

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 976 832

21 N° d'enregistrement national : 12 55731

51 Int Cl<sup>8</sup> : B 23 B 45/14 (2012.01), B 23 B 47/26, 49/02

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 19.06.12.

30 Priorité : 22.06.11 JP 2011138973.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 28.12.12 Bulletin 12/52.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : SUGINO MACHINE LIMITED — JP.

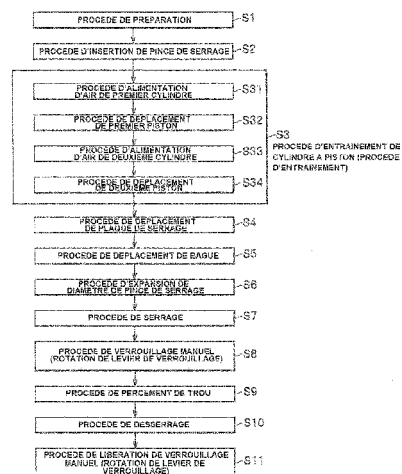
72 Inventeur(s) : IHARA MINORU et UCHIIZO HIDEKI.

73 Titulaire(s) : SUGINO MACHINE LIMITED.

74 Mandataire(s) : BREVALEX.

54 DISPOSITIF DE SERRAGE, PROCEDE DE SERRAGE ET PROCEDE DE PERCEMENT DE TROU.

57 Il est proposé un dispositif de serrage capable de serrer un objet de traitement et un appareil de perçement de trou avec une grande précision, et de maintenir une force de poussée stable, avec une petite taille. Le dispositif de serrage serre le dispositif de perçement de trou perçant un trou à travers l'objet de traitement. Le dispositif de serrage comprend une unité d'entraînement de plaque de serrage, une plaque de serrage qui avance et recule le long de l'arbre d'usinage, une bague qui avance et recule intégralement avec la plaque de serrage, et une pince de serrage dont le diamètre est étendu par l'avancée et le recul de la bague à mettre en prise avec une plaque de gabarit pour définir la position d'un foret.



FR 2 976 832 - A1



DISPOSITIF DE SERRAGE, PROCEDE DE SERRAGE ET PROCEDE DE  
PERCEMENT DE TROU

Renvoi a la demande connexe

La présente demande revendique la priorité sur la  
demande de brevet japonais N° 2011-138 973, déposée le  
22 juin 2011, dont l'intégralité du mémoire, des  
revendications et des dessins sont incorporés aux  
5 présentes à titre de référence.

Contexte de l'invention

Domaine de l'invention

10 La présente invention concerne un dispositif de  
serrage qui serre un appareil de percement de trou pour  
percer un trou à travers un objet de traitement, ainsi  
qu'un procédé de serrage et un procédé de percement de  
trou.

15

Description de l'art connexe

De manière traditionnelle, pour percer un trou à  
travers un objet de traitement par un appareil de  
percement de trou, l'objet de traitement et l'appareil  
20 de percement de trou sont généralement d'abord  
maintenus par un dispositif de serrage pour obtenir un  
état stable d'une position de percement et d'une  
attitude de traitement, puis le travail de percement  
sur l'objet de traitement est effectué.

25

En tant qu'appareil de percement de trou pour  
percer un trou à travers un objet de traitement, il est  
connu un appareil de percement (par exemple,  
cf. JP 4162957 B1 (revendication 1)) capable de percer

un trou à travers un objet de traitement tout en serrant un outil de percement de trou à un bloc de guidage, et des dispositifs qui insèrent une saillie formée à l'extrémité avant de ceux-ci dans une douille  
5 de guidage et qui font tourner la saillie pour arrêter de ce fait la douille de guidage par mise en prise avec la surface intérieure d'un modèle afin de pouvoir effectuer un percement de trou et un traitement de découpage (cf. JP 4374315 B1 (figure 1)).

10 En outre, en tant que procédé de serrage d'un appareil de percement de trou avec un objet de traitement, il est connu des procédés de traitement et des pinces de serrage pour effectuer un percement de trou tout en serrant une pince de serrage à l'extrémité  
15 avant d'un dispositif (outil) avec une plaque de gabarit (modèle) ou un objet de traitement ayant un trou ou un évidement par expansion du diamètre de la pince de serrage (par exemple, cf. US 5 628 592 A1).

La pince de serrage décrite dans US 5 628 592 A1  
20 est un organe pour fixer un appareil de percement de trou avec un objet de traitement. Dans ce cas, pour fixer l'appareil de percement de trou avec l'objet de traitement avec une grande précision, en utilisant une pince de serrage, il est essentiel de fixer la pince de  
25 serrage et l'appareil de percement de trou dans un état stable.

En outre, les pinces de serrage et l'appareil de percement de trou décrits dans JP 4162957 B1, JP 4374315 B1 et US 5 628 592 A1 pâtissent d'un  
30 problème en ce qu'un mécanisme de serrage pneumatique est essentiel pour l'expansion du diamètre d'une pince

de serrage afin de réaliser une opération stable. De plus, pour la pince de serrage et pour un appareil de percement de trou, il est nécessaire d'ajuster le déplacement du mécanisme de serrage avec un fluide  
5 quantitatif agissant sur le mécanisme de serrage, ce qui a pour conséquence problématique de rendre l'appareil compliqué et grand.

#### Résumé de l'invention

10 Dans cette situation, la présente invention a été élaborée pour résoudre ces problèmes, et un objet de l'invention consiste à proposer un dispositif de serrage, un procédé de serrage et un procédé de percement de trou permettant le serrage entre un objet  
15 de traitement et un appareil de percement de trou avec une grande précision et en maintenant une force de poussée stable avec une petite taille du dispositif de serrage.

Pour résoudre les problèmes susmentionnés, dans un  
20 premier aspect de l'invention, il est prévu un dispositif de serrage qui définit une position d'un outil de percement de trou attaché à un arbre d'usinage d'un appareil de percement de trou pour percer un trou à travers un objet de traitement, la position étant  
25 définie au niveau d'un trou de positionnement formé à travers une plaque de gabarit, le dispositif de serrage comprenant : une plaque de serrage attachée à une portion d'extrémité avant de l'appareil de percement de trou pour pouvoir avancer et reculer le long de l'arbre  
30 d'usinage ; une unité d'entraînement de plaque de serrage pour faire avancer et reculer la plaque de

serrage ; une bague ayant une portion effilée dont le diamètre est étendu pour être supérieur sur un côté avant à celui sur un côté arrière, la bague étant agencée au niveau de la plaque de serrage afin de supporter l'outil de percement de trou de manière à ce qu'il puisse tourner ; et une pince de serrage ayant une portion effilée dont le diamètre est réduit pour être inférieur sur un côté d'extrémité arrière à celui sur un côté d'extrémité avant, la pince de serrage correspondant à la portion effilée de la bague et étant fixée sur la portion d'extrémité avant de l'appareil de percement de trou et étant insérée dans le trou de positionnement, dans lequel la position de l'outil de percement de trou est définie au niveau du trou de positionnement par le fait que l'unité d'entraînement de plaque de serrage fait reculer la bague pour mettre en prise la portion effilée de la bague avec la portion effilée de la pince de serrage.

Avec une telle structure, sur le dispositif de serrage, lorsque l'unité d'entraînement de plaque de serrage effectue un entraînement, la plaque de serrage avance et recule le long de l'arbre d'usinage de l'appareil de percement de trou, en accompagnant l'unité d'entraînement de plaque de serrage. La bague se déplace intégralement avec la plaque de serrage, et le diamètre de celle-ci est de ce fait étendu par la portion effilée de la pince de serrage. La pince de serrage est ensuite mise en prise avec le trou de positionnement de la plaque de gabarit pour définir la position de l'outil de percement de trou et elle est maintenue par la plaque de gabarit. Ainsi, la position

de la bague à l'intérieur de la pince de serrage et la position de l'outil de percement de trou à l'intérieur de la bague sont définies au niveau d'une position prédéterminée.

5           Le dispositif de serrage est agencé de sorte que l'unité d'entraînement de plaque de serrage soit disposée au niveau de la portion d'extrémité avant, du côté objet de traitement, de l'appareil de percement de trou ; la plaque de serrage et la bague sont déplacées  
10 le long de l'arbre d'usinage, en accompagnant l'unité d'entraînement de plaque de serrage ; et la bague maintient de ce fait la plaque de gabarit. Par conséquent, l'unité d'entraînement de plaque de serrage peut être disposée à proximité de la plaque de gabarit.

15           L'unité d'entraînement de plaque de serrage qui génère une force de maintien pour maintenir la plaque de gabarit par la pince de serrage est disposée au niveau de la portion d'extrémité avant, du côté objet de traitement, de l'appareil de percement de trou et à  
20 proximité de la bague, la plaque de gabarit et la pince de serrage. La plaque de gabarit et l'objet de traitement peuvent donc être fixés dans un état stable et dans un état de définition précise de position, et une réduction de la taille du dispositif de serrage et  
25 de la taille de l'appareil de percement de trou peut être réalisée.

          En conséquence, le dispositif de serrage peut maintenir fermement un objet de traitement dans un état stable même à un emplacement étroit. L'appareil de  
30 percement de trou peut donc effectuer un percement de

trou avec une grande précision et améliorer la précision d'usinage.

Dans un deuxième aspect de l'invention, il est prévu le dispositif de serrage du premier aspect, dans lequel l'unité d'entraînement de plaque de serrage comprend un dispositif de cylindre à piston comprenant : un premier dispositif de cylindre à piston comportant un premier cylindre et un premier piston qui est agencé à l'intérieur du premier cylindre pour pouvoir avancer et reculer ; et un deuxième dispositif de cylindre à piston comportant un deuxième cylindre et un deuxième piston qui est agencé à l'intérieur du deuxième cylindre pour pouvoir avancer et reculer, dans lequel le deuxième dispositif de cylindre à piston est pourvu d'une voie d'alimentation d'air pour fournir de l'air provenant d'une source d'alimentation d'air, dans le deuxième cylindre.

Avec une telle structure, l'unité d'entraînement de plaque de serrage est formée par le dispositif de cylindre à piston avec deux mécanismes de cylindre à piston reliés en série qui sont le premier dispositif de cylindre à piston et le deuxième dispositif de cylindre à piston, et il est donc possible de réaliser une réduction de taille et une réduction de poids de l'intégralité du dispositif de cylindre à piston et d'accroître la force de serrage.

Dans un troisième aspect de l'invention, il est prévu le dispositif de serrage du deuxième aspect, dans lequel le premier cylindre est formé par : une première plaque de cylindre constituant une moitié d'un carter de cylindre du premier cylindre ; une deuxième plaque

de cylindre constituant une autre moitié du carter de cylindre du premier cylindre ; et un premier organe cylindrique agencé à l'intérieur de la première plaque de cylindre et de la deuxième plaque de cylindre, et  
5 dans lequel le deuxième cylindre est constitué par : la deuxième plaque de cylindre constituant une moitié d'un carter de cylindre du deuxième cylindre ; une troisième plaque de cylindre constituant une autre moitié du carter de cylindre du deuxième cylindre ; et un  
10 deuxième organe cylindrique agencé à l'intérieur de la deuxième plaque de cylindre et de la troisième plaque de cylindre.

Avec une telle structure, le premier cylindre et le deuxième cylindre partagent la deuxième plaque de cylindre formant respectivement une moitié des carters  
15 de cylindre du premier cylindre et du deuxième cylindre, et il est de ce fait possible de réduire le nombre de composants et le nombre d'heures-hommes pour obtenir une réduction de coûts et de poids dans l'usine  
20 d'assemblage, et de réaliser une réduction de la taille et du poids de l'intégralité du dispositif.

Dans un quatrième aspect de l'invention, il est prévu le dispositif de serrage du premier aspect, dans lequel l'unité d'entraînement de plaque de serrage  
25 comprend : une bielle dont une portion d'extrémité est reliée à la plaque de serrage ; et un levier de came relié à rotation à une autre portion d'extrémité de la bielle, dans lequel le levier de came est actionné de manière rotationnelle pour faire avancer et reculer la  
30 bague à travers la bielle et la plaque de serrage.

Avec une telle structure, lorsque le levier de came est actionné de manière rotationnelle, l'unité d'entraînement de plaque de serrage peut faire avancer et reculer la bague à travers la bielle et la plaque de serrage, et il est de ce fait possible de réduire le nombre de composants et de simplifier la structure de l'intégralité du dispositif.

Dans un cinquième aspect de l'invention, il est prévu un procédé de serrage pour serrer la plaque de gabarit maintenant l'objet de traitement, en utilisant le dispositif de serrage de l'un quelconque du premier aspect, du deuxième aspect et du troisième aspect, le procédé de serrage comprenant : un procédé d'entraînement pour entraîner l'unité d'entraînement de plaque de serrage pour faire avancer et reculer l'unité d'entraînement de plaque de serrage ; un procédé de déplacement de plaque de serrage pour déplacer la plaque de serrage pour faire avancer et reculer l'unité d'entraînement de plaque de serrage, en accompagnant l'entraînement d'avancée et de recul par l'unité d'entraînement de plaque de serrage ; un procédé de déplacement de bague pour déplacer la bague pour faire avancer et reculer la bague, en accompagnant le mouvement d'avancée et de recul de la plaque de serrage ; un procédé d'expansion de diamètre de pince de serrage pour étendre le diamètre de la pince de serrage par le déplacement d'avancée et de recul de la bague ; et un procédé de serrage pour serrer la plaque de gabarit en insérant la pince de serrage dans le trou de positionnement.

Avec une telle structure, par le procédé de serrage, lorsque l'unité d'entraînement de plaque de serrage est entraînée pour avancer et reculer dans le procédé d'entraînement, la plaque de serrage et la pince de serrage se déplacent en avançant et en reculant dans le procédé de déplacement de plaque de serrage et le dispositif de déplacement de bague, et en accompagnant ceci, le diamètre de la pince de serrage est étendu (procédé d'expansion de diamètre de pince de serrage), en correspondant au déplacement de la bague, et la pince de serrage est insérée dans le trou de positionnement de la plaque de gabarit. La pince de serrage serre ainsi la plaque de gabarit intégrée à l'objet traité (procédé de serrage).

De cette manière, dans le procédé de serrage, l'unité d'entraînement de plaque de serrage se déplace en avançant et en reculant dans le procédé d'entraînement, et la plaque de serrage et la pince de serrage se déplacent de ce fait en association l'une avec l'autre pour serrer la pince de serrage. Il est donc possible de réduire la taille de l'intégralité du dispositif de serrage avec une structure simple.

Dans un sixième aspect de l'invention, il est prévu le procédé de serrage du cinquième aspect, dans lequel le procédé d'entraînement comprend : un procédé d'alimentation d'air de premier cylindre pour fournir de l'air, provenant d'une source d'alimentation d'air, à l'intérieur du premier cylindre ; un procédé de déplacement de premier piston pour déplacer le premier piston dans le premier cylindre afin de faire avancer et reculer le premier piston ; un procédé

d'alimentation d'air de deuxième cylindre pour fournir de l'air provenant de la source d'alimentation d'air ou fourni au premier cylindre, dans le deuxième cylindre ; et un procédé de déplacement de deuxième piston pour  
5 déplacer le deuxième piston dans le deuxième cylindre.

