande abrasive (6) par rapport à la pièce à cercler (9);
un mécanisme de mise en rotation de la pièce à cercler (9) par rapport à la bande abrasive (6);
des galets (14A, 14B, 14C) agencés pour le maintien latéral de la pièce à cercler (9) pendant le cerclage.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne une machine et un procédé de cerclage pour la décoration de pièces métalliques. Une telle machine peut être utilisée par exemple en horlogerie, pour la décoration d'une ou deux faces d'une pièce plane, par exemple de roues.

Etat de la technique

[0002] Le cerclage est fréquemment utilisé en horlogerie pour la décoration de pièces plates, notamment de roues et pignons en métal, par exemple en acier, laiton, maillechort, aluminium, métal précieux etc. Il consiste à adoucir au moins une face de la pièce en la faisant tourner contre une surface abrasive, de manière à produire des traits circulaires fins.

[0003] Traditionnellement, le cerclage des roues en horlogerie est effectué avec un bâton de fusain appuyé contre la face à cercler mise en rotation.

[0004] On connaît aussi des machines de cerclage manuelle, dans lesquelles l'opérateur monte la pièce à cercler sous une broche rotative, puis l'abaisse manuellement contre une bande rotative.

[0005] Il existe également des machines de cerclage entièrement automatiques, dans lesquelles la pièce à cercler est chargée par un bras sur une broche puis abaissée contre la bande abrasive.

[0006] Ces machines de cerclage connues permettent uniquement d'usiner des pièces qui peuvent être maintenues par leur centre. Le chargement des pièces à cercler de manière à pouvoir les entraîner par le centre est cependant lent et peu précis. D'autre part, on souhaite parfois cercler des pièces non percées, ou pas encore percées.

Bref résumé de l'invention

[0007] Un but de la présente invention est de proposer une machine de cerclage différente des machines de cerclage connues.

[0008] Un autre but de l'invention est de proposer une machine de cerclage qui permette de cercler des pièces non percées.

[0009] Un autre but de l'invention est de proposer une machine de cerclage qui permette de cercler des pièces sans les marquer.

[0010] Selon l'invention, ces buts sont atteints notamment au moyen d'une machine de cerclage pour la décoration de pièces métalliques, comprenant:

un mécanisme d'entraînement de bande abrasive pour déplacer une bande abrasive par rapport à la pièce à cercler;

un mécanisme de mise en rotation de la pièce à cercler par rapport à la bande abrasive;

des galets agencés pour le maintien latéral de ladite pièce à cercler pendant le cerclage.

[0011] Cette machine présente l'avantage de permettre la saisie de pièces de formes pratiquement quelconques, y compris de pièces dépourvues de trou central.

[0012] Elle offre aussi l'avantage de permettre un maintien latéral de la pièce à cercler par sa périphérie, donc sans marquer la pièce.

[0013] Dans un mode de réalisation préférentiel, le mécanisme de mise en rotation comporte une broche, qui peut être déplaçable verticalement au-dessus de la pièce à cercler. Un élément compressible peut être mis en rotation par la broche et appuyer la pièce à cercler contre la bande abrasive pendant le cerclage. Ainsi, l'appui vertical contre la bande est exercé au travers d'une pièce compressible, sans risquer de marquer la pièce.

[0014] La broche peut être montée sur le ressort élastique pour compenser d'éventuelles tolérances de précision verticale, des pièces à cercler d'épaisseur variable ou l'usure de la pièce compressible.

[0015] L'élément compressible peut être agencé pour appuyer contre les galets pendant le cerclage, de manière à faire pivoter les galets pour entraîner la pièce par sa périphérie.

[0016] En outre, l'élément compressible peut être agencé pour appuyer la pièce à cercler contre la bande abrasive pendant le cerclage.

[0017] Une pièce de centrage mobile par rapport à la bande abrasive peut être prévue pour centrer la pièce à cercler sous le mécanisme de mise en rotation.

[0018] La pièce de centrage peut comporter une portion concave en V pour repousser et centrer la pièce avant le cerclage.

[0019] La pièce de centrage peut par exemple se déplacer dans une direction perpendiculaire à la direction de défilement de la bande abrasive.

[0020] Au moins un des galets peut être monté sous la pièce de centrage.

[0021] Dans un mode de réalisation, deux des galets sont montés d'un côté de la pièce à cercler par rapport à la bande abrasive, tandis qu'un troisième galet est monté de l'autre côté de la pièce à cercler par rapport à la bande abrasive.

[0022] Le troisième galet est avantageusement positionné par rapport à ladite pièce à cercler de manière à ce que la tangente du galet au point de contact avec la pièce à cercler soit non parallèle à la direction de défilement de la bande abrasive. Le troisième galet peut ainsi retenir la pièce à usiner et empêcher qu'elle soit entraînée par la bande abrasive.

[0023] Selon un aspect indépendant des autres aspects ci-dessus, la machine à cercler pour la décoration de pièces métalliques peut comprendre:

un mécanisme d'entraînement de bande abrasive pour déplacer une bande abrasive par rapport à la pièce à cercler;

un mécanisme de mise en rotation de la pièce à cercler par rapport à la bande abrasive;

la machine étant agencée de manière à ce que la pièce à cercler soit à cheval sur le bord de la bande abrasive pendant le cerclage, de manière à permettre l'évacuation des poussières par le côté de la bande.

[0024] Les poussières produites par l'abrasion tombent ainsi à côté de la bande abrasive, sous la partie de la pièce en porte-à-faux.

[0025] Cette caractéristique peut optionnellement être combinée avec les autres caractéristiques énumérées plus haut.

[0026] Un système d'aspiration des poussières peut être prévu sous la portion de la pièce qui dépasse à côté de la bande abrasive.

[0027] La machine à cercler peut comporter une trappe d'éjection motorisée pour permettre l'éjection des pièces après cerclage. La trappe peut être prévue sur le côté de la bande abrasive. Les pièces usinées peuvent ainsi aboutir dans un tiroir sous le plateau de la machine.

[0028] La trappe peut comporter un système d'aspiration de poussières pour aspirer les poussières d'usinage.

[0029] Un mécanisme d'évacuation mécanique peut être prévu pour repousser les pièces cerclées dans la trappe.

[0030] Le mécanisme d'évacuation peut inclure la pièce de centrage.

[0031] Un premier vérin peut être prévu pour déplacer la pièce de centrage en position de centrage, de manière à positionner la pièce à centrer sous la broche et entre les galets.

[0032] Un deuxième vérin peut être prévu pour déplacer la pièce de centrage en position d'éjection, de manière à repousser la pièce à centrer dans la trappe après l'ouverture de cette dernière.

[0033] Un mécanisme de soufflage peut être prévu pour aider les pièces cerclées à tomber dans la trappe, en évitant qu'elles ne se coincent par exemple sur la surface supérieure de la trappe.

[0034] L'approvisionnement en roues à cercler peut être effectué de manière manuelle, au moyen d'un plateau agencé pour faciliter le positionnement approximatif des roues à cercler.

[0035] La machine peut ainsi fonctionner en mode semi-automatique; le chargement et le retournement des pièces est manuel, mais le positionnement, le maintien, la mise en rotation de la pièce, l'avance de la bande et l'éjection de la pièce après cerclage sont automatisés et forment un cycle.

[0036] Un capteur peut détecter la position du plateau et empêcher le cerclage lorsque le plateau est mal placé.

[0037] L'invention concerne aussi un procédé de cerclage pour la décoration de pièces métalliques, comprenant:

entraînement en translation d'une bande abrasive;

positionnement et maintien de ladite pièce à cercler par sa périphérie pendant le cerclage;

mise en rotation de la pièce à cercler par rapport à la bande abrasive.

Brève description des figures

[0038] Des exemples de mise en œuvre de l'invention sont indiqués dans la description illustrée par les figures annexées dans lesquelles:

la fig. 1 illustre une vue en perspective de la machine à cercler complète;

la fig. 2 illustre une vue en perspective d'un détail de la machine avant le centrage de la pièce, montrant notamment les galets, la trappe et le dispositif de centrage;

la fig. 3 illustre une vue en perspective d'un détail de la machine après le centrage de la pièce, montrant notamment les galets, la trappe et le dispositif de centrage;

la fig. 4 illustre schématiquement une vue de dessus de la pièce, des galets et du dispositif de centrage après le centrage;

- la fig. 5 illustre schématiquement une vue en coupe de la pièce, des galets et du dispositif de centrage après le centrage;
- la fig. 6 illustre une vue en perspective d'un détail de la machine après le cerclage de la pièce, montrant notamment les galets, la trappe ouverte et le dispositif de centrage;
- la fig. 7 illustre une vue en perspective d'un détail de la machine, montrant notamment la broche et l'élément compressible élastiquement;
- la fig. 8 illustre une autre vue en perspective de la pièce, des galets et du dispositif de centrage après le centrage;
- la fig. 9 illustre le mécanisme d'entraînement de la bande abrasive.

Exemple(s) de mode de réalisation de l'invention

[0039] La fig. 1 illustre une vue en perspective d'une machine de cerclage 1 pour la décoration de pièces métalliques 9. Le cerclage est obtenu en faisant tourner rapidement la pièce à cercler 9 par rapport à la bande abrasive 6, de manière à produire des cercles concentriques sur la surface inférieure de la pièce. La bande abrasive est entraînée sur la table 2 par le mécanisme d'entraînement 8, décrit plus loin en relation avec la fig. 9, entre une bobine d'approvisionnement 82 en amont et une bobine de déchargement en aval 83. La machine est contrôlée par une commande numérique, par exemple une CNC, un automate programmable, un PC, etc. Des repose-coudes 4 sont prévus pour l'opérateur. La machine est avantageusement semi-automatique, en ce sens que l'approvisionnement de la machine avec chaque pièce est effectué manuellement par un opérateur, au moyen du plateau d'approvisionnement 7. Une fois que la pièce est positionnée de manière approximative grâce à ce plateau, l'opérateur presse simultanément sur les deux boutons 16 afin de déclencher un cycle de cerclage. Le cycle comporte le centrage précis de la pièce à cercler 9, son appui contre la bande abrasive sa mise en rotation pendant une durée prédéterminée, et éventuellement l'éjection par la trappe d'éjection.

[0040] Un capteur non illustré peut détecter la position du plateau d'approvisionnement 7 et empêcher le cerclage lorsque le plateau est mal placé.

[0041] La fig. 2 illustre un détail de la machine de cerclage avant le centrage précis de la pièce à cercler 9. Cette pièce vient d'être chargée dans une position approximative par l'opérateur en la poussant depuis le plateau 7 ou au moyen de brucelles. La figure montre notamment la pièce de centrage 13 qui peut être déplacée selon la direction y, par exemple au moyen d'un vérin. La direction y est avantageusement perpendiculaire à la direction de défilement d de la bande abrasive 6. La pièce de centrage comporte une portion de centrage 140 concave en V pour repousser la pièce et la positionner à l'intersection entre les deux branches du V.

[0042] Deux galets d'entraînement 14A et 14B sont disposés sous la face inférieure de la pièce de centrage 13. Ils contribuent, avec les branches du V 130, à repousser et à positionner la pièce 9 pendant la phase de centrage, puis à entraîner cette pièce pendant la phase de cerclage, comme on le verra plus loin.

[0043] Un troisième galet 14C est monté de l'autre côté de la pièce 9 par rapport à la bande abrasive 6. Les trois galets collaborent pour serrer et entraîner la pièce à cercler par la périphérie pendant le cerclage. Le maintien de la pièce est obtenu par le déplacement des deux galets 14A, 14B avec la pièce 13 pendant la phase de centrage.

[0044] Le troisième galet 14C est avantageusement monté sur une trappe d'éjection 15 qui peut s'ouvrir pour éjecter la pièce après son cerclage, afin de la stocker dans un tiroir (non illustré) sous la table 2, pour le stockage intermédiaire des pièces cerclées.

[0045] Un capteur non illustré peut détecter le positionnement correct du tiroir et empêcher le cerclage si le tiroir n'est pas positionné correctement.

[0046] Les deux galets 14A et 14B sont ainsi maintenus par leurs axes dans des paliers ménagés au-dessus des galets, dans la face inférieure de la pièce de centrage 13. Le galet 14C est quant à lui maintenu par son axe dans un palier ménagé au-dessous de ce galet, dans la trappe 15.

[0047] Dans un mode de réalisation avantageux, les trois galets 14A–C sont disposés de manière à former un triangle non isocèle, comme illustré sur la fig. 4. Les deux galets 14A et 14B sont dans cet exemple disposés sur une ligne parallèle à la direction de défilement d de la bande abrasive 6. Le troisième galet 14C est quant à lui disposé en aval de la bissectrice entre ces deux galets, de manière à ce que la tangente t à ce galet au point de contact avec la pièce à cercler 9 soit non parallèle à la direction d. Cette disposition avantageuse permet au galet 14C de retenir la pièce 9 et d'éviter qu'elle ne soit entraînée par la bande 6 au-delà des galets.

[0048] La fig. 3 illustre la machine de cerclage au cours du cerclage de la pièce, après le positionnement précis de la pièce au moyen de la pièce de centrage 13. Comme on le voit sur cette figure, la pièce 9 est à cheval sur le bord de la bande abrasive 6 et dépasse sur le bord de cette bande. Cette caractéristique avantageuse peut aussi être utilisée avec une machine à cercler dans laquelle la pièce est entraînée par son centre. La pièce 9 est mise en rotation dans cette

position, qui permet aux poussières et débris résultant de l'abrasion de tomber sous la portion de la pièce en porte-à-faux à côté de la bande abrasive. On évite ainsi un bourrage rapide de la bande abrasive par les débris d'abrasion. Un système d'aspiration peut être prévu pour aspirer ces poussières par les ouvertures 150 ménagées dans la face supérieure de la trappe 15.

[0049] La pièce à cercler est entraînée en rotation au travers d'un élément compressible 12 mis en rotation par la broche 10 (fig. 5 et 7). L'élément compressible 12 appuie la pièce 9 contre la bande abrasive 6 afin d'assurer une pression suffisante pour l'abrasion et une planéité parfaite de cette pièce.