Avec une telle structure, dans le procédé de serrage, deux pistons, en l'occurrence le premier piston et le deuxième piston, sont déplacés dans le procédé de déplacement de premier piston et dans le  
10 procédé de déplacement de deuxième piston, et il est de ce fait possible d'obtenir une grande force de serrage avec une structure simple.

Dans un septième aspect de l'invention, il est prévu un procédé de percement de trou pour percer un  
15 trou à travers l'objet de traitement, en serrant la plaque de gabarit qui maintient l'objet de traitement par un usage du dispositif de serrage selon l'un quelconque du premier aspect, du deuxième aspect et du troisième aspect, comprenant : un procédé  
20 d'entraînement pour entraîner l'unité d'entraînement de plaque de serrage pour faire avancer et reculer l'unité d'entraînement de plaque de serrage ; un procédé de déplacement de plaque de serrage pour déplacer la plaque de serrage pour faire avancer et reculer la  
25 plaque de serrage, en accompagnant l'entraînement d'avancée et de recul par l'unité d'entraînement de plaque de serrage ; un procédé de déplacement de bague pour déplacer la bague pour faire avancer et reculer la bague, en accompagnant le déplacement d'avancée et de  
30 recul de la plaque de serrage ; un procédé d'expansion de diamètre de pince de serrage pour étendre le

diamètre de la pince de serrage par le déplacement d'avancée et de recul de la bague ; un procédé de serrage pour serrer la plaque de gabarit en insérant la pince de serrage dans le trou de positionnement ; et un  
5 procédé de percement de trou pour percer un trou à travers l'objet de traitement en maintenant l'outil de percement de trou pour traiter l'objet de traitement par une unité de maintien, et en déplaçant et en faisant tourner l'unité de maintien.

10 Avec une telle structure, dans le procédé de percement de trou, l'objet de traitement et l'appareil de percement de trou sont serrés fermement dans le procédé de serrage, puis l'unité de maintien maintenant l'outil de percement de trou est déplacée et mise en  
15 rotation dans le procédé de percement de trou pour percer un trou à travers l'objet de traitement. Il est de ce fait possible d'améliorer la précision de percement de trou.

Un dispositif de serrage, un procédé de serrage et  
20 un procédé de percement de trou selon la présente invention permettent de serrer un objet de traitement et un appareil de percement de trou avec une grande précision, et de maintenir une force de poussée stable avec une petite taille de l'appareil.

25

#### Brève description des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux  
30 dessins annexés, sur lesquels :

la figure 1 est une vue en perspective représentant un exemple d'un appareil de percement de trou comportant un dispositif de serrage dans un mode de réalisation de la présente invention ;

5 la figure 2 est un schéma représentant un état dans lequel l'organe de recouvrement de l'appareil de percement de trou dans le mode de réalisation de l'invention est enlevé, et représente une vue en perspective du côté arrière ;

10 la figure 3 est une vue en coupe transversale élargie de la portion d'extrémité avant du dispositif de serrage dans le mode de réalisation de l'invention ;

la figure 4 est une vue en coupe transversale élargie du dispositif de cylindre à piston, dans un état desserré, du dispositif de serrage dans le mode de réalisation de l'invention ;

la figure 5 est une vue en coupe transversale horizontale élargie du dispositif de cylindre à piston, dans un état serré, du dispositif de serrage dans le mode de réalisation de l'invention ;

20 la figure 6 est une vue arrière élargie d'une partie principale, représentant l'état d'installation du levier de verrouillage du mécanisme de verrouillage de serrage du dispositif de serrage dans le mode de réalisation de l'invention,

la figure 7 est une vue en coupe transversale le long de la ligne X-X de la figure 6 et constitue une vue arrière élargie de la partie principale, représentant l'état d'installation du levier de verrouillage du mécanisme de verrouillage de serrage ;

30

les figures 8A et 8B sont des vues en coupe transversale le long de la ligne Y-Y de la figure 7, la figure 8A représentant le mécanisme de verrouillage de serrage dans un état desserré, et la figure 8B  
5 représentant le mécanisme de verrouillage de serrage dans un état serré ;

la figure 9 est une vue en coupe transversale élargie horizontale de la portion de serrage du dispositif de serrage dans le mode de réalisation de  
10 l'invention ;

la figure 10 est un organigramme représentant un procédé de serrage et un procédé de percement de trou dans le mode de réalisation de l'invention ;

la figure 11 est une vue en perspective  
15 représentant un exemple modifié d'un appareil de percement de trou comportant le dispositif de serrage dans le mode de réalisation de l'invention ; et

la figure 12 est une vue latérale représentant l'exemple modifié de l'appareil de percement de trou  
20 comportant le dispositif de serrage dans le mode de réalisation de l'invention.

#### Description détaillée des modes de réalisation préférés

Un dispositif de serrage 1A dans un mode de  
25 réalisation de la présente invention va être décrit ci-dessous en référence aux dessins annexés.

Le dispositif de serrage 1A est, par exemple, un dispositif qui serre un dispositif, comme un appareil de percement de trou 1, et une plaque de gabarit P  
30 (modèle) montée sur un objet de traitement W (cf. figure 2) à traiter par l'appareil de percement de trou

1. L'appareil pourvu du dispositif de serrage 1A n'est pas limité à l'appareil de percement de trou 1 et peut être n'importe quel dispositif qui effectue un travail, en ayant une bague 13 décrite par la suite à insérer à l'intérieur d'un trou ou d'un évidement formé à travers ou sur la plaque de gabarit P, l'objet de traitement W ou un élément similaire. En tant qu'exemple de mode de réalisation du dispositif de serrage 1A selon la présente invention, il va être décrit ci-après un cas d'utilisation du dispositif de serrage 1A sur l'appareil de percement de trou 1.

#### Structure de l'appareil de percement de trou

Comme cela est représenté sur la figure 1, l'appareil de percement de trou 1 peut être n'importe quel dispositif d'usinage qui traite l'objet de traitement W (cf. figure 2) en faisant tourner un outil. L'appareil de traitement de trou 1 va être décrit ci-après, en prenant comme exemple un dispositif de percement ayant un outil de percement de trou, comme un foret T (cf. figure 3). L'appareil de percement de trou 1 est un dispositif qui traite l'objet de traitement W en faisant tourner le foret T (outil de percement de trou) et en le faisant avancer et reculer (mouvement de va-et-vient), en utilisant une force d'entraînement de pression hydraulique, de pression pneumatique, de moteur électrique ou d'élément similaire. L'appareil de percement de trou 1 va être décrit ci-après, en prenant comme exemple un appareil de percement qui fait tourner et déplacer en va-et-vient le foret T par air comprimé.

Par souci pratique, la description va être effectuée de sorte que, en référence à un état dans lequel un opérateur prend un manche 1a, le côté avant (côté d'extrémité avant) soit défini par le côté sur lequel le foret T est attaché, le côté arrière est défini par le côté opposé, le côté bas est défini par le côté sur lequel le manche 1a est fixé, et le côté haut est défini par le côté opposé.

#### 10 Structure de l'appareil de percement de trou

Comme cela est représenté sur la figure 2, l'appareil de percement de trou 1 est un outil portatif dont un opérateur (non représenté) prend le manche 1a et définit la position de la partie d'extrémité avant de l'appareil de percement de trou 1 en insérant une pince de serrage 11 du dispositif de serrage 1A dans un trou de positionnement Pa, qui est formé à travers une plaque de gabarit P (modèle) pour la définition de position, et l'opérateur effectue un travail de percement en verrouillant l'expansion du diamètre extérieur de la pince de serrage 11. L'appareil de percement de trou 1 est un dispositif qui fait tourner le foret T (cf. figure 3) et qui l'alimente pour percer un trou à travers l'objet de traitement W.

25 L'appareil de percement de trou 1 comprend principalement un corps 2 sensiblement de forme cylindrique, un vérin 3 (cf. figure 1) agencé à l'intérieur du corps 2 pour pouvoir avancer et reculer, une barre centrale 40 étendue après le vérin 3, un mécanisme d'avancée et de recul 6 pour faire avancer et reculer le vérin (cf. figure 3), le foret T (cf. figure

3) avancé et reculé par le mécanisme d'avancée et de recul 6, une unité de maintien 5 (cf. figure 3) pour maintenir le foret T et faire avancer et reculer le foret T intégralement avec le vérin 3, un moteur d'arbre principal M (cf. figure 1) pour faire tourner le foret T à travers l'unité de maintien 5, et un embout 12 qui est agencé à l'avant du corps 2 pour recouvrir le foret T, le dispositif de serrage 1A étant monté sur l'embout 12.

10

#### Structure du corps

Le corps 2, représenté sur la figure 1, est un boîtier qui héberge à l'intérieur de celui-ci le vérin 3 se déplaçant en va-et-vient (alimentation et retour), le mécanisme d'avancée et de recul 6, le moteur d'arbre principal M et des éléments similaires. Dans le corps 2, il est agencé une chambre de cylindre d'air (non représentée) pour faire avancer et reculer le vérin 3 par l'air comprimé d'une source d'alimentation d'air, non représentée. Un amortisseur hydraulique D est monté au-dessus du corps 2. Un manche 1a ayant une ouverture d'alimentation d'air (non représentée) en communication avec une chambre de pression d'air (non représentée) formée sur la circonférence extérieure du vérin 3 est fixé sous le corps 2.

Comme cela est représenté sur la figure 2, la barre centrale 40 est formée par un organe de tige d'arbre qui est vissé dans la portion d'extrémité arrière du vérin (cf. figure 1) et est étendu de manière à fermer la portion d'extrémité arrière du vérin 3. La barre centrale 40 est pourvue d'une voie

30

d'évacuation d'air, d'une sortie d'évacuation d'air, d'une voie d'écoulement de moteur et d'éléments similaires.

#### 5 Structures du vérin et de l'amortisseur hydraulique

Comme cela est représenté sur la figure 1, le vérin 3 est un organe sensiblement cylindrique pour déplacer en va-et-vient le foret T par de l'air comprimé à travers l'unité de maintien 5 (cf. figure 3),  
10 et il est logé dans le corps 2 pour pouvoir avancer et reculer. Le vérin 3 est supporté de manière à pouvoir coulisser à travers un organe d'étanchéité (non représenté) par la portion d'extrémité avant, la portion centrale, et la portion d'extrémité arrière du corps 2. En outre, une portion de diamètre étendu en forme de bride (non représentée) est formée au centre de la portion circonférence extérieure du vérin 3, où la portion d'expansion de diamètre coulisse vers l'avant et vers l'arrière à l'intérieur du corps 2 par  
15 de l'air comprimé.  
20

L'amortisseur hydraulique D est, par exemple, agencé au-dessus du corps 2 pour ajuster la vitesse d'alimentation du vérin 3.

#### 25 Structure du mécanisme d'avancée et de recul

Comme cela est représenté sur la figure 1, le mécanisme d'avancée et de recul 6 est configuré, par exemple, par un mécanisme de cylindre d'air qui fait avancer et reculer le vérin 3, l'unité de maintien 5  
30 (cf. figure 3) et le foret T (cf. figure 3) par de l'air comprimé, qui est fourni par la source

d'alimentation d'air comprimé (non représentée) à la chambre de cylindre d'air (non représentée) formée entre la portion circonférentielle extérieure 3 et la portion circonférentielle intérieure du corps 2.

5

#### Structure du moteur d'arbre principal

Le moteur d'arbre principal M est un moteur pour faire tourner le foret T et il est agencé, par exemple, par un moteur d'air qui tourne sous l'effet de l'air comprimé fourni par la source d'alimentation d'air comprimé (non représentée) à la chambre de moteur d'air (non représentée). La portion d'extrémité avant de l'arbre principal (non représenté) du moteur d'arbre principal M est, comme cela est représenté sur la figure 3, reliée au foret T à travers l'unité de maintien 5 maintenant le foret T.

10  
15

#### Structure de la voie d'écoulement d'air

Comme cela est représenté sur la figure 2, une voie d'écoulement d'air L est une voie d'écoulement pour fournir de l'air comprimé, qui provient de la source d'alimentation d'air comprimé, non représentée, à un dispositif de cylindre à piston 8 (unité d'entraînement de plaque de serrage 80A), et elle est formée par un flexible d'air. Le dispositif de cylindre à piston 8 entraîne de manière linéaire sous l'effet de l'air comprimé de la voie d'écoulement d'air L de celui-ci. La voie d'écoulement d'air L est réservée aux cylindres à piston et elle effectue le serrage et le desserrage de la pince de serrage 11 par l'activation et la désactivation d'un commutateur de vanne mécanique.

20  
25  
30

### Structure de l'unité de maintien

Comme cela est représenté sur la figure 3, l'unité de maintien 5 est un organe de liaison pour maintenir le foret T et transmettre la rotation du moteur d'arbre principal M (cf. figure 1) au foret T. L'unité de maintien 5 est pourvue d'une pince de serrage de foret 51 pour maintenir le foret T, d'un pivot 50 formé à la portion d'extrémité avant de l'arbre principal (non représenté), la pince de serrage de foret 51 étant insérée à l'intérieur du pivot 52, et d'un écrou de pince de serrage 53 pour fixer la pince de serrage de foret 51 au pivot 52.

### Structures de pince de serrage de foret, de pivot et d'écrou de pince de serrage

Comme cela est représenté sur la figure 3, la pince de serrage de foret 51 est un organe sensiblement cylindrique auquel le côté de surface d'extrémité arrière du foret T est attaché, et elle a une portion d'expansion de diamètre effilée 51a sur la surface circonférentielle extérieure de celle-ci, la portion d'expansion de diamètre 51a étant inséré à l'intérieur d'une portion d'expansion d'ouverture 52a formée avec une ouverture étendue à la portion de tube intérieure du pivot 52. La pince de serrage de foret 51 est pourvue de la portion d'expansion d'ouverture 51a, d'un trou de maintien de foret 51b pour que le foret T pénètre à travers une pluralité de fentes 51c en forme de rainure crantée de la portion d'extrémité arrière de

la pince de serrage de foret 51 vers le côté avant, et une rainure de mise en prise annulaire 51d.

L'écrou de pince de serrage 53 est un outil de fixation pour fixer la pince de serrage de foret 51 sur le pivot 52. L'écrou de pince de serrage 53 est pourvu d'une portion de filetage interne 53a à mettre en prise par filetage avec la portion de filetage externe 52b du pivot 52, dans un état dans lequel la portion de tête de la pince de serrage de foret 51 est montée à l'intérieur de la portion de filetage interne 53a, et d'une portion évidée d'arrêt de mise en prise 53b à mettre en prise avec une rainure de mise en prise 51d formée sur la portion circonférentielle extérieure de la pince de serrage de foret 51.