[0050] L'élément compressible 12 peut par exemple être en caoutchouc, en matériau synthétique, ou dans un autre matériau tendre afin de ne pas rayer la pièce 9 et de s'adapter à la forme de la pièce et des galets. La broche 10 peut être montée sous un ressort afin d'assurer une pression verticale pratiquement constante quelle que soit l'épaisseur de la pièce 9 et de l'élément compressible 12.

[0051] Le diamètre de l'élément compressible 12 est de préférence légèrement supérieur au diamètre de la pièce à cercler 9, de manière à recouvrir partiellement les trois galets 14A à 14C. Comme la hauteur des galets n'est pas nécessairement égale à l'épaisseur de la pièce 9 (qui peut être variable), l'élément 12 se déforme légèrement afin d'appuyer à la fois sur la surface supérieure de la pièce à cercler 9 et sur les trois galets. Avantageusement, l'arête supérieure des galets 14A à 14C forme un chanfrein 140 pour faciliter cet appui.

[0052] Cette disposition permet ainsi d'entraîner la pièce 9 à la fois par sa face supérieure et par les trois galets 14A–14C mis en rotation par l'élément compressible 12. La pièce est donc à la fois entraînée par une de ses faces planes et par sa périphérie. On assure ainsi une rotation régulière de la pièce, parfaitement concentrique avec de rotation de la broche 10.

[0053] La fig. 6 illustre un détail de la machine de cerclage 1 à la fin du cycle de cerclage. Dans cette étape, la trappe est ouverte par exemple au moyen d'un vérin prévu à cet effet, et la pièce 9 est repoussée dans cette trappe par la pièce de centrage 13 mue perpendiculairement à la direction d grâce à un autre vérin. Il est aussi possible d'employer un seul vérin pour le déplacement de la pièce 13 en position d'éjection et pour l'ouverture de la trappe.

[0054] Un système de soufflage 151 peut être prévu sous la bande de manière à souffler les pièces cerclées et de faciliter leur éjection par la trappe 15. Ce système de soufflage permet notamment d'éviter que les pièces éjectées ne soient bloquées contre le galet 14C ou contre d'autres éléments en saillie sur la face supérieure de la trappe 15 ouverte. L'air est avantageusement soufflé selon une direction sensiblement horizontale, perpendiculaire à la direction d, afin de repousser les pièces à distance de la bande abrasive 6.

[0055] L'ouverture de la trappe 15 et l'éjection de la pièce 9 dans cette trappe 15 grâce à la pièce de centrage 13 peut être effectuée après chaque opération de cerclage d'une face. Dans ce cas, le cycle d'usinage comprend les étapes suivantes: positionnement approximatif d'une pièce 9 par l'opérateur; centrage de la pièce au moyen de la pièce de centrage 13; abaissement de la broche 10 de manière à appuyer la face à cercler de la pièce 9 contre la bande 6; mise en translation de la bande 6 (optionnelle), et mise en rotation de la broche 6 de manière à faire tourner la pièce 9 au travers de l'élément compressible 12 et des galets 14A–14C; arrêt de la broche et, le cas échéant, arrêt de la bande abrasive; ouverture de la trappe 15; éjection de la pièce cerclée 9 en la repoussant dans la trappe 15 au moyen de la pièce de centrage et déjection 13 déplacée en position d'éjection.

[0056] Dans le cas de pièces dont les deux faces opposées doivent être cerclées, il est aussi possible de commander l'ouverture de la trappe et l'éjection seulement après l'usinage des deux faces. Dans ce cas, le cycle d'usinage comprend les étapes suivantes:

positionnement approximatif d'une pièce 9 par l'opérateur;
centrage de la pièce au moyen de la pièce de centrage 13;
abaissement de la broche 10 de manière à appuyer la première face de la pièce 9 contre la bande 6;
mise en translation de la bande 6 (optionnelle), et mise en rotation de la broche 6 de manière à faire tourner la pièce 9 au travers de l'élément compressible 12 et des galets 14A–14C;
arrêt de la broche et, le cas échéant, arrêt de la bande abrasive;
levée de la broche 10;
retournement de la pièce 9 par l'opérateur;
abaissement de la broche 10 de manière à appuyer la seconde face de la pièce 9 contre la bande 6;
mise en translation de la bande 6 (optionnelle), et mise en rotation de la broche 6 de manière à faire tourner la pièce 9 au travers de l'élément compressible 12 et des galets 14A–14C;
arrêt de la broche et, le cas échéant, arrêt de la bande abrasive;
ouverture de la trappe 15;
éjection de la pièce cerclée 9 en la repoussant dans la trappe 15 au moyen de la pièce de centrage et déjection 13 déplacée en position d'éjection.

[0057] Dans un mode de réalisation, un cycle de taillage et nettoyage de l'élément compressible 12 peut être programmé et exécuté de temps à autres afin d'aplanir et de nettoyer la face inférieure de l'élément 12. Ce cycle de taillage est similaire au cycle décrit ci-dessus pour le cerclage d'une seule face d'une pièce, mais est effectué sans introduire de pièce, de manière à ce que l'élément compressible 12 frotte directement contre la bande abrasive 6.

[0058] La fig. 9 illustre une portion du mécanisme d'entraînement de la bande abrasive 6. La bande provenant de la gauche de la figure passe sous le rouleau motorisé 80 qui l'entraîne. Un rouleau 81 fou est mis en appui par un ressort non représenté contre le premier rouleau 80, de manière à pincer la bande 6 entre les deux rouleaux et à lui éviter de glisser sur la périphérie du rouleau. La bande ainsi entraînée est enroulée autour de la bobine 83 aval, qui peut être mise en rotation par un moteur additionnel ou, dans un mode de réalisation préférentiel, par une courroie 84 sur l'axe du rouleau 80.

Numéros de référence employés sur les figures

[0059]

1	Machine de cerclage
2	Table
3	Commande numérique
4	Repose-coudes
5A, 5B	Bobines de bande abrasive
6	Chemin pour la bande abrasive ou bande abrasive
7	Plateau d'approvisionnement
8	Dispositif d'entraînement de la bande abrasive
9	Pièce à cercler ou pièce cerclée
10	Broche
11	Palier
12	Elément compressible
13	Pièce de centrage
130	Portion de centrage concave
14A–C	Galets
140	Chanfrein
141C	Point de contact entre le galet 14C et la pièce
15	Trappe d'éjection
150	Ouverture d'aspiration
151	Mécanisme de soufflage
16	Boutons d'actionnement
80	Rouleau d'entraînement motorisé
81	Rouleau libre sur ressort
82	Bobine amont
83	Bobine aval
84	Courroie
d	Direction de défilement de la bande abrasive
t	Tangente du galet 14C au point de contact avec la pièce