Le pivot 52 est un organe sensiblement cylindrique formé à la portion d'extrémité avant de l'arbre principal (non représenté). Le pivot 52 est pourvu d'une portion d'expansion d'ouverture 52a pour fixer le foret T sur la pince de serrage de foret 51 en faisant pression, au moment auquel l'écrou de pince de serrage 53 est mis en prise par filetage avec la portion de filetage externe 52b, sur la portion d'expansion de diamètre 51a de la pince de serrage de foret 51 vers l'axe central et en réduisant ainsi le diamètre de la portion d'expansion de diamètre 51a. Le pivot 52 est en outre pourvu de la portion de filetage externe 52b susmentionnée pour relier l'écrou de pince de serrage 53, la pince de serrage de foret 51 et le foret T par mise en prise par filetage avec la portion de filetage interne 53a.

### Structure de l'embout

Comme cela est représenté sur la figure 1, l'embout 12 est un organe de recouvrement agencé à la portion avant du corps 2. L'embout 12 couvre l'unité de maintien 5 (cf. figure 3), le foret T (cf. figure 3), et le côté d'extrémité arrière du guide de bague 10. Le dispositif de serrage 1A est monté sur la portion circonférentielle extérieure de l'embout 12. L'embout 12 est pourvu, sur la portion circonférentielle extérieure supérieure de celui-ci, d'une portion de mise en prise de cylindre à piston 12a sur laquelle sont montées les portions d'extrémité inférieure de la première plaque de cylindre 83, la deuxième plaque de cylindre 84 et la troisième plaque de cylindre 85 du dispositif de cylindre à piston 8. Un tuyau de collecte de poussière 1b est installé sur la portion circonférentielle extérieure inférieure de l'embout 12. Un mécanisme de verrouillage de serrage 9 est agencé sur la portion circonférentielle extérieure supérieure de l'embout 12 et est postérieur au dispositif de cylindre à piston 8.

### Structure du dispositif de serrage

Comme cela est représenté sur la figure 3, en effectuant le traitement de percement de trou de l'objet de traitement W par l'appareil de percement de trou 1, le dispositif de serrage 1A maintient la plaque de gabarit P en étendant le diamètre de la pince de serrage 11 qui a été insérée pour la définition de position dans le trou de positionnement Pa de la plaque de gabarit P. Le dispositif de serrage 1A est disposé à

l'extrémité avant de l'appareil de percement de trou 1, il est entraîné lorsque de l'air comprimé est fourni au dispositif de cylindre à piston 8, et il est également entraîné lorsque le mécanisme de verrouillage de serrage 9 est commuté pour être entraîné par le fonctionnement manuel d'un levier de verrouillage 91 décrit ci-après. Le dispositif de serrage 1A est pourvu du dispositif de cylindre à piston 8 avec un mécanisme de cylindre à piston d'air, d'une plaque de serrage 14 qui se déplace en association avec le dispositif de cylindre distant 8 et qui avance et recule le long de l'axe principal (axe d'usinage) de l'appareil de percement de trou 1, d'un boulon de serrage 16 (bielle) pour supporter le dispositif de cylindre à piston 8 et la plaque de serrage 14, d'un boulon de verrouillage B4 pour restreindre le déplacement de la plaque de serrage 14, de la première plaque de cylindre 83, d'écrous de fixation de barre de verrouillage N1 qui sont mis en prise par filetage avec la portion de filetage externe du côté d'extrémité avant des boulons de verrouillage B4 ayant pénétré à travers la plaque de serrage 14 et la barre de verrouillage 15, de la barre de verrouillage 15 prise en sandwich entre les écrous de fixation de barre de verrouillage N1 et la plaque de serrage 14, les boulons de verrouillage B4 ayant pénétré à travers la barre de verrouillage 15, de la bague 13 reliée à la plaque de serrage 14, d'outils de liaison de plaque de serrage 18 (cf. figure 9) pour relier la plaque de serrage 14 et la bague 13, et de la pince de serrage 11 qui est mise en prise avec la plaque de gabarit P par l'expansion du diamètre de

celle-ci sous l'effet de l'avancée et du recul des outils de liaison de plaque de serrage 18 et de la bague 13.

#### 5 Structure du dispositif de cylindre à piston

Comme cela est représenté sur les figures 3 et 4, le dispositif de cylindre à piston 8 (unité d'entraînement de plaque de serrage 80A) est un mécanisme de cylindre d'air qui fait avancer et reculer  
10 une paire gauche/droite d'un premier piston 81 et d'un deuxième piston 82 par de l'air comprimé, et qui fait avancer et reculer de ce fait, avec l'interposition d'une barre de fixation de piston 88 et du boulon de serrage 16, la plaque de serrage 14 qui se déplace  
15 intégralement avec la bague 13 pour l'expansion du diamètre de la pince de serrage 11. Le dispositif de cylindre à piston 8 est agencé sur une portion de mise en prise de cylindre à piston 12a fournie à la portion supérieure d'extrémité avant de l'embout sensiblement  
20 cylindrique 12.

Le dispositif de cylindre à piston 8 est pourvu d'un premier dispositif de cylindre à piston 8A et d'un deuxième dispositif de cylindre à piston 8B, qui vont être décrits ci-après, d'organes de ressort SP, d'une  
25 barre de fixation de piston 88, d'un presseur de boulon de serrage 89, du boulon de serrage 16, de boulons de fixation de plaque de cylindre B1 (cf. figure 4), de boulons de fixation de piston B2, de boulons de fixation de presse de boulon de serrage B3, d'organes  
30 d'étanchéité O1 et O2 et de presse-étoupes X.

Comme cela est représenté sur les figures 4 et 5, le dispositif de cylindre à piston est pourvu de la paire gauche/droite de combinaisons du premier dispositif de cylindre à piston 8A et du deuxième dispositif de cylindre à piston 8B dans la direction avant/arrière, avec le boulon de serrage 16 au centre de symétrie dans une vue en coupe transversale horizontale. Les organes composants respectifs des dispositifs de cylindre à piston 8 sont disposés de manière sensiblement symétrique gauche/droite par rapport au boulon de serrage 16 au centre et ils sont entraînés de manière intégrale. Par conséquent, la description ne porte que sur un côté, en omettant la description de l'autre côté.

15

#### Structure du premier dispositif de cylindre à piston

Comme cela est représenté sur la figure 4, le premier dispositif de cylindre à piston 8A est un mécanisme de cylindre à piston disposé à proximité (sur le côté d'extrémité avant de l'embout 12) de la plaque de serrage 14, et les organes respectifs décrits ci-après sont disposés de manière symétrique gauche/droite par rapport au boulon de serrage 16 au centre. Le premier dispositif de cylindre à piston 8A comprend principalement une paire gauche/droite de premiers pistons 81 disposés dans un état fixe par rapport à l'embout 12, des premiers cylindres 8Aa disposés sur la portion circonférentielle de la paire gauche/droite des premiers pistons 81, et des premiers organes cylindriques 86 agencés entre les premiers cylindres 8A et les premiers pistons 81.

### Structure de premier piston

Les premiers pistons 81 sont des pistons disposés à gauche et à droite du boulon de serrage 16 au centre, 5 ils ont la même forme, et ils fonctionnent de la même manière. L'intégralité des premiers pistons 81 ont une forme sensiblement cylindrique. Chacun des premiers pistons 81 a une portion de piston 81a qui est une plaque épaisse sensiblement en forme d'anneau, une 10 portion de tige de piston cylindrique 81b, une portion creuse 81c faisant partie de la voie d'alimentation d'air comprimé, une rétention latérale 81d continue avec la portion creuse 81c, et une portion protubérante 81e faisant saillie de la surface d'extrémité sur le 15 côté de la plaque de serrage 14, et il est agencé à l'intérieur du premier cylindre 8Aa. Lorsque de l'air comprimé est fourni dans les premiers cylindres 8Aa, les premiers pistons 81 sont pressés par l'air comprimé, ce qui presse les deuxièmes pistons 82 contre les 20 organes de ressort SP, et ce qui les déplace ensemble.

Comme cela est représenté sur la figure 4, chaque portion de piston 81a est une portion qui reçoit la pression d'air de l'air comprimé fourni par une entrée d'alimentation 83c en communication avec une voie 25 d'alimentation d'air 71 disposée à la portion d'extrémité avant du premier piston 81, et a une forme de disque circulaire épais. Un presse-étoupe X est attaché sur la surface circonférentielle extérieure de la portion de piston 81a, et la portion de piston 81a 30 est agencée à l'intérieur du premier organe cylindrique

86 de manière à pouvoir se déplacer le long de la portion de bielle 81b.

Chacune des portions de bielle 81b fonctionne comme : une voie tubulaire pour fournir de l'air comprimé, l'air comprimé étant fourni depuis la voie  
5 d'alimentation d'air 71 dans la première plaque de cylindre 83, dans la troisième plaque de cylindre 85 sur le côté du deuxième piston 82 ; une portion de liaison pour relier le premier piston 81 et le deuxième  
10 piston 82 ; et une portion de guidage pour guider le déplacement de la portion de piston 81a. La portion de tige de piston 81b est insérée de manière à pouvoir se déplacer à l'intérieur de la paroi intérieure de la deuxième plaque de cylindre 84 attachée à l'organe  
15 d'étanchéité 02, et la portion d'extrémité arrière de celle-ci est montée à l'intérieur du trou de liaison 82c du deuxième piston 82.

La portion creuse 81c et le trou latéral 81d forment une voie tubulaire pour l'écoulement de l'air comprimé. La portion creuse 81c est formée le long de  
20 la ligne centrale du premier piston 81. Le trou latéral 81d est formé de manière à communiquer avec la portion creuse 81c et l'espace entre la deuxième plaque de cylindre 84 et le deuxième piston 82.

25

#### Structure de premier cylindre

Comme cela est représenté sur la figure 4, les premiers cylindres 8Aa sont des organes qui sont disposés autour des portions circonférentielles de la  
30 paire gauche/droite de premiers pistons 81, et ils forment un carter de cylindre pour héberger les

premiers pistons 81, en permettant aux premiers pistons 81 d'avancer et de reculer. Les premiers cylindres 8Aa sont formés principalement par la première plaque de cylindre 83 constituant la moitié (côté avant) de carter de cylindre des premiers cylindres 8Aa, la  
5 deuxième plaque de cylindre 84 constituant l'autre moitié (côté arrière) de carter de cylindre des premiers cylindres 8Aa, et les premiers organes cylindriques 86 agencés à l'intérieur de la première  
10 plaque de cylindre 83 et de la deuxième plaque de cylindre 84.

#### Structure de la première plaque de cylindre

La première plaque de cylindre 83 est un organe en  
15 forme de plaque épaisse pourvue d'ouvertures de côté arrière 83a dans lesquelles les premiers organes cylindriques 86 et les premiers pistons 81 sont insérés à travers les organes d'étanchéité 01, et elle est agencée pour pouvoir avancer et reculer le long du  
20 boulon de serrage 16. La première plaque de cylindre 83 forme la moitié de carter de cylindre sur le côté d'extrémité avant des premiers pistons 81. La première plaque de cylindre 83 est pourvue d'une paire d'ouvertures de côté arrière 83a formées sur la surface  
25 d'extrémité sur le côté de premier piston 81, d'une portion cylindrique d'arbre 83b dans laquelle le boulon de serrage 16 est inséré pour pouvoir avancer et reculer, de voies d'alimentation d'air 71 pour fournir de l'air comprimé de la source d'alimentation d'air  
30 (non représentée) dans les premiers cylindres 8Aa, et d'entrées d'alimentation 83c reliées aux voies

d'alimentation d'air 71, l'air comprimé fourni étant éjecté des voies d'alimentation d'air 71 à travers les entrées d'alimentation 83c dans les premiers cylindres 8Aa.

5 Les voies d'alimentation d'air 71 sont des voies reliées à une voie d'écoulement d'air L (cf. figure 1) et elles sont agencées de manière à communiquer avec les entrées d'alimentation 83c dans les ouvertures de côté arrière 83a de la surface extérieure de la  
10 première plaque de cylindre 83.

#### Structure de la deuxième plaque de cylindre

Comme cela est représenté sur la figure 4, la deuxième plaque de cylindre 84 est un organe en forme  
15 de plaque épaisse qui sert de moitié de carter de cylindre des premiers pistons 81 sur le côté d'extrémité de base des premiers pistons 81 et de moitié de carter de cylindre des deuxièmes pistons 82 sur le côté d'extrémité avant de ceux-ci. La deuxième  
20 plaque de cylindre 84 est pourvue de premières ouvertures 84a dans lesquelles les premiers organes cylindriques 86 et les premiers pistons 81 sont insérés, et de deuxièmes ouvertures 84b dans lesquelles des deuxièmes organes cylindriques 87 décrits ci-après et  
25 les deuxièmes pistons 82 sont insérés. La deuxième plaque de cylindre 84 est pourvue d'une paire gauche/droite des premières ouvertures 84a constituées de manière à être ouvertes à la face d'extrémité sur le côté avant, d'une paire gauche/droite des deuxièmes  
30 ouvertures 84b constituées de manière à être ouvertes à la face d'extrémité sur le côté arrière, et de trous de

pénétration de bielles 84c continus avec les premières ouvertures 84a respectives et les deuxièmes ouvertures 84b respectives.

#### 5 Structure du deuxième dispositif de cylindre à piston

Le deuxième dispositif de cylindre à piston 8B est agencé sur le côté arrière du premier dispositif de cylindre à piston 8A susmentionné, et il s'agit d'une paire gauche/droite de mécanismes de cylindre à piston agencés de manière à être pressés vers l'arrière par le premier dispositif de cylindre à piston 8A à entraîner de manière intégrale avec le premier dispositif de cylindre à piston 8A. Le deuxième dispositif de cylindre à piston 8B comprend principalement les deuxièmes pistons 82, les deuxièmes cylindres 8Ba à l'intérieur desquels les deuxièmes pistons 82 sont agencés pour pouvoir avancer et reculer, des deuxièmes organes cylindriques 87 agencés entre les deuxièmes cylindres 8Ba et les deuxièmes pistons 82, des organes de ressort SP pour le retour automatique des premiers pistons 81 et des deuxièmes pistons 82, des sorties d'air 87a pour évacuer l'air et la pression dans les deuxièmes cylindres 8Ba, une barre de fixation de piston 88 pour fermer des deuxièmes trous de pénétration de bielles 85b, et un presseur de boulon de serrage 89 fixé sur la barre de fixation de piston 88.