y Direction de déplacement de la pièce de centrage

Revendications

1. Machine de cerclage (1) pour la décoration de pièces métalliques (9), comprenant:
un mécanisme d'entraînement (8) de bande abrasive pour déplacer une bande abrasive (6) par rapport à la pièce à cercler (9);
un mécanisme de mise en rotation (10, 12) de la pièce à cercler par rapport à la bande abrasive;
caractérisée par
des galets (14A–C) agencés pour le maintien latéral de la pièce à cercler (9) pendant le cerclage.
2. Machine selon la revendication 1, dans laquelle ledit mécanisme de mise en rotation (10) comporte une broche (10) et un élément compressible (12) destiné à être mis en rotation par ladite broche (10) et à appuyer la pièce à cercler (9) contre la bande abrasive (6) pendant le cerclage.
3. Machine selon la revendication 1, dans laquelle ledit mécanisme de mise en rotation comporte une broche (10) et un élément compressible (12) destiné à être mis en rotation par ladite broche et à appuyer contre les galets (14A–C) pendant le cerclage, de manière à faire pivoter les galets.
4. Machine selon la revendication 3, dans laquelle ledit élément compressible (12) est agencé pour appuyer la pièce à cercler (9) contre la bande abrasive (6) pendant le cerclage.
5. Machine selon l'une des revendications 1 à 4, comportant une pièce de centrage mobile (13) par rapport à la bande abrasive (6), ladite pièce de centrage étant agencée pour centrer la pièce à cercler (9) sous le mécanisme de mise en rotation (10, 12).
6. Machine selon la revendication 5, au moins un desdits galet (14A, 14B) étant monté sous la pièce de centrage (13).
7. Machine selon l'une des revendications 1 à 6, comportant deux desdits galets (14A) d'un côté de la pièce à cercler (9) par rapport à ladite bande abrasive (6), et un troisième desdits galets (14C) de l'autre côté de la pièce à cercler par rapport à ladite bande abrasive, le troisième galet (14C) étant positionné par rapport à ladite pièce à cercler (9) de manière à ce que la tangente (t) de ce galet (14C) au point de contact (141 C) avec la pièce à cercler (9) soit non parallèle à la direction de défilement (d) de la bande abrasive.
8. Machine selon l'une des revendications 1 à 7, agencée de manière à ce que la pièce à cercler (9) soit à cheval sur le bord de la bande abrasive (6) pendant le cerclage, de manière à permettre l'évacuation des poussières résultant de l'abrasion par le côté de la bande.
9. Machine selon la revendication 8, comportant un système d'aspiration des poussières (150) sous la portion de la pièce (9) qui dépasse à côté de la bande abrasive (6).
10. Machine selon l'une des revendications 1 à 9, comportant une trappe d'éjection (15) pivotante, agencée pour permettre l'éjection des pièces cerclées (9) par le côté de la bande abrasive (6).
11. Machine selon la revendication 10, la trappe d'éjection (15) comportant un système d'aspiration de poussières (150).
12. Machine selon l'une des revendications 10 ou 11, comportant un mécanisme d'évacuation mécanique pour repousser les pièces cerclées dans la trappe.
13. Machine selon la revendication 12, le mécanisme d'évacuation incluant ladite pièce de centrage (13).
14. Machine selon l'une des revendications 10 à 13, comportant un mécanisme de soufflage (151) pour aider les pièces cerclées (9) à tomber dans la trappe d'éjection (15).
15. Machine selon l'une des revendications 1 à 14, comportant un plateau d'approvisionnement (7) en pièces à cercler (9) agencé pour faciliter le positionnement approximatif des pièces à cercler.
16. Procédé de cerclage pour la décoration de pièces métalliques, comprenant:
entraînement en translation d'une bande abrasive (6);
positionnement et maintien de la pièce à cercler (9) par sa périphérie pendant le cerclage;
mise en rotation de la pièce à cercler (9) par rapport à la bande abrasive (6).
17. Procédé selon la revendication 16, comportant le maintien en appui de la pièce à cercler (9) contre la bande abrasive (6) au moyen d'un élément compressible (12) mis en rotation.
18. Procédé selon la revendication 16, la pièce à cercler (9) étant entraînée en rotation par sa périphérie.
19. Procédé selon la revendication 18, la pièce à cercler (9) étant appuyée par un élément compressible (12) contre la bande abrasive (6) pendant le cerclage,
ledit élément compressible (12) entraînant en rotation des galets (14A–C) pour la mise en rotation de la pièce à cercler (9).

20. Procédé selon l'une des revendications 16 à 19, comportant une étape de centrage de la pièce à cercler (9) au moyen d'une pièce de centrage mobile (13).
21. Procédé selon l'une des revendications 16 à 20, la pièce à cercler (9) étant positionnée à cheval sur le bord de la bande abrasive (6) pendant le cerclage.
22. Procédé selon la revendication 21, comportant une étape d'évacuation des poussières sous la portion de la pièce (9) qui dépasse à côté de la bande abrasive (6).
23. Procédé selon l'une des revendications 16 à 22, comportant l'ouverture d'une trappe d'éjection (15) pour éjecter la pièce cerclée (9) par le côté de la bande abrasive (6).
24. Procédé selon l'une des revendications 16 à 23, comportant une étape d'approvisionnement manuel en pièces à cercler (9) au moyen d'un plateau d'approvisionnement (7).