#### Structure de deuxième piston

Comme cela est représenté sur la figure 4, chaque deuxième piston 82 est pressé par l'air comprimé fourni depuis la portion creuse 81c du premier piston 81, il

recule donc sous l'effet de la force de ressort de l'organe de ressort SP avec le premier piston 81, et lorsque l'air et la pression sont évacués, le deuxième piston 82 avance sous l'effet de la force de ressort de l'organe de ressort SP avec le premier piston 81. Chaque deuxième piston 82 comporte une portion de piston 82a sensiblement en forme d'anneau d'une plaque épaisse, une portion de tige de piston 82b de forme cylindrique, le trou de liaison 82c et un trou de raccordement 82d avec lequel un boulon de fixation de piston B2 est mis en prise par filetage. Le deuxième piston 82 est agencé à l'intérieur du deuxième cylindre 8BA pour pouvoir avancer et reculer.

#### 15 Structure de deuxième cylindre

Les deuxièmes cylindres 8Ba sont pourvus de la deuxième plaque de cylindre 84 formant une moitié de côté avant de carter de cylindre des deuxièmes cylindres 8Ba, la troisième plaque de cylindre 85 formant une moitié de côté arrière (l'autre moitié) de carter de cylindre du deuxième cylindre 8Ba, les deuxièmes organes cylindriques 87 agencés à l'intérieur de la deuxième plaque de cylindre 84 et de la troisième plaque de cylindre 85, la barre de fixation de piston 88, et le presseur de boulon de serrage 89.

#### Structure de la troisième plaque de cylindre

La troisième plaque de cylindre 85 est pourvue d'ouvertures de côté avant 85a hébergeant les deuxièmes organes cylindriques 87, les portions de piston 82a des deuxièmes pistons 82, et des organes de ressort SP, et

des deuxièmes trous de pénétration de tige de piston 85b dans lesquels des portions de tige de piston 82b sont insérées.

5 Structure de premier organe cylindrique et de deuxième organe cylindrique

Les premiers organes cylindriques 86 et les deuxièmes organes cylindriques 87 sont des organes cylindriques qui sont montés sur les circonférences extérieures des portions de piston 81a des premiers pistons 81 et sur les circonférences extérieures des portions de piston 82a des deuxièmes pistons 82. Les premiers organes cylindriques 86 sont agencés en s'étendant de l'intérieur des ouvertures de côté arrière 83a des premières plaques de cylindre 83 à l'intérieur des premières ouvertures 84a de la deuxième plaque de cylindre 84. Les portions du premier organe cylindrique 86 respectif, qui se trouvent sur le côté de la deuxième plaque de cylindre 84, sont pourvues de sorties d'air 86a respectives pour évacuer l'air dans les premiers cylindres 8Aa. Les deuxièmes organes cylindriques 87 sont agencés en s'étendant de l'intérieur des deuxièmes ouvertures 84 à l'intérieur des ouvertures de côté avant 85a de la troisième plaque de cylindre 85. Les portions des deuxièmes organes cylindriques 87, qui se trouvent sur le côté de la troisième plaque de cylindre 85, sont pourvues de sorties d'air 87a respectives pour laisser l'air sortir dans les deuxièmes cylindres 8Ba.

### Structure d'organe de ressort

Les organes de ressort SP susmentionnés sont montés sans être serrés sur les portions de tige de piston 82b des deuxièmes pistons 82. Les organes de ressort SP sont formés par des organes élastiques qui sont assemblés de sorte que leurs portions d'extrémité avant soient en contact sous pression avec les surfaces d'extrémité arrière des portions arrière respectives des portions de piston 82a des deuxièmes pistons 82, et leurs portions d'extrémité arrière soient en contact sous pression avec les surfaces inférieures des ouvertures de côté avant 85a respectives de la troisième plaque de cylindre 85. Les organes de ressort SP ont des forces de ressort qui retournent sous pression le premier piston 81 et le deuxième piston 82 vers le côté avant, et ils sont formés, par exemple, par une pluralité de ressorts à disque, un ressort de compression hélicoïdal ou des éléments similaires.

### 20 Structure de barre de fixation de piston

Comme cela est représenté sur la figure 4, la barre de fixation de piston 88 est un organe ayant : une fonction d'organe de couvercle qui ferme les deuxièmes trous de pénétration de tige de piston 85b de la troisième plaque de cylindre 85 dans lesquels les portions de tige de piston 82b de la paire gauche/droite de deuxièmes pistons 82 sont respectivement insérées ; une fonction d'organe de liaison pour relier les deuxièmes pistons de gauche et de droite 82 au boulon de serrage 16 pour obtenir le même déplacement ; et une fonction de table de base

pour installer le mécanisme de verrouillage de serrage 9 qui commute l'état du dispositif de serrage 1A entre l'état serré dans lequel la pince de serrage 11 est montée à l'intérieur d'un trou de positionnement Pa  
5 manuellement en pressant la troisième plaque de cylindre 85, et l'état desserré dans lequel la pince de serrage 11 est montée sans être serrée dans le trou de positionnement Pa.

Comme cela est représenté sur les figures 8A et 8B,  
10 la barre de fixation de piston 88 est un organe en forme de plaque épaisse de longueur horizontale et sensiblement en forme de L (en escaliers) en vue en coupe transversale verticale. La barre de fixation de piston 88 comprend, par exemple, une portion  
15 d'installation de boulon de fixation 88a qui est fixée sur la surface d'extrémité arrière du deuxième piston 82 par un boulon de fixation de piston B2 (figures 4 et 5) et une portion d'installation de mécanisme de verrouillage de serrage 88b pour installer le mécanisme  
20 de verrouillage de serrage 9.

Comme cela est représenté sur les figures 4 à 6, la portion d'installation de boulon de fixation 88a est, par exemple, une portion dans une plaque plate épaisse de longueur horizontale à la portion supérieure de la  
25 barre de fixation de piston 88. La portion d'installation de boulon de fixation 88a est pourvue, à la portion centrale, d'un trou d'insertion de boulon 88c dans lequel la portion de tête du boulon de serrage 16 est insérée, elle est également pourvue, sur les  
30 côtés extérieurs de gauche et de droite du trou d'insertion de boulon 88c, de portions de filetage

internes 88d, 88d avec lesquels les boulons de fixation sous presse de boulon de serrage B3, B3 sont mis en prise par filetage, et elle est pourvue en outre, sur les côtés extérieurs de gauche et de droite des portions de filetage internes 88d, 88d, de trous d'insertion de boulon 88e dans lesquels les portions de tête des boulons de fixation de piston B2, B2 sont insérées.

Comme cela est représenté sur les figures 6 et 7, la portion d'installation de mécanisme de verrouillage de serrage 88b est pourvue de trous d'insertion de billes d'acier 88f, 88f dans lesquels des combinaisons en paire gauche/droite de billes d'acier 94, 95 sont insérées pour pouvoir avancer et reculer, et d'un trou d'installation de levier de verrouillage 88g pour l'insertion d'un arbre de levier de verrouillage 92, le trou d'installation de levier de verrouillage 88g étant formé horizontalement et perpendiculairement aux trous d'insertion de billes d'acier de gauche et de droite 88f, 88f.

#### Structure de presseur de boulon de serrage

Comme cela est représenté sur les figures 4 et 5, le presseur de boulon de serrage 89 est un organe pour fixer le boulon de serrage 16 sur la portion d'installation de boulon de fixation 88a de la barre de fixation de piston 88, en recouvrant la portion de tête du boulon de serrage 16 qui est attaché à la barre de fixation de piston 88, sa portion de tête en mise dans la barre de fixation de piston 88, et par mise en prise par filetage de la paire gauche/droite des boulons de

fixation sous presse de boulon de serrage B3 avec la surface d'extrémité arrière de la barre de fixation de piston 88. Le presseur de boulon de serrage 89 est, par exemple, un organe de plaque épaisse en forme de  
5 rondelle rectangulaire, et il est pourvu de trous à travers lesquels les portions de filetage externes de la paire gauche/droite des boulons de fixation sous presse de boulon de serrage B3 pénètrent.

Comme cela est représenté sur la figure 2, les  
10 boulons de fixation de plaque de cylindre B1 sont des outils de liaison qui pénètrent des portions d'extrémité haute/basse/gauche/droite de la troisième plaque de cylindre 85 à travers cette troisième plaque de cylindre 85 et la deuxième plaque de cylindre 84, et  
15 les extrémités avant de ceux-ci sont mises en prise par filetage avec la première plaque de cylindre 83.

Les boulons de fixation de piston B2 sont des outils de fixation pour fixer la troisième plaque de cylindre à symétrie gauche/droite 85 sur la barre de  
20 fixation de piston 88.

Comme cela a été décrit ci-dessus, la paire gauche/droite de boulons de fixation sous presse de boulon de serrage B3 sont des outils de fixation pour fixer le presseur de boulon de serrage 89 sur la  
25 surface d'extrémité arrière de la barre de fixation de piston 88, et le presseur de boulon de serrage 89 recouvre la portion de tête du boulon de serrage 16, la portion de tête étant dans un état dans lequel elle est mise dans la portion d'installation de boulon de  
30 fixation 88a de la barre de fixation de piston 88.

Les boulons de fixation de plaque de cylindre B1, les boulons de fixation de piston B2 et les boulons de fixation sous presse de boulon de serrage B3 sont, par exemple, des boulons à capuchon (boulon à tête de  
5 douille hexagonale).

#### Structure du mécanisme de verrouillage de serrage

Comme cela est représenté sur les figures 7, 8A et 8B, le mécanisme de verrouillage de serrage 9 est un  
10 dispositif qui permet l'entraînement par commutation du dispositif de serrage 1A entre l'état serré et l'état desserré par le fonctionnement manuel du levier de verrouillage 91, et il permet le verrouillage du dispositif de serrage 1A dans l'état serré ou le  
15 déverrouillage du dispositif de serrage 1A dans l'état desserré. En d'autres termes, le mécanisme de verrouillage de serrage 9 est un dispositif de commutation manuelle du dispositif de serrage 1A entre l'état desserré, comme cela est représenté sur la  
20 figure 8A, l'état serré, comme cela est représenté sur la figure 8B, en faisant tourner le levier de verrouillage 91 vers le haut ou vers le bas pour que les évidements de mise en prise 92a d'un arbre de levier de verrouillage 92 se mettent en prise ou hors  
25 prise avec les billes d'acier 94, 95 afin que les billes d'acier 95 ne pressent pas ou pressent sur la surface 85d de la troisième plaque de cylindre 85, ce qui déplace la barre de fixation de piston 88 fixant les deuxièmes pistons 82 de la distance de déplacement  
30 des billes d'acier 94, 95.

Le mécanisme de verrouillage de serrage 9 est donc un dispositif de sécurité pour faire passer manuellement l'état serré dans un état verrouillé et dans un état encore plus serré ou dans un état 5 déverrouillé et dans un état desserré en faisant tourner le levier de verrouillage 91, ce qui fait avancer ou reculer la paire gauche/droite du premier piston 81 et du deuxième piston 82 ayant avancé ou reculé sous l'effet de l'air comprimé et ce qui fait 10 avancer ou reculer la plaque de serrage 14 qui se déplace intégralement avec la bague 13 pour étendre le diamètre de la pince de serrage 11.

Le mécanisme de verrouillage de serrage 9 comprend le levier de verrouillage 91, l'arbre de levier de 15 verrouillage 92, les billes d'acier 94, 95, la barre de fixation de piston 88, et la troisième plaque de cylindre 85.

Comme cela est représenté sur les figures 1 et 2, le levier de verrouillage 91 est un organe à 20 fonctionnement rotationnel sensiblement en forme de L agencé sur la surface de côté droit de la barre de fixation de piston 88, et il est agencé pour faire tourner l'arbre de levier de verrouillage 92 autour de la ligne axiale de l'arbre de levier de verrouillage 92 25 en accompagnant le fonctionnement rotationnel du levier de verrouillage 91. Par exemple, dans l'état déverrouillé, le levier de verrouillage 91 se trouve dans un état faisant face vers l'arrière, comme cela est représenté sur la figure 4, et dans l'état 30 verrouillé, le levier de verrouillage 91 est tourné de 90 degrés, par rapport à l'état décrit ci-dessus, pour

être dans un état faisant face vers le haut (dans la direction verticale), comme cela est représenté sur les figures 5, 6, 7 et 8B.

Comme cela est représenté sur les figures 6 et 7,  
5 l'arbre de levier de verrouillage 92 est inséré dans le trou d'installation de levier de verrouillage 88g de la barre de fixation de piston 88, il est mis en prise par filetage à la portion de filetage externe (non représentée) formée à l'extrémité de celui-ci avec un  
10 écrou de fixation de levier de verrouillage 93, et il peut de ce fait tourner par rapport à la barre de fixation de piston 88. L'arbre de levier de verrouillage 92 est pourvu d'évidements de mise en prise 92a, 92a à des positions sur une ligne  
15 perpendiculaire à la paire de trous d'insertion de billes d'acier 88f, 88f, dans lequel les billes d'acier 94, 94 se mettent en prise/hors prise avec les évidements de mise en prise 92a, 92a. Les évidements de mise en prise 92a sont, par exemple, des évidements de  
20 forme conique avec un diamètre d'évidement, au bord d'ouverture, inférieur au diamètre des billes d'acier 94.

L'arbre de levier de verrouillage 92 est agencé pour tourner intégralement avec le levier de  
25 verrouillage 91. Dans l'état desserré, sous l'effet de la rotation vers l'arrière du levier de verrouillage 91, les évidements de mise en prise 92a font face vers l'avant, comme cela est représenté sur la figure 8A, et le dispositif de serrage 1A est dans l'état  
30 déverrouillé, dans lequel les évidements de mise en prise 92a se mettent en prise avec les billes d'acier

94. Au cours du serrage par la rotation vers le haut du levier de verrouillage 91, les évidements de mise en prise 92a sont tournés de 90 degrés par rapport à l'état décrit ci-dessus et ils font face vers le bas, 5 comme cela est représenté sur la figure 8B, afin que le dispositif de serrage 1A passe dans l'état serré dans lequel la surface extérieure de l'arbre de levier de verrouillage 92 et les billes d'acier 94 sont en contact entre elles, ou dans l'état verrouillé, 10 engendrant l'état serré, effectué par le dispositif de cylindre à piston 8, pour être dans un état encore plus serré.

Comme cela est représenté sur les figures 8A et 8B, les billes d'acier 94, 95 sont des organes insérés dans 15 les trous d'insertion de billes d'acier 88f pour pouvoir avancer et reculer, et il s'agit respectivement, par exemple, de deux sphères métalliques. Dans chacun des trous d'insertion de billes d'acier 88f, deux billes d'acier 94, 95 sont prises en sandwich entre 20 l'arbre de levier de verrouillage 92 et la troisième plaque de cylindre 85, et elles sont en contact l'une avec l'autre, la bille d'acier 94 se trouvant sur le côté de l'arbre de levier de verrouillage 92 étant toujours en contact avec l'arbre de levier de 25 verrouillage 92, et la bille d'acier 95 se trouvant sur le côté de la troisième plaque de cylindre 85 étant toujours en contact avec la troisième plaque de cylindre 85.