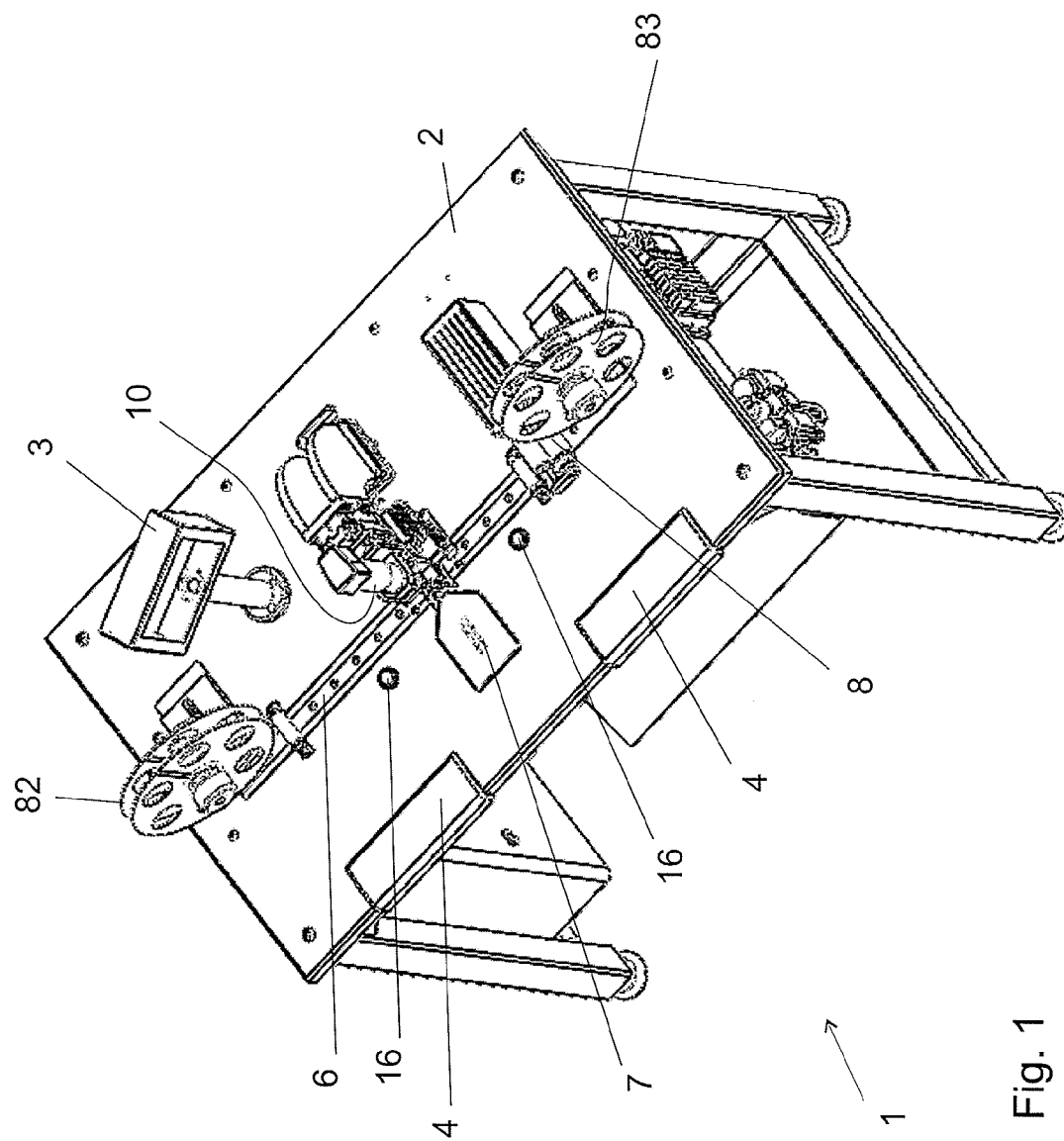


Fig. 1

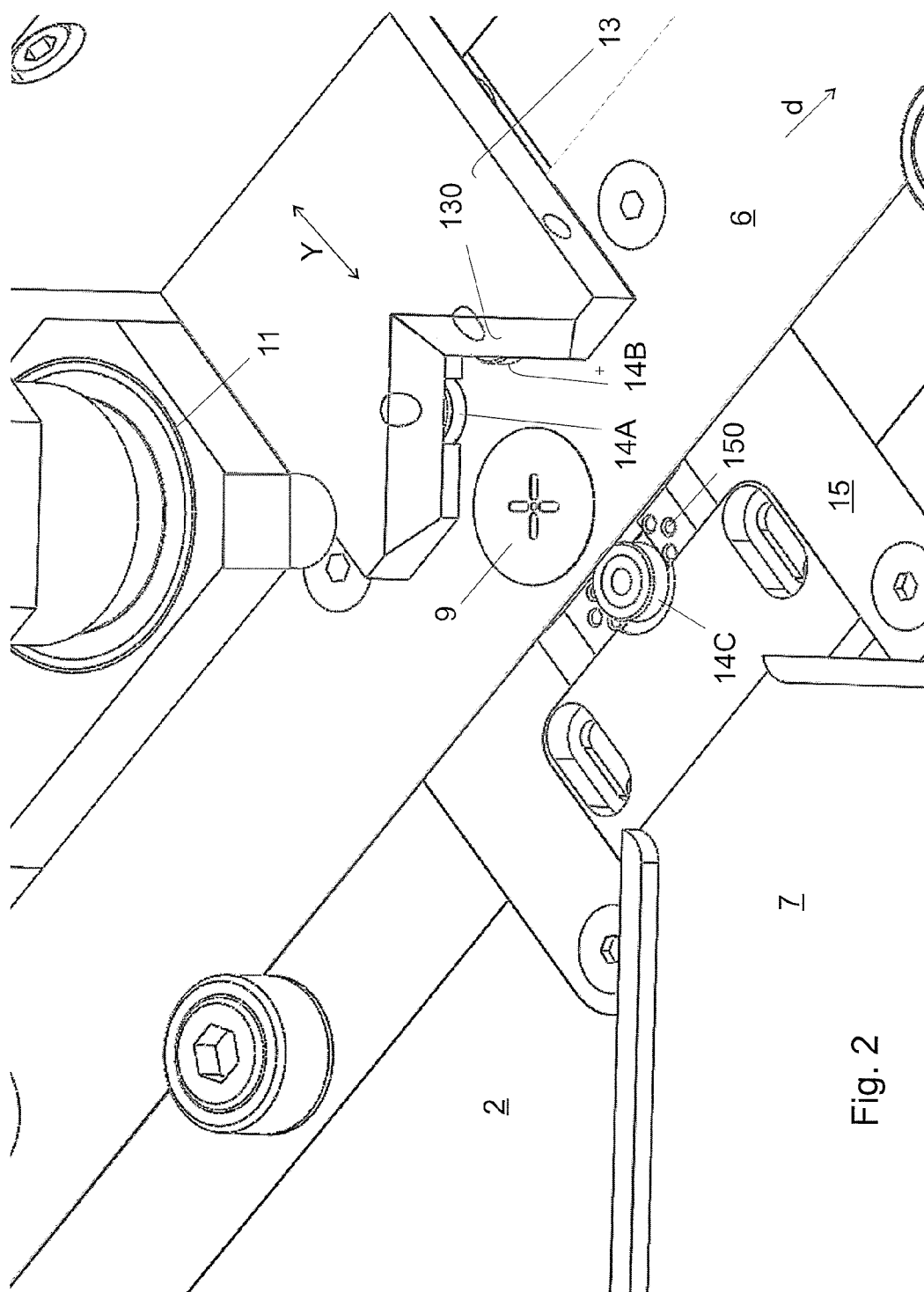


Fig. 2

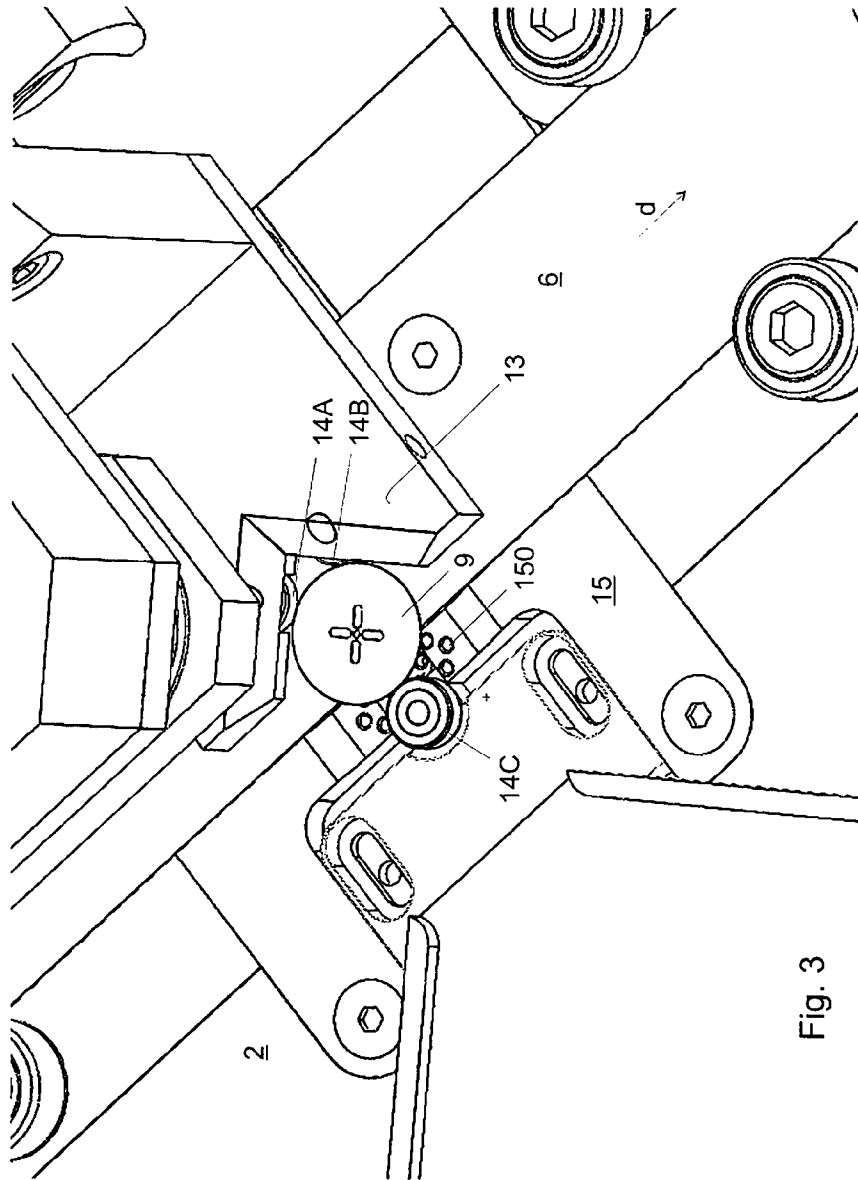


Fig. 3

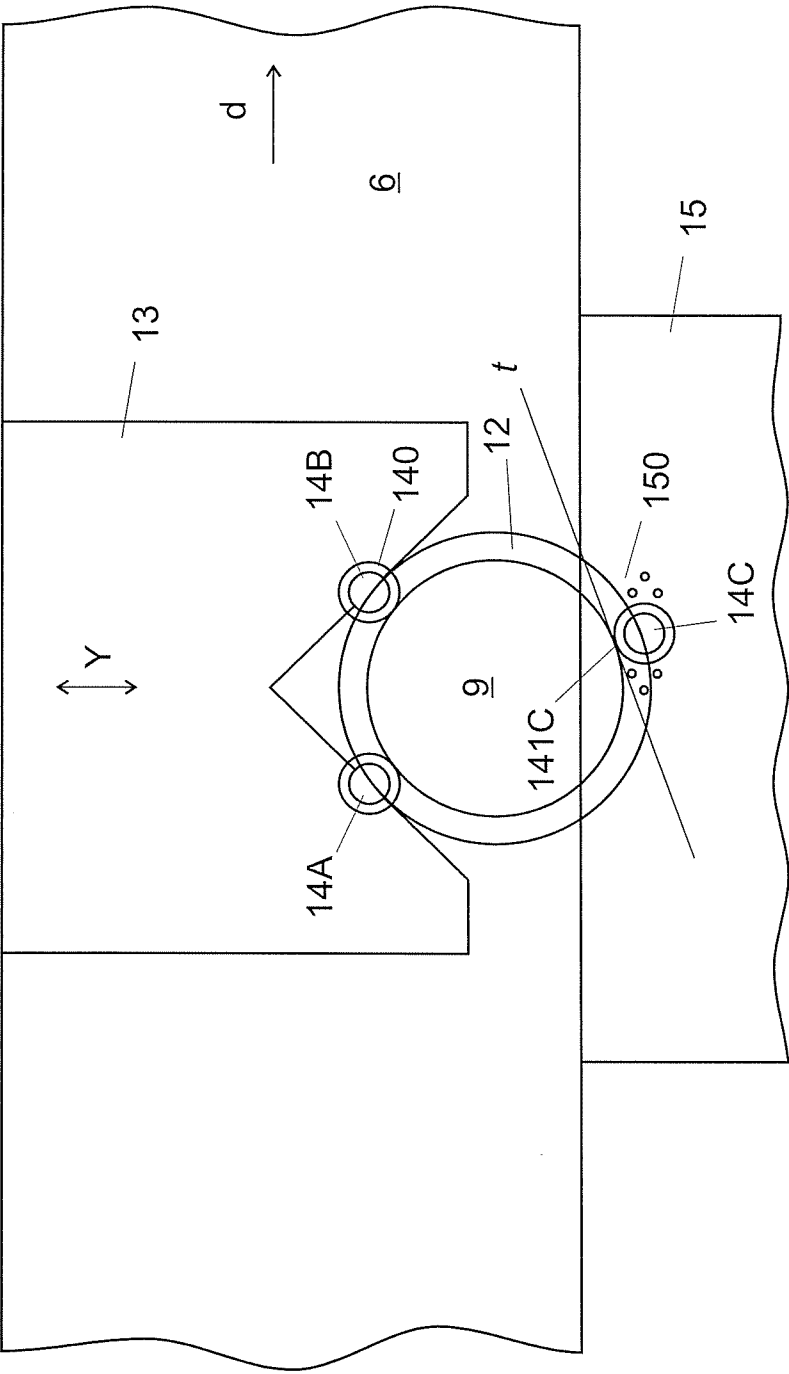