La barre de fixation de piston 88 pourvue de 30 l'arbre de levier de verrouillage 92 est fixée sur le deuxième piston 82 par les boulons de fixation de

piston B2, toujours dans un état dans lequel elle est pressée vers le premier piston 81 (dans la direction représentée par la flèche g) par les forces de ressort des organes de ressort SP. Par conséquent, l'arbre de levier de verrouillage 92 a une force de pression pour presser les billes d'acier 94 vers la troisième plaque de cylindre 85 (dans la direction représentée par la flèche g) par les forces des organes de ressort SP.

Lorsque le dispositif de serrage 1A est desserré, comme cela est représenté sur la figure 8A, l'état desserré dans lequel les billes d'acier 94 sont mises en prise avec les évidements de mise en prise 92a de l'arbre de levier de verrouillage 92 par les forces de ressort des organes de ressort SP est maintenu.

Lorsque le dispositif de serrage 1A est serré, comme cela est représenté sur la figure 8B, en accompagnant la rotation de l'arbre de levier de verrouillage 92, les évidements de mise en prise 92a se mettent hors prise des positions des billes d'acier 94 respectives, et la surface extérieure de l'arbre de levier de verrouillage 92 presse la troisième plaque de cylindre 85 à travers les billes d'acier 94, 95 contre les forces de ressort des organes de ressort SP et déplace la barre de fixation de piston 88 fixant les deuxièmes pistons 82 vers l'arrière (dans la direction représentée par la flèche a) d'une distance L1.

Le mécanisme de verrouillage de serrage 9 est donc agencé de sorte que, lorsque le levier de verrouillage 91 est actionné pour tourner vers le haut, la pince de serrage 11 décrite ci-après est verrouillée pour passer dans l'état de serrage dans lequel elle est insérée

dans le trou de positionnement Pa de la plaque de gabarit P, et lorsque le levier de verrouillage 91 est actionné pour tourner vers l'arrière, la pince de serrage 11 peut être manuellement actionnée pour passer  
5 dans l'état desserré dans lequel elle est montée sans être serrée dans le trou de positionnement Pa de la plaque de gabarit P.

#### Organe d'étanchéité et structure d'organe d'étanchéité

10 Comme cela est représenté sur la figure 4, les organes d'étanchéité O1, O2 sont des organes destinés à empêcher toute fuite d'air comprimé, qui sont agencés à l'intérieur de la première plaque de cylindre 83, de la deuxième plaque de cylindre 84 et de la troisième  
15 plaque de cylindre 85.

Des presse-étoupes X sont attachés aux surfaces circonscanciennes extérieures des portions de piston 81a, 82a des premiers pistons 81 et des deuxièmes pistons 82.

20

#### Structure de boulon de serrage

Le boulon de serrage 16 (bielle) est un arbre en forme de boulon/écrou s'étendant vers l'avant/l'arrière le long de la ligne centrale du dispositif de cylindre  
25 à piston 8, et il est formé par une portion de boulon et par un écrou de fixation de boulon de serrage 16a. Le boulon de serrage 16 est supporté à l'intérieur de la première plaque de cylindre 83, la deuxième plaque de cylindre 84, et la troisième plaque de cylindre 85  
30 pour pouvoir avancer et reculer dans sa direction axiale. Le boulon de serrage 16 est fixé sur la plaque

de serrage 14 à son extrémité avant, et il est fixé sur la barre de fixation de piston 88 et sur le presseur de boulon de serrage 89 à son extrémité arrière, pour avancer et reculer intégralement vers l'avant/ 5 l'arrière.

#### Structure de plaque de serrage

La plaque de serrage 14 est un organe en forme de plaque épaisse. Le boulon de serrage 16 entre dans la 10 plaque de serrage 14 par mise en prise de filetage et la portion de filetage externe à son extrémité avant se met en prise avec un écrou de fixation de boulon de serrage 16a. La plaque de serrage 14 est reliée au boulon de serrage 16 du dispositif de cylindre à piston 15 8 et avance et recule intégralement.

Comme cela est représenté sur la figure 3, à la plaque de serrage 14, il est fourni le boulon de serrage 16 attaché à la portion supérieure de la plaque de serrage 14, des boulons de verrouillage B4 attachés 20 pour pouvoir avancer et reculer sur les côtés de gauche/droite de la portion inférieure de la plaque de serrage 14, une barre de verrouillage 15 et des écrous de fixation de barre de verrouillage N1, et des outils de liaison de plaque de serrage 18 (cf. figure 9) 25 reliés à la bague 13 à partir des côtés de gauche/droite de la plaque de serrage 14 à travers la plaque de serrage 14 et l'embout 12. La portion de moitié inférieure de la plaque de serrage 14 est montée à l'extérieur sur la portion d'extrémité avant 30 extérieure de l'embout 12 pour pouvoir avancer et reculer.

Structures de boulon de verrouillage et d'outil de liaison de plaque de serrage

Comme cela est représenté sur la figure 3, la  
5 paire gauche/droite de boulons de verrouillage B4 pénètre dans la plaque de serrage 14 et la barre de verrouillage 15 à partir du côté arrière de la première plaque de cylindre 83, l'espace de course dans lequel la plaque de serrage 14 avance et recule étant entre la  
10 première plaque de cylindre 83 et la plaque de serrage 14, et les écrous de fixation de barre de verrouillage N1 étant mis en prise par filetage avec les portions d'extrémité avant des boulons de verrouillage B4. Ces boulons de verrouillage B4 sont des organes ayant pour  
15 fonction de guider et de supporter la plaque de serrage 14 lorsque la plaque de serrage 14 se déplace vers l'avant et vers l'arrière, et ayant également pour fonction en collaboration avec les écrous de fixation de barre de verrouillage N1 de restreindre la portée  
20 d'avancée et de recul de la plaque de serrage 14. Les boulons de verrouillage B4 sont agencés, en vue de l'avant, sur les côtés de gauche/droite avant bas de la plaque de serrage 14.

Comme cela est représenté sur la figure 9, des  
25 boulons de fixation d'outil de liaison de plaque de serrage 17 sont, par exemple, une paire de haut/bas de boulons à tête de douille hexagonale qui sont insérés à partir des surfaces de côté de gauche/droite de la plaque de serrage 14 respectivement à travers un outil  
30 de liaison de plaque de serrage 18.

Les outils de liaison de plaque de serrage 18 sont des broches pour relier la plaque de serrage 14 à la bague 13, et ils sont respectivement pourvus de portions protubérantes formant les parties de broches de ceux-ci, de portions de tête plate servant également de rondelles des boulons de fixation d'outil de liaison de plaque de serrage 17, et d'une paire de trous d'insertion dans lesquels la paire de boulons de fixation d'outil de liaison de plaque de serrage 17 sont insérés. Les outils de liaison de plaque de serrage 18 sont insérés dans la bague 13 à leurs extrémités avant pour relier la bague 13 et la plaque de serrage 14.

15 Structures de barre de verrouillage et d'écrou de fixation de barre de verrouillage

Comme cela est représenté sur la figure 3, la barre de verrouillage 15 est un organe agencé en forme de rondelle entre les écrous de fixation de verrouillage N1 et la plaque de serrage 14. La barre de verrouillage 15 est en forme de plaque épaisse formée s'étendant dans la direction vers la gauche/droite, ayant une épaisseur et une force qui sont supérieures à celles des écrous de fixation de verrouillage N1. Lorsque la plaque de serrage 14 se déplace vers l'avant, la barre de verrouillage 15 restreint le déplacement vers l'avant de la plaque de serrage 14, en bloquant la plaque de serrage 14, afin que la plaque de serrage 14 avance et recule d'une course prédéterminée sous l'effet d'une restriction en collaboration entre la barre de verrouillage 15 et les écrous de fixation de

barre de verrouillage N1, qui sont mis en prise par filetage avec les boulons de verrouillage B4.

Les boulons de verrouillage B4 passent à travers la première plaque de cylindre 83, l'espacement et la plaque de serrage 14, et ils pénètrent par mise en prise par filetage à travers la barre de verrouillage 15 pour être fixés par les écrous de fixation de barre de verrouillage N1. En ajustant la position de la mise en prise par filetage des écrous de fixation de barre de verrouillage N1, la position de la plaque de serrage 14 peut être ajustée.

Pour les écrous de fixation de barre de verrouillage N1, des écrous doubles (mécanisme de verrouillage) sont agencés pour empêcher la déviation de l'ajustement de position de la plaque de serrage 14.

Les formes et les caractéristiques de la barre de verrouillage 15 et des écrous de fixation de barre de verrouillage N1 ne sont pas particulièrement limitées, et tout ce qui peut restreindre la portée d'avancée de la plaque de serrage 14 peut être adopté.

#### Structure de bague

La bague 13 est un organe de forme sensiblement cylindrique qui avance et recule dans la direction vers l'avant/arrière avec la plaque de serrage 14, qui est avancée et reculée par le dispositif de cylindre à piston 8. Le foret T est inséré dans la bague 13 de manière à pouvoir avancer et reculer, et la bague 13 a pour fonction de définir la position du foret T par rapport à l'objet de traitement W. La bague 13 est pourvue d'une portion effilée 13a avec laquelle la

portion effilée 11a de la pince de serrage 11 entre en contact de manière à pouvoir coulisser.

La portion effilée 13a est formée à la portion d'extrémité avant de la bague 13 de sorte que son  
5 diamètre augmente vers le côté avant. La pince de serrage 11 est montée à l'extérieur sur la portion effilée 13a de la portion affinée 13a vers le côté arrière central, où la portion effilée 11a de la pince de serrage 11 est montée à l'extérieur sur la portion  
10 effilée 13a, la portion effilée 11a étant formée sur la portion circonférentielle à l'intérieur de la pince de serrage 11 de manière à devenir plus grande vers le côté d'extrémité avant. Lorsque la bague 13 recule (se déplace dans la direction représentée par la flèche c),  
15 la portion effilée 11a de la pince de serrage 11 est pressée par la portion effilée 13a de la bague 13 vers la circonférence (dans la direction représentée par la flèche d) de sorte que la surface circonférentielle extérieure de la pince de serrage 11 soit montée sous  
20 pression sur le trou de positionnement Pa de la plaque de gabarit P, et la bague 13 est maintenue dans un état dans lequel sa position est définie par la plaque de gabarit P à travers la pince de serrage 11. L'angle de gradient  $\theta$  des portions effilées 11a et 13a est  
25 approximativement de 5 à 8 degrés. L'angle de gradient  $\theta$  est formé par une dimension prédéterminée qui est réglée à l'avance, en fonction de l'épaisseur de la plaque de gabarit P, du diamètre intérieur du trou de positionnement Pa, du diamètre de traitement, et de la  
30 force de poussée de traitement. Par conséquent, l'angle de gradient  $\theta$  est formé en fonction d'une demande.

Structures de pince de serrage et de foret

Comme cela est représenté sur la figure 9, la pince de serrage 11 est un organe à mettre en prise avec le trou de positionnement Pa de la plaque de gabarit P pour définir la position du foret T (outil de percement de trou) qui perce un trou à travers l'objet de traitement W. Lorsque la bague 13 recule, le diamètre de la pince de serrage 11 est étendu par la portion effilée 13a, et la pince de serrage 11 est mise en prise avec le trou de positionnement Pa de manière à presser la paroi intérieure du trou de positionnement Pa. La pince de serrage 11 est pourvue d'une pluralité de fentes 11b pour faciliter la déformation élastique de la pince de serrage 11 dans la direction radiale, et elle est pourvue de la portion effilée 11a sur laquelle la bague 13 est montée à l'intérieur.

Les fentes 11b sont pourvues de plusieurs coupures crantées qui sont formées dans la direction vers l'avant/l'arrière de la portion d'extrémité avant à la proximité de la portion d'extrémité arrière de la pince de serrage 11, où les précédentes coupures crantées et les récentes coupures crantées sont formées en une pluralité à des intervalles appropriés vers l'avant/l'arrière en faisant face dans des directions alternées. Les fentes 11b sont de ce fait élastiques pour que leur diamètre soit étendu.

Lorsque la bague 13 montée à l'intérieur de manière à pouvoir se déplacer sur la portion effilée 11a avance et recule, la portion effilée 11a est pressée par la portion effilée 13a de la bague 13 pour

que son diamètre soit étendu, et la surface circonférentielle extérieure de la pince de serrage 11 est en contact sous pression avec le trou de positionnement Pa de la plaque de gabarit P.

5           Comme cela est représenté sur les figures 3 et 9, le foret T est un outil pour le traitement de l'objet de traitement W, et il est avancé et reculé par un mécanisme d'avancée et de recul 6, tout en étant tourné par le moteur d'arbre principal M.

10

#### Fonctionnement

Le fonctionnement du dispositif de serrage 1A structuré comme cela a été décrit ci-dessus en relation avec le présent mode de réalisation va être décrit ci-  
15 après en référence aux figures respectives, principalement la figure 10, dans l'ordre des travaux de percement de trou par l'appareil de percement de trou 1. Tout d'abord, l'opération de serrage dans laquelle la pince de serrage 11 du dispositif de  
20 serrage 1A maintient la plaque de gabarit P va être décrite.

#### Description du serrage

Comme cela est représenté sur la figure 2, dans le  
25 cas du percement d'un trou à travers l'objet de traitement W par l'appareil de percement de trou 1, en tant que procédé de préparation (étape S1), la position de la plaque de gabarit P est définie par rapport à l'objet de traitement W, en fonction du trou à percer à  
30 travers l'objet de traitement W. Ensuite, un procédé d'insertion de pince de serrage pour insérer la pince

de serrage 11 à l'extrémité avant de l'appareil de perçement de trou 1 dans le trou de positionnement Pa de la plaque de gabarit P est effectué (étape S2).

5 Ensuite, un commutateur de serrage SW disposé à la portion d'extrémité arrière de l'appareil de perçement de trou 1 est activé pour effectuer un procédé d'entraînement de cylindre à piston (procédé d'entraînement (étape S3)) pour entraîner la source d'alimentation d'air (non représentée) et le dispositif  
10 de cylindre à piston 8.

Le procédé d'entraînement de cylindre à piston correspond spécifiquement aux étapes S31 à S34 décrites ci-après. Tout d'abord, un procédé d'alimentation d'air de premier cylindre (étape S31) est effectué pour  
15 fournir de l'air comprimé de la source d'alimentation d'air à travers les voies d'écoulement d'air L, les voies d'alimentation d'air 71 et les entrées d'alimentation 83c, comme cela est représenté sur la figure 4, dans les premiers cylindres 8Aa. Ensuite, il  
20 est effectué un procédé de déplacement de piston (étape S32) dans lequel les premiers pistons 81 sont pressés par l'air comprimé pour reculer (déplacement dans la direction représentée par la flèche a).

L'air comprimé fourni dans les premiers cylindres  
25 8Aa est fourni à travers l'intérieur du dispositif de cylindre à piston 8 sur le côté de deuxième cylindre 8Ba (procédé d'alimentation d'air de deuxième cylindre (étape 33)). Il est ensuite effectué un procédé de déplacement de deuxième piston (étape S34) dans lequel  
30 les deuxièmes pistons 82 sont pressés par l'air

comprimé pour reculer (déplacement dans la direction représentée par la flèche a).