Fig. 4

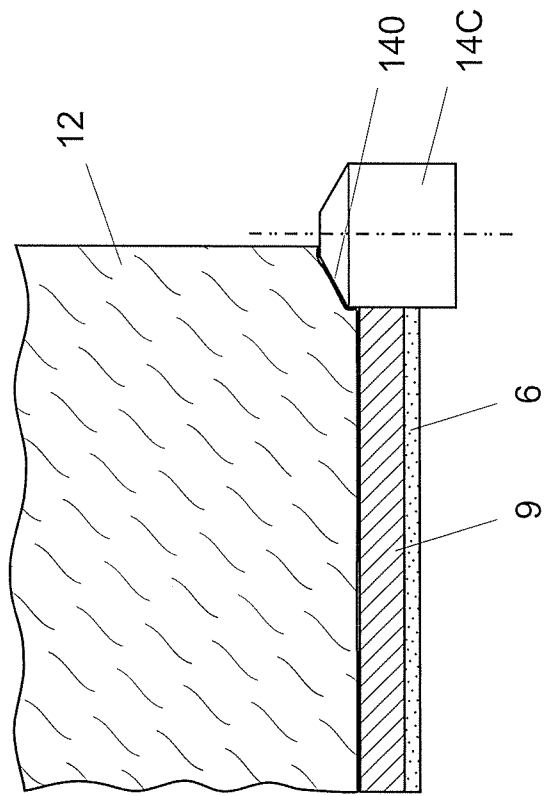
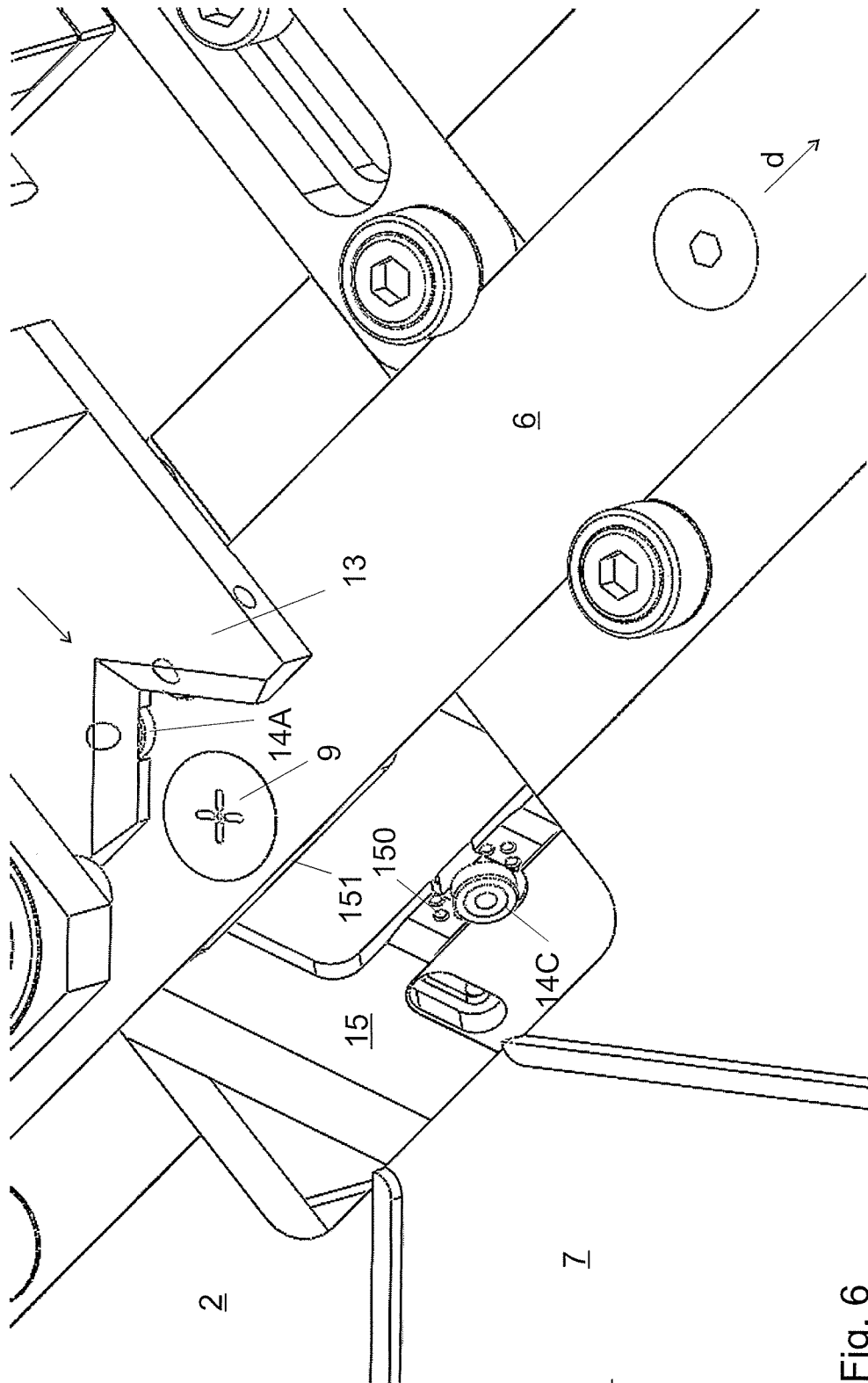