Il est ensuite effectué un procédé de déplacement de plaque de serrage (étape S4) dans lequel, en  
5 accompagnant le recul des premiers pistons 81 et des deuxièmes pistons 82, la plaque de serrage 14 recule (déplacement dans la direction représentée par la flèche b), en étant tirée vers l'arrière par l'interposition de la barre de fixation de piston 88  
10 fixée sur les deuxièmes pistons 82 et le boulon de serrage 16.

Simultanément, il est effectué un procédé de déplacement de bague (étape S5) dans lequel, comme cela est représenté sur la figure 3, en accompagnant le  
15 recul de la plaque de serrage 14, la bague 13 recule intégralement (déplacement dans la direction représentée par la flèche c). Dans cette situation, la plaque de serrage 14 est tirée vers l'arrière à la portion d'extrémité haute de celle-ci par le boulon de serrage 16, et le principe de levier agit de ce fait,  
20 de sorte que la portion d'extrémité basse de la plaque de serrage 14 presse la barre de verrouillage 15 vers l'avant. Par conséquent, comme cela est représenté sur la figure 9, la force de tirage, qui tire les boulons  
25 de fixation d'outil de connexion de plaque de serrage 17 vers l'arrière (direction représentée par la flèche b), agit pour tirer la bague 13 vers l'arrière, en devenant plus grande que la force de tirage qui tire le boulon de serrage 16 (cf. figure 3) vers l'arrière  
30 (dans la direction représentée par la flèche b).

Il est ensuite effectué un procédé d'expansion de diamètre de pince de serrage (étape S6) pour étendre le diamètre de la pince de serrage 11 de sorte que, lorsque la bague 13 recule sous l'effet de cette force de tirage, la portion effilée 13a de la bague 13 presse la portion effilée 11a de la pince de serrage 11 vers la circonférence extérieure (dans la direction représentée par la flèche d) pour étendre le diamètre de la pince de serrage 11 à l'intérieur du trou de positionnement Pa de la plaque de gabarit P.

Il est ensuite effectué un procédé de serrage (étape S7) dans lequel, lorsque le diamètre de la pince de serrage 11 a été étendu, la surface circonférentielle extérieure de la pince de serrage 11 presse la paroi intérieure du trou de positionnement Pa de sorte que la portion d'extrémité avant de l'appareil de percement de trou 1 soit fixée à une position prédéterminée de la plaque de gabarit P.

Lorsque la plaque de gabarit P est reliée à l'objet de traitement W dans un état dans lequel sa position est définie par rapport à l'objet de traitement W, la pince de serrage 11 à l'extrémité avant de l'appareil de percement de trou 1 est également fixée dans un état dans lequel sa position est définie par rapport à l'objet de traitement W.

En outre, le levier de verrouillage 91 est tourné vers le haut par actionnement pour verrouiller manuellement la pince de serrage 11 dans un état serré de sorte que la pince de serrage 11 soit montée à l'intérieur du trou de positionnement Pa de la plaque de gabarit P (étape S8).

Lorsque le levier de verrouillage 91 est tourné vers le haut par actionnement, comme cela est représenté sur la figure 8B, les évidements de mise en prise 92a de l'arbre de levier de verrouillage 92 se mettent hors prise des billes d'acier 94, et la surface extérieure de l'arbre de levier de verrouillage 92 presse la troisième plaque de cylindre 85 à travers les billes d'acier 94, 95 contre les forces de ressort de l'organe de ressort SP de sorte que la barre de fixation de piston 88 se déplace vers l'arrière (dans la direction représentée par la flèche a) jusqu'à la position de verrouillage.

En conséquence, le mécanisme de verrouillage de serrage 9 verrouille l'état serré de la pince de serrage 11 pour que la pince de serrage 11 ne se mette pas hors prise de la plaque de gabarit P.

Ensuite, lorsque le bouton de démarrage manuel de l'appareil de percement de trou 1 est pressé, il est effectué un procédé de percement de trou (étape S9) dans lequel le foret T (outil de percement de trou) avance pendant que le moteur d'arbre principal M entraîne de manière rotationnelle pour commencer le traitement, et un trou est percé à travers l'objet de traitement W par le foret T.

Cet état serré du dispositif de serrage 1A peut être obtenu par le mécanisme de verrouillage de serrage 9 sans utiliser d'air comprimé, et en outre, le dispositif de serrage 1A peut être verrouillé dans cet état serré par le mécanisme de verrouillage de serrage 9.

Par exemple, le levier de verrouillage 91 dans un état vers l'arrière pour le desserrage, comme cela est représenté sur la figure 4, est actionné dans l'état vers le haut pour le serrage, comme cela est représenté sur les figures 6 à 8. Ensuite, les billes d'acier 94 qui ont été mises en prise, comme cela est représenté sur la figure 8A, avec les évidements de mise en prise 92a de l'arbre de levier de verrouillage 92 se déplacent et se mettent hors prise des évidements de mise en prise 92a, comme cela est représenté sur la figure 8B, par la rotation vers le bas de l'arbre de levier de verrouillage 92 de 90 degrés pour entrer en contact avec la surface extérieure de l'arbre de levier de verrouillage 92. Les billes d'acier 95 sont pressées et déplacées par les billes d'acier 94 qui sont mises hors prise des évidements de mise en prise 92a, et elles pressent et déplacent de ce fait la troisième plaque de cylindre 85 vers les deuxièmes pistons 82 (dans la direction représentée par la flèche g) de la distance L1 par rapport à l'arbre de levier de verrouillage 92 et à la barre de fixation de piston 88.

De cette manière, la barre de fixation de piston 88 et les deuxièmes pistons 82 fixés à la barre de fixation de piston 88 sont verrouillés dans l'état serré (l'état du procédé de serrage de l'étape S7) dans lequel le deuxième piston 82 s'est déplacé vers la troisième plaque de cylindre 85 (dans la direction représentée par la flèche a) de la distance L1 par rapport à la troisième plaque de cylindre 85.

L'état serré est maintenu par l'opération de rotation du levier de verrouillage 91 du mécanisme de

verrouillage de serrage 9 dans la direction de verrouillage (vers le haut). La pince de serrage 11 est ainsi verrouillée dans un état dans lequel elle est insérée à l'intérieur du trou de positionnement Pa de la plaque de gabarit P, et il est de ce fait possible de résoudre le problème dans lequel la pince de serrage 11 tombe de la plaque de gabarit P lorsque le dispositif de serrage 1A est en fonctionnement.

#### 10 Description du desserrage

Lorsque le traitement de percement est terminé, le commutateur de serrage SW est désactivé pour arrêter l'alimentation d'air comprimé fourni par la source d'alimentation d'air comprimé (non représentée) dans le dispositif de cylindre à piston 8 (procédé de desserrage (étape S10)).

Ensuite, le verrouillage manuel est libéré par l'opération de rotation du levier de verrouillage 91 vers l'arrière de sorte que les billes d'acier 94 entrent dans les évidements de mise en prise 92a de l'arbre de levier de verrouillage 92, et la pince de serrage 11 est de ce fait mise dans l'état desserré (procédé de libération de verrouillage manuel (étape S10)). La pince de serrage 11 est ainsi libérée de l'état serré pour pouvoir se mettre hors prise de la plaque de gabarit P.

Dans ce procédé de libération de verrouillage manuel (étape S10), lorsque le dispositif de cylindre à piston 8 et le mécanisme de verrouillage de serrage manuel 9 sont dans l'état desserré, les premiers pistons 81 et les deuxièmes pistons 82 sont pressés de

retour à la position de desserrage dans la direction vers l'avant par les forces de ressort des organes de ressort SP.

En accompagnant le déplacement des premiers  
5 pistons 81 et des deuxièmes pistons 82, la plaque de serrage 14 avance également avec l'interposition de la barre de fixation de piston 88 et le boulon de serrage 16. En outre, lorsque la bague 13 avance intégralement avec la plaque de serrage 14, la pince de serrage 11  
10 ayant été dans un état étendu rétrécit en diamètre pour passer dans le mode desserré.

Ensuite, lorsque l'appareil de percement de trou 1 est tiré vers l'arrière et la pince de serrage 11 est sortie du trou de positionnement Pa de la plaque de  
15 gabarit P, l'opération de percement est terminée.

#### Exemple modifié

La présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation précédent, et divers changements et  
20 modifications peuvent être apportés dans l'esprit de l'invention. L'invention couvre également de tels modes de réalisation changés et modifiés. Les éléments décrits ci-dessus portent les mêmes symboles de référence et la description des détails de ces éléments  
25 est omise ci-après.

La figure 11 est une vue en perspective représentant un exemple modifié d'un appareil de percement de trou comportant un dispositif de serrage dans un autre mode de réalisation de l'invention. La  
30 figure 12 est une vue latérale représentant l'exemple modifié de l'appareil de percement de trou comportant

le dispositif de serrage dans le présent mode de réalisation de l'invention.

Dans le mode de réalisation précédent, comme cela est représenté sur la figure 3, l'appareil de percement de trou 1 a été décrit comme étant pourvu du dispositif de serrage 1A qui fait avancer et reculer la plaque de serrage 14 et la bague 13 par le dispositif de cylindre à piston 8 entraîné à l'air comprimé et de ce fait étend/réduit le diamètre de la pince de serrage 11. Néanmoins, l'invention n'est pas limitée à cela.

L'appareil de percement de trou 1 n'est pas limité à un appareil de percement de trou pourvu du dispositif de serrage 1A (unité d'entraînement de plaque de serrage 80A) sur lequel la plaque de serrage 14 est mécaniquement entraînée par le dispositif de cylindre à piston, et un dispositif de serrage 100A (unité d'entraînement de plaque de serrage 80B) qui est manuellement entraîné peut être employé.

Comme cela est représenté sur les figures 11 et 12, dans ce cas, le dispositif de serrage 100A (unité d'entraînement de plaque de serrage 80B) de l'appareil de percement de trou 100 est pourvu principalement d'un boulon de serrage 16 (bielle) dont une portion d'extrémité est reliée à la plaque de serrage 14, et d'un levier de came 200 relié de manière à pouvoir tourner à l'autre extrémité du boulon de serrage 16.

Lorsque le levier de came 200 disposé à la position de desserrage h est tourné manuellement de 90 degrés à la position de serrage i par un intervenant, le dispositif de serrage 100A fait avancer une bague 13 avec l'interposition du boulon de serrage 16 (bielle)

et de la plaque de serrage 14, ce qui étend le diamètre de la pince de serrage 11. Ensuite, lorsque le levier de came 200 est retourné à la position de desserrage d'origine h, le diamètre de la pince de serrage 11 est  
5 réduit et la pince de serrage 11 revient à l'état desserré.

La portion d'extrémité de base du levier de came 200 est fixée à une extrémité du boulon de serrage 16 par un arbre de support 210. Une portion de came 200a  
10 est formée autour de la portion d'extrémité de base du levier de came 200. En outre, une portion de manche 200b est formée sur le côté d'extrémité avant du levier de came 200.

La portion de came 200a est agencée, par exemple,  
15 dans un état dans lequel la portion de came 200a est toujours pressée en contact avec la surface d'une portion de bride 410, qui est intégralement pourvue d'une plaque de support 300, par une force de ressort pour un retour automatique agencé entre la plaque de  
20 serrage 14 et la plaque de support 300. La portion de came 200a est formée de telle sorte que son rayon R1 à la position à laquelle la portion de came 200a est en contact avec la portion de bride 410 lorsque le levier de came 200 est positionné à la position de desserrage  
25 h, soit supérieur à son rayon R2 à la position à laquelle la portion de came 200a est en contact avec la portion de bride 410 lorsque le levier de came 200 est positionné à la position de serrage i.

Lorsque le rayon R2 de la portion de came 200a  
30 correspondant à la position de serrage i du levier de came 200 est inférieur au rayon R1 de la portion de

came 200a correspondant à la position de desserrage h du levier de came 200, le boulon de serrage 16 (bielle) avance et recule de la différence de rayon pour déplacer la plaque de serrage 14.

5 Un organe cylindrique 400 est fixé sur la plaque de support 300 sur son côté de portion d'extrémité de base et il est intégralement pourvu de la portion de bride 410 sur son côté d'extrémité avant.

10 La plaque de support 300 est un organe en forme de plaque épaisse pour supporter l'organe cylindrique 400 et le boulon de serrage 16, et elle est fixée à l'extrémité avant de l'embout 12.

15 Le boulon de serrage 16 (bielle) est fixé sur la plaque de serrage 14 à une portion d'extrémité de celui-ci par un écrou de fixation de boulon de serrage 16a et il est fixé sur l'axe de support 210 à l'autre portion d'extrémité de celui-ci, en pénétrant à travers la plaque de support 300, l'organe cylindrique 400 et la portion de bride 410.

20 L'appareil de percement de trou 100 avec une telle structure peut être fourni en tant que dispositif léger d'une structure simple comportant le dispositif de serrage de type manuel 100A. En outre, l'appareil de percement de trou 100 permet à un intervenant de le  
25 tenir à la main, ce qui facilite le travail.

#### Autre exemple modifié

En outre, en tant qu'appareil de percement de trou  
1 comportant des éléments se déplaçant en va-et-vient,  
30 un mode de réalisation selon l'invention a été décrit en prenant l'exemple d'un cas d'alimentation du vérin 3

de l'unité de percement, comme cela est représenté sur la figure 1, mais l'invention n'est pas limitée à cela. N'importe quelle machine comportant des éléments se déplaçant en va-et-vient peut être appliquée, et  
5 l'appareil de percement de trou 1 peut être un dispositif différent de l'exemple décrit ci-dessus.

L'appareil de percement de trou 1 peut être n'importe quelle machine pourvue d'éléments se déplaçant en va-et-vient, comme le vérin 3 et des  
10 éléments similaires, ou une machine sur laquelle le vérin 3 est monté, où le vérin 3 déplace en va-et-vient des objets, comme un outil, un objet de traitement, et des objets similaires. Il n'est pas particulièrement limité à ce qui fait fonctionner le vérin à déplacement  
15 en va-et-vient 3 et à l'usage prévu de l'appareil de percement de trou 1.

Le moteur d'arbre principal M peut être n'importe quel moteur qui fait tourner le vérin 3, l'unité de maintien 5 et le foret T, et il peut s'agir par exemple  
20 d'un moteur hydraulique, d'un moteur électrique ou d'un moteur similaire.

En outre, le mécanisme d'avancée et de recul 6 peut être n'importe quel dispositif qui fait avancer et reculer le vérin 3, l'unité de maintien 5 et le foret T,  
25 et il peut s'agir d'un dispositif utilisant un mécanisme différent, comme un mécanisme de cylindre hydraulique, un mécanisme d'engrenage de moteur ou un mécanisme similaire.

De plus, dans le mode de réalisation précédent, la  
30 description a porté sur un cas dans lequel de l'air comprimé est fourni à travers les portions creuses 81c

des premiers pistons 81 dans les deuxièmes cylindres 8Ba pour faire avancer et reculer les deuxièmes pistons 82. Néanmoins, au lieu de fournir de l'air comprimé à travers les premiers pistons 81 et les premiers cylindres 8Aa, il est également possible de fournir de l'air comprimé directement du côté de la source de support d'air comprimé dans les deuxièmes cylindres 8Ba pour entraîner les deuxièmes pistons 82.

Dans le mode de réalisation précédent, en tant qu'exemple d'un outil, la description a été effectuée en utilisant un exemple du foret T, mais n'importe quel outil rotatif comme un taraud, un alésoir, une fraise ou un outil similaire qui est tourné et déplacé en va-et-vient pour traiter un objet de traitement W peut être appliqué.

De plus, dans le mode de réalisation précédent, en tant qu'exemple de l'appareil de percement de trou 1, la description a porté sur un cas d'agencement d'organes de ressort SP pour retourner sous pression les premiers pistons 81 et les deuxièmes pistons 82 sur le côté avant, et de ce fait entraîner le dispositif de cylindre à piston 8 pour reculer la bague 13 de sorte que le diamètre de la pince de serrage 11 soit étendu, mais un cas inverse peut être appliqué.

En effet, l'appareil de percement de trou 1 peut être agencé de sorte que les organes de ressort SP soient agencés sur le côté arrière des premiers pistons 81 et des deuxièmes pistons 82 pour le serrage par les forces de ressort des organes de ressort SP, et la bague 13 est avancée par le dispositif de cylindre à

piston 8 avec de l'air comprimé fourni pour réduire le diamètre de la pince de serrage 11 pour le desserrage.

En outre, la description a été effectuée en prenant un exemple dans lequel chaque paire de deux  
5 billes d'acier 94, 95 se compose de deux organes sphériques, mais une seule tige poussoir peut être employée à la place.

Dans ce cas, toute la longueur de la tige poussoir est égale à la longueur des deux billes d'acier 94, 95,  
10 et la surface de la tige poussoir sur le côté de l'arbre de levier de verrouillage 92 est formée pour être une surface sphérique identique à la bille d'acier 94. Une tige poussoir d'une telle forme présente les mêmes effets opérationnels que ceux des billes d'acier  
15 94, 95.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de serrage qui définit une position d'un outil de percement de trou attaché à un arbre d'usinage d'un appareil de percement de trou pour percer un trou à travers un objet de traitement, la position étant définie au niveau d'un trou de positionnement formé à travers une plaque de gabarit, le dispositif de serrage comprenant :

une plaque de serrage attachée à une portion d'extrémité avant de l'appareil de percement de trou pour pouvoir avancer et reculer le long de l'arbre d'usinage ;

une unité d'entraînement de plaque de serrage pour faire avancer et reculer la plaque de serrage ayant une portion effilée dont le diamètre est étendu pour être supérieur sur un côté avant à celui sur un côté arrière, la bague étant agencée au niveau de la plaque de serrage afin de supporter l'outil de percement de trou de manière à ce qu'il puisse tourner ; et

une pince de serrage ayant une portion effilée dont le diamètre est réduit pour être inférieur sur un côté d'extrémité arrière à celui sur un côté d'extrémité avant, la pince de serrage étant ajustée à la portion effilée de la bague et étant fixée sur la portion d'extrémité avant de l'appareil de percement de trou et étant insérée dans le trou de positionnement,

dans lequel la position de l'outil de percement de trou est définie au niveau du trou de positionnement par le fait que l'unité d'entraînement de plaque de serrage fait reculer la bague pour mettre en prise la

portion effilée de la bague avec la portion effilée de la pince de serrage.

2. Dispositif de serrage selon la revendication 1,  
5 dans lequel l'unité d'entraînement de plaque de serrage comprend un dispositif de cylindre à piston comprenant :

un premier dispositif de cylindre à piston comportant un premier cylindre et un premier piston qui  
10 est agencé à l'intérieur du premier cylindre pour pouvoir avancer et reculer ; et

un deuxième dispositif de cylindre à piston comportant un deuxième cylindre et un deuxième piston qui est agencé à l'intérieur du deuxième cylindre pour  
15 pouvoir avancer et reculer,

dans lequel le deuxième dispositif de cylindre à piston est pourvu d'une voie d'alimentation d'air pour fournir de l'air provenant d'une source d'alimentation d'air, dans le deuxième cylindre.

20

3. Dispositif de serrage selon la revendication 2, dans lequel le premier cylindre est formé par :

une première plaque de cylindre constituant une moitié d'un carter de cylindre du premier cylindre ;

25 une deuxième plaque de cylindre constituant une autre moitié du carter de cylindre du premier cylindre ;  
et

un premier organe cylindrique agencé à l'intérieur de la première plaque de cylindre et de la deuxième  
30 plaque de cylindre,

et dans lequel le deuxième cylindre est constitué par :

la deuxième plaque de cylindre constituant une moitié d'un carter de cylindre du deuxième cylindre ;

5 une troisième plaque de cylindre constituant une autre moitié du carter de cylindre du deuxième cylindre ; et

un deuxième organe cylindrique agencé à l'intérieur de la deuxième plaque de cylindre et de la  
10 troisième plaque de cylindre.

4. Dispositif de serrage selon la revendication 1, dans lequel l'unité d'entraînement de plaque de serrage comprend :

15 une bielle dont une portion d'extrémité est reliée à la plaque de serrage ; et

un levier de came relié de manière à pouvoir tourner à une autre portion d'extrémité de la bielle,

20 dans lequel le levier de came est actionné de manière rotationnelle pour faire avancer et reculer la bague à travers la bielle et la plaque de serrage.

5. Procédé de serrage pour serrer la plaque de gabarit maintenant l'objet de traitement, en utilisant  
25 le dispositif de serrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant :

un procédé d'entraînement pour entraîner l'unité d'entraînement de plaque de serrage pour faire avancer et reculer l'unité d'entraînement de plaque de serrage ;

30 un procédé de déplacement de plaque de serrage pour déplacer la plaque de serrage pour faire avancer

et reculer l'unité d'entraînement de plaque de serrage, en accompagnant l'entraînement d'avancée et de recul par l'unité d'entraînement de plaque de serrage ;

un procédé de déplacement de bague pour déplacer  
5 la bague pour faire avancer et reculer la bague, en accompagnant le mouvement d'avancée et de recul de la plaque de serrage ;

un procédé d'expansion de diamètre de pince de serrage pour étendre le diamètre de la pince de serrage  
10 par le déplacement d'avancée et de recul de la bague ;  
et

un procédé de serrage pour serrer la plaque de gabarit en insérant la pince de serrage dans le trou de positionnement.

15

6. Procédé de serrage selon la revendication 5, dans lequel le procédé d'entraînement comprend :

un procédé d'alimentation d'air de premier cylindre pour fournir de l'air, provenant d'une source  
20 d'alimentation d'air, à l'intérieur du premier cylindre ;

un procédé de déplacement de premier piston pour déplacer le premier piston dans le premier cylindre afin de faire avancer et reculer le premier piston ;

25 un procédé d'alimentation d'air de deuxième cylindre pour fournir de l'air provenant de la source d'alimentation d'air ou fourni au premier cylindre, dans le deuxième cylindre ; et

un procédé de déplacement de deuxième piston pour  
30 déplacer le deuxième piston dans le deuxième cylindre.

7. Procédé de percement de trou pour percer un trou à travers l'objet de traitement, en serrant la plaque de gabarit qui maintient l'objet de traitement par un usage du dispositif de serrage selon l'une  
5 quelconque des revendications 1 à 3, le procédé de percement de trou comprenant :

un procédé d'entraînement pour entraîner l'unité d'entraînement de plaque de serrage pour faire avancer et reculer l'unité d'entraînement de plaque de serrage ;

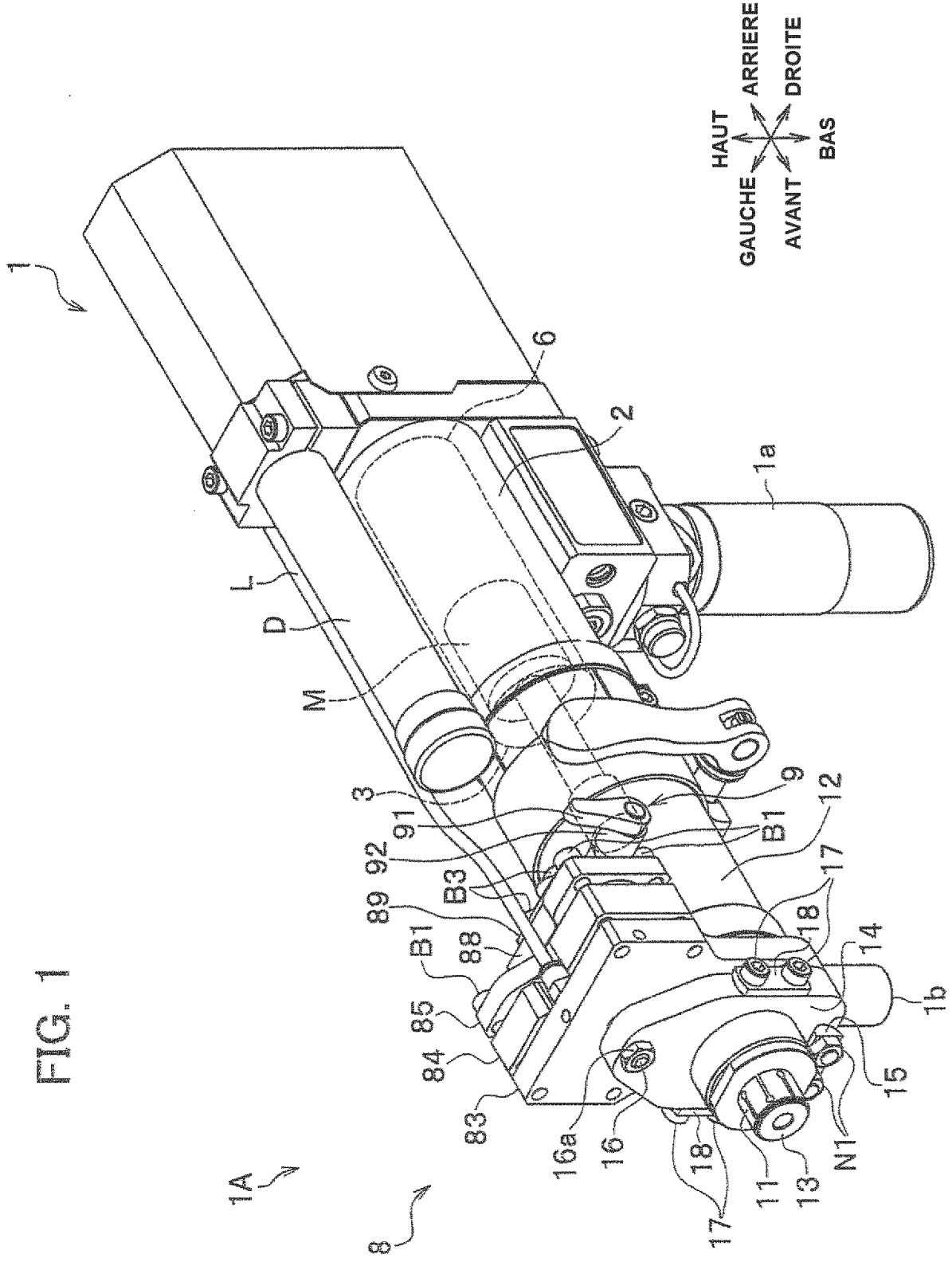
10 un procédé de déplacement de plaque de serrage pour déplacer la plaque de serrage pour faire avancer et reculer la plaque de serrage, en accompagnant l'entraînement d'avancée et de recul par l'unité d'entraînement de plaque de serrage ;

15 un procédé de déplacement de bague pour déplacer la bague pour faire avancer et reculer la bague, en accompagnant le déplacement d'avancée et de recul de la plaque de serrage ;

20 un procédé d'expansion de diamètre de pince de serrage pour étendre le diamètre de la pince de serrage par le déplacement d'avancée et de recul de la bague ;

un procédé de serrage pour serrer la plaque de gabarit en insérant la pince de serrage dans le trou de positionnement ; et

25 un procédé de percement de trou pour percer un trou à travers l'objet de traitement en maintenant l'outil de percement de trou pour traiter l'objet de traitement par une unité de maintien, et en déplaçant et en faisant tourner l'unité de maintien.