Fig. 5



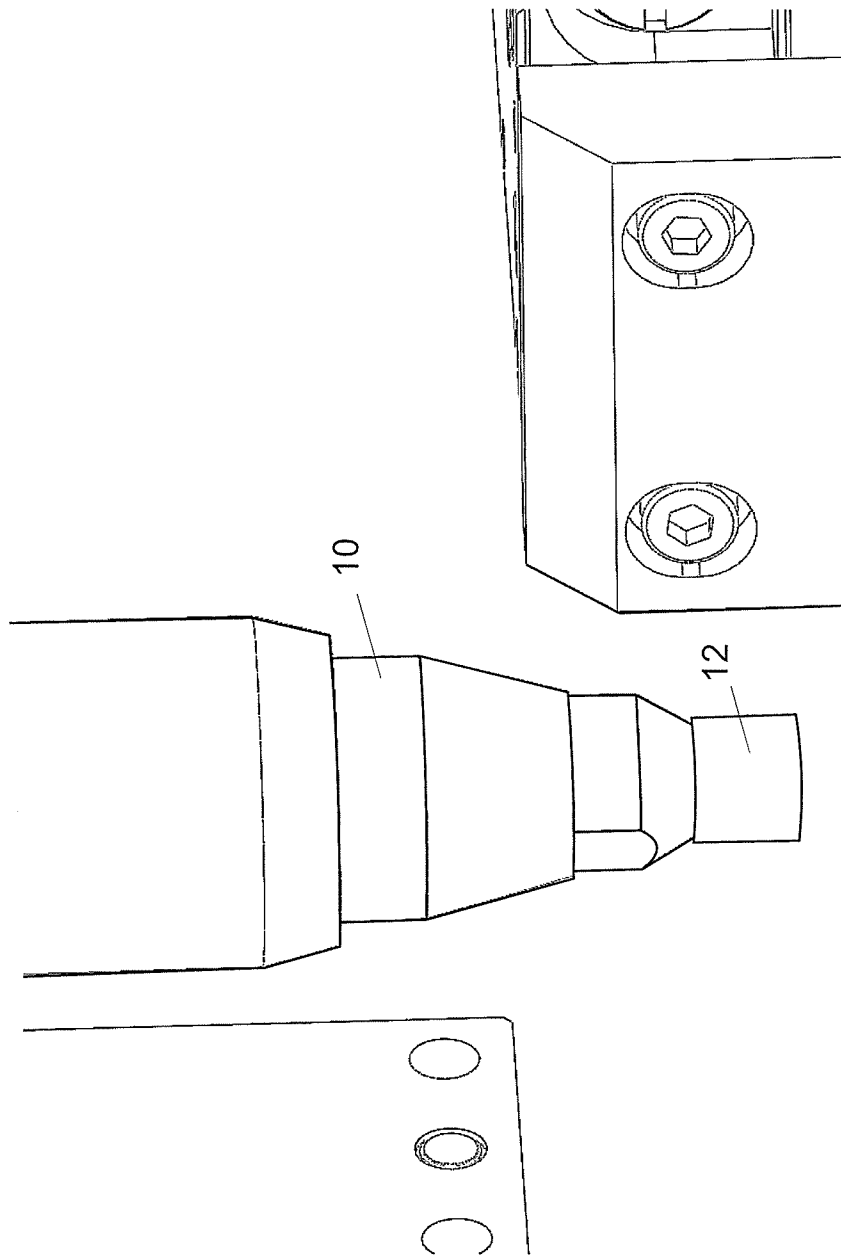


Fig. 7

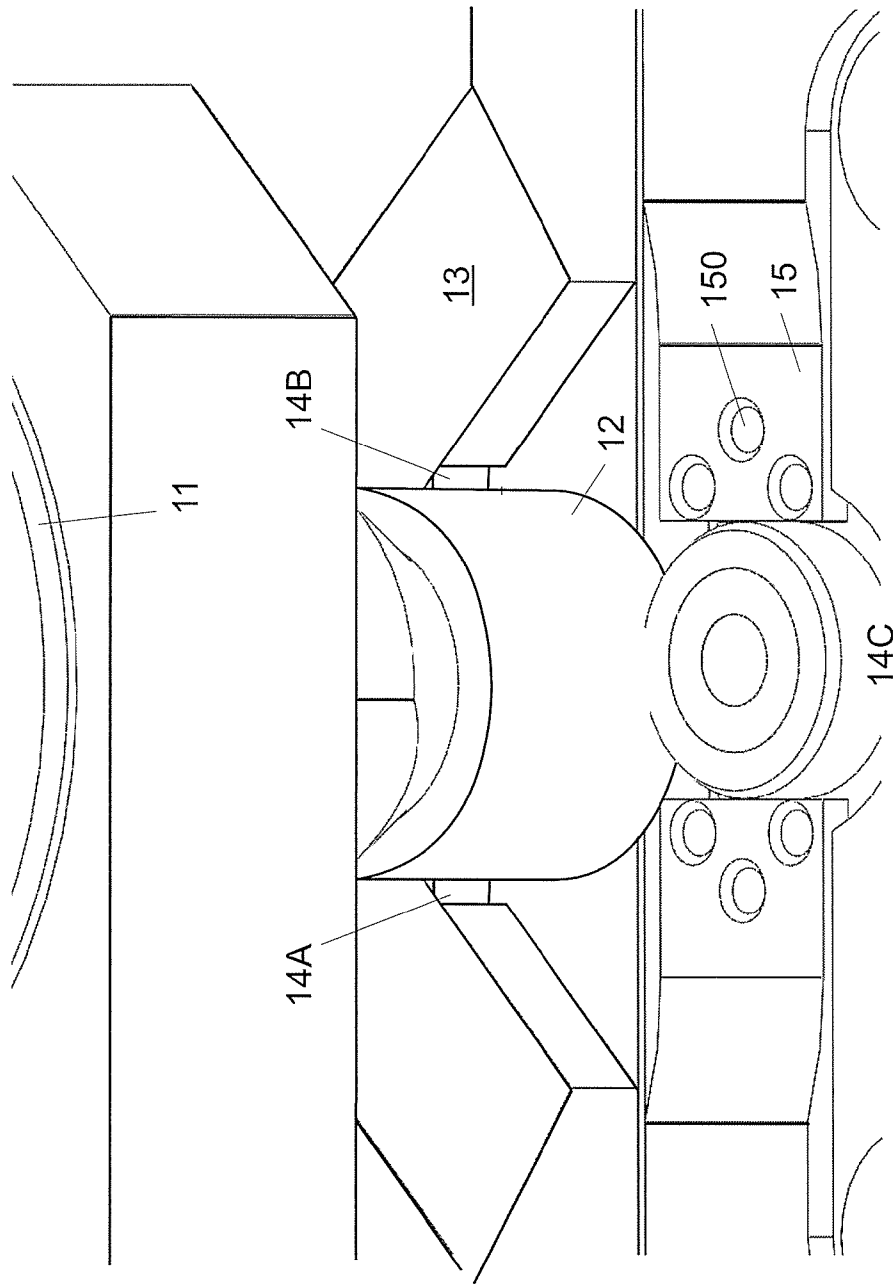


Fig. 8

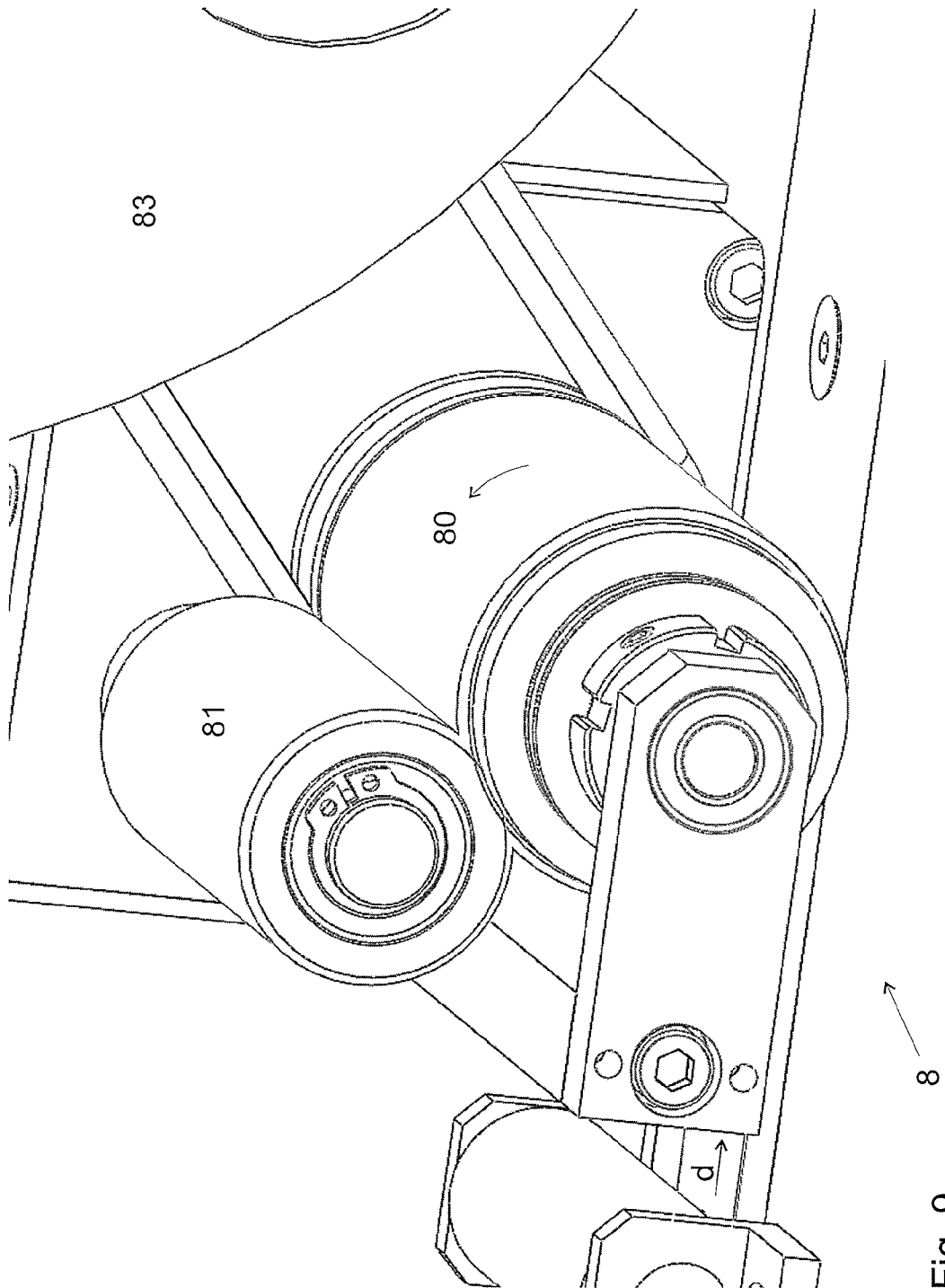


Fig. 9