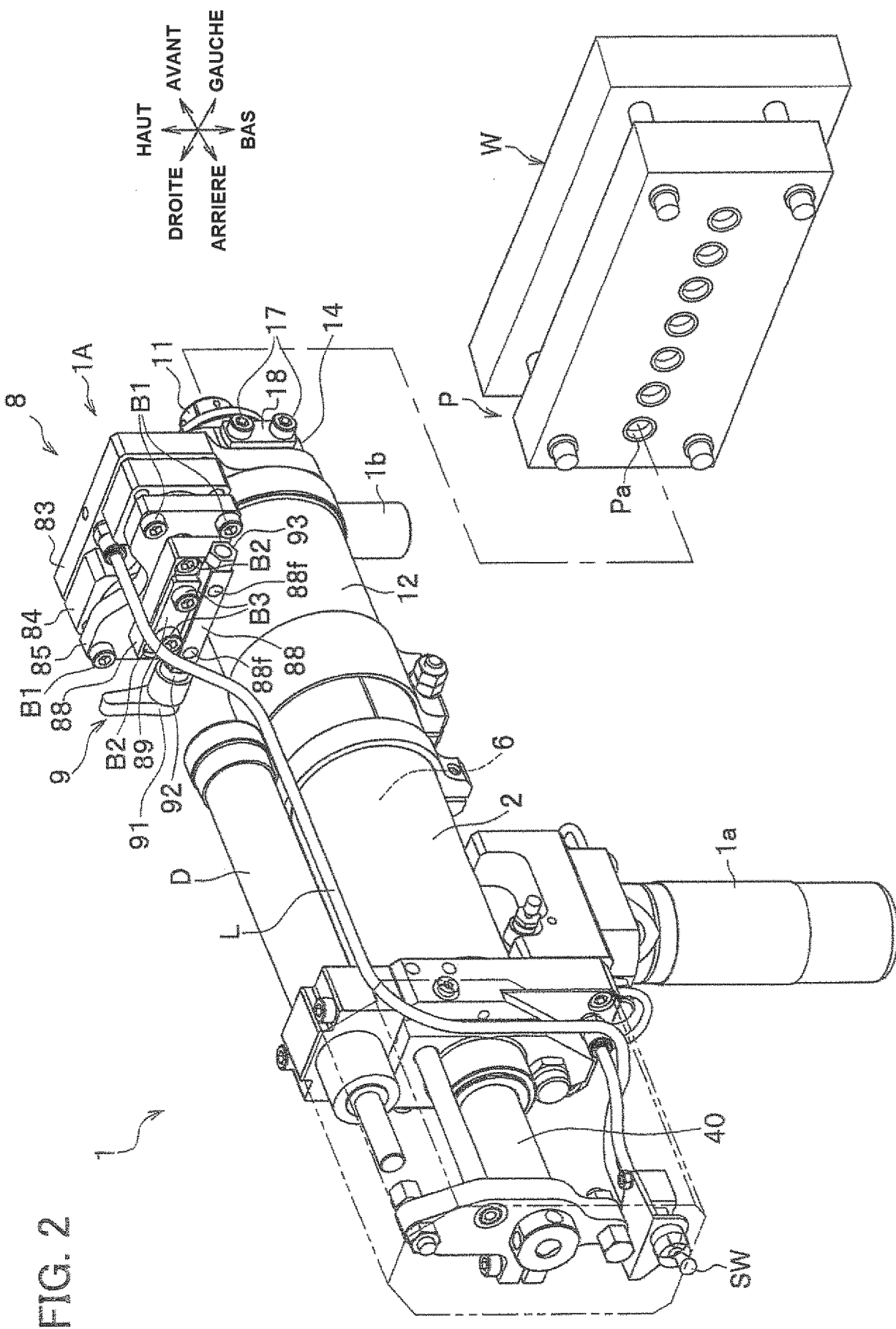


FIG. 3 ETAT SERRE

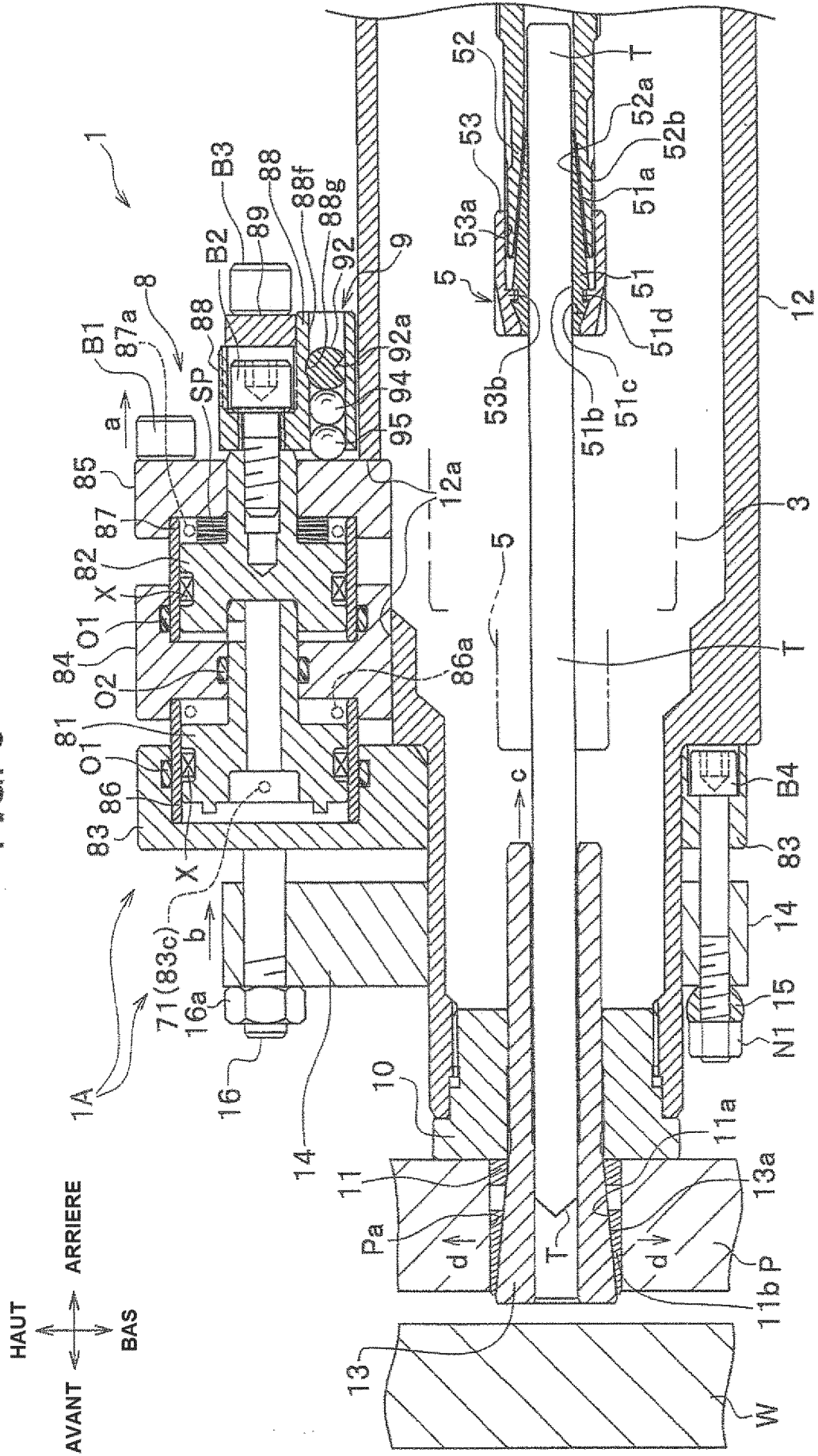


FIG. 4

ETAT DESSERRE

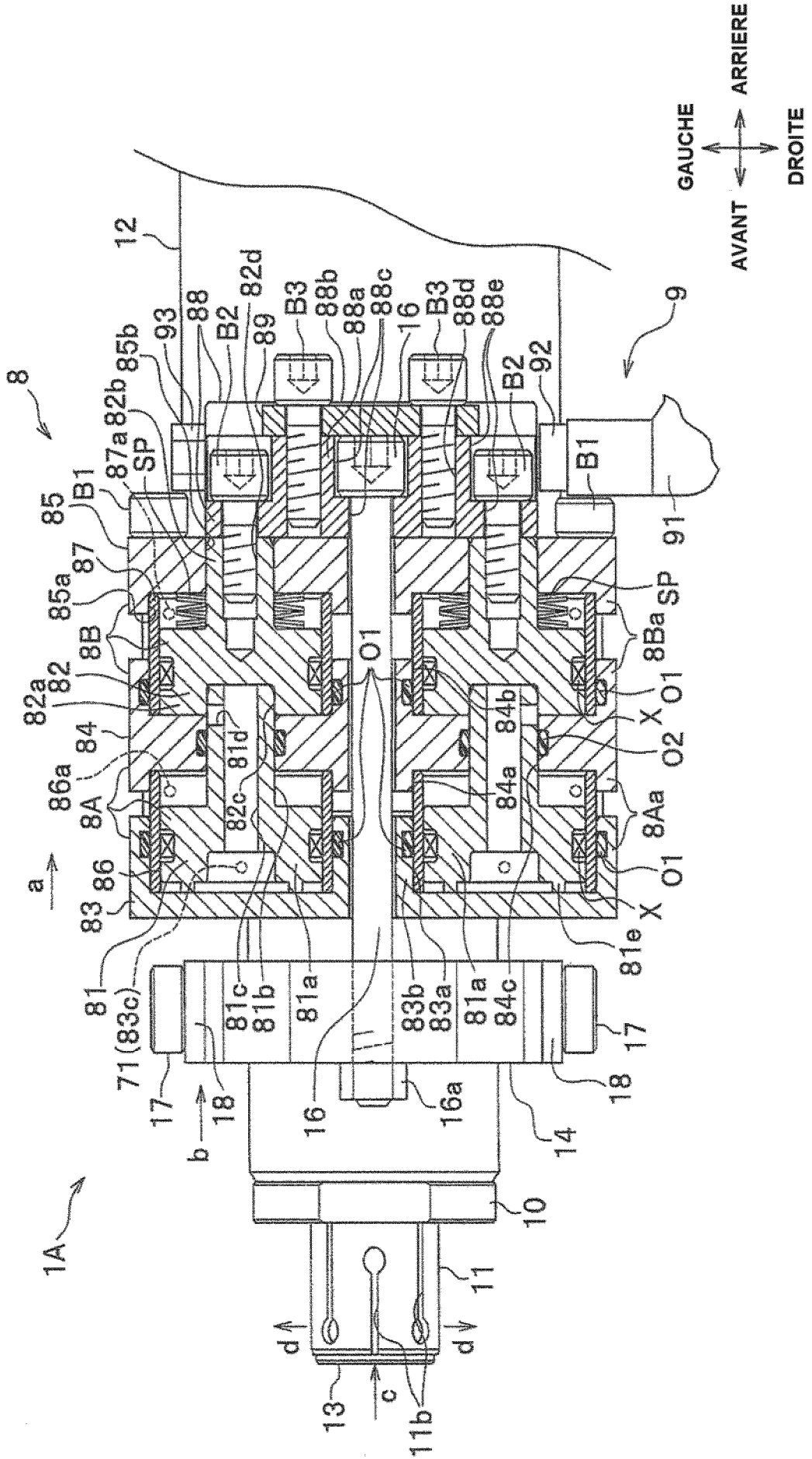




FIG. 6

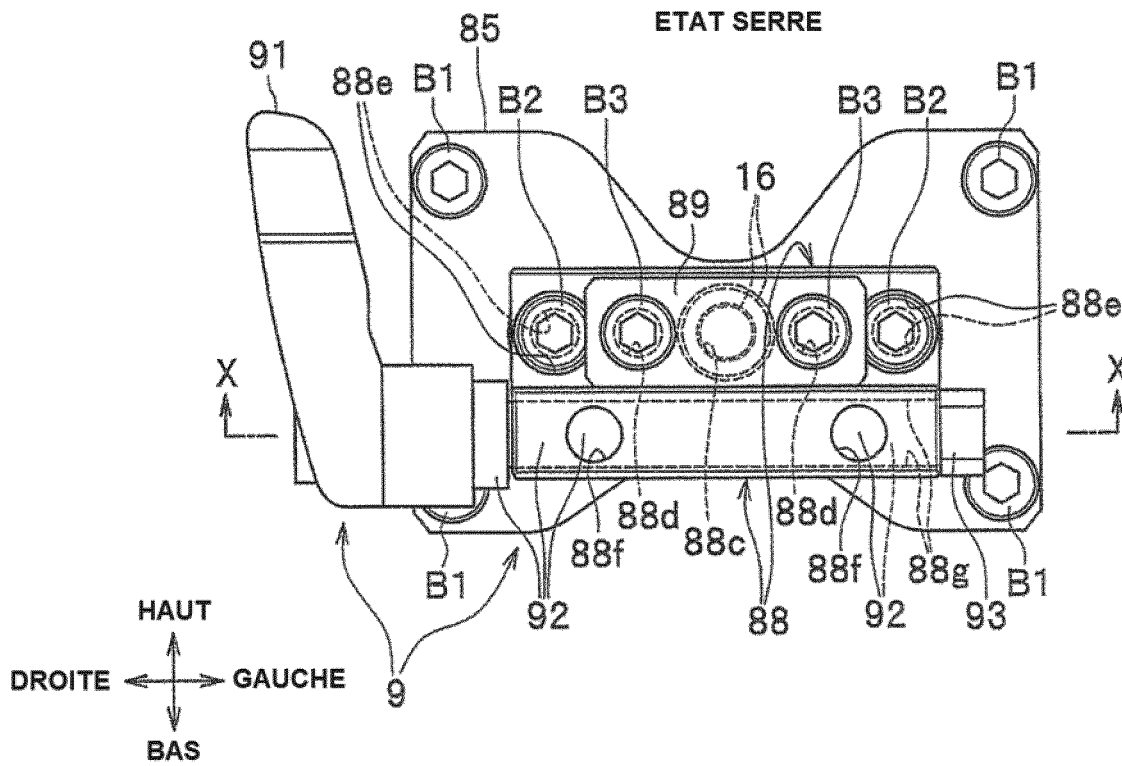


FIG. 7

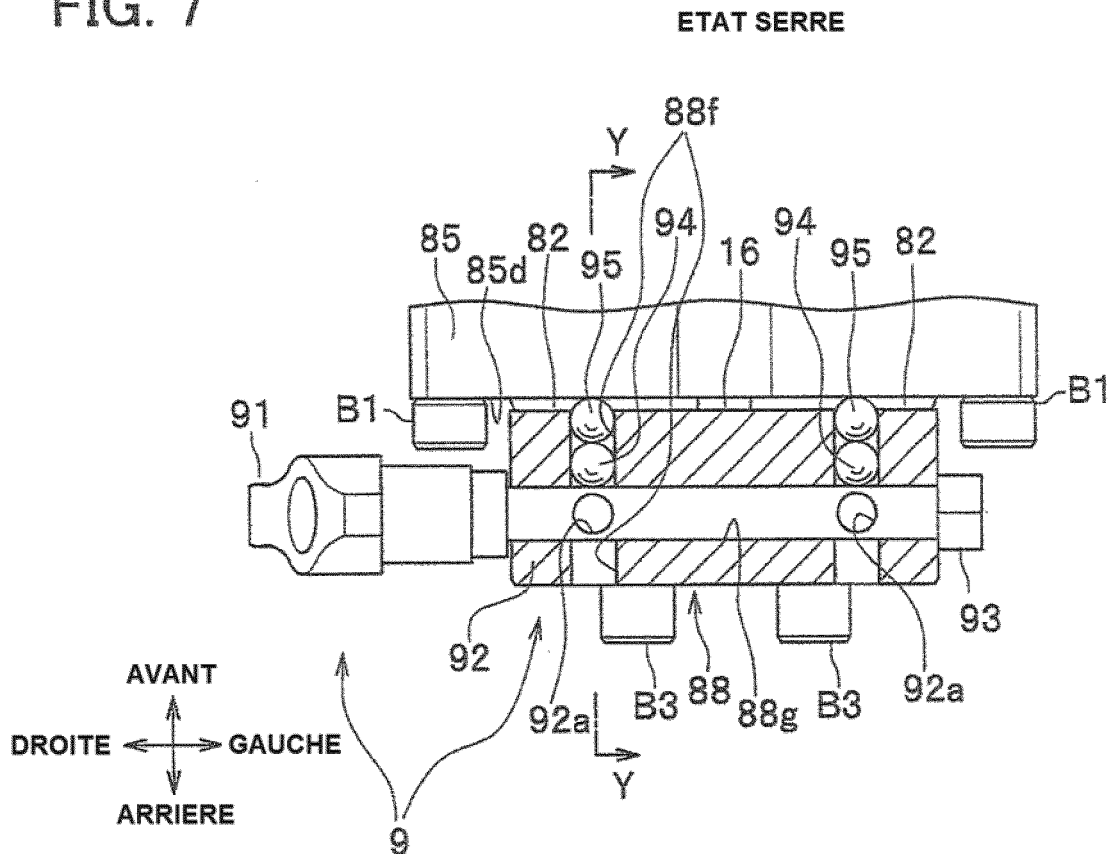


FIG. 8A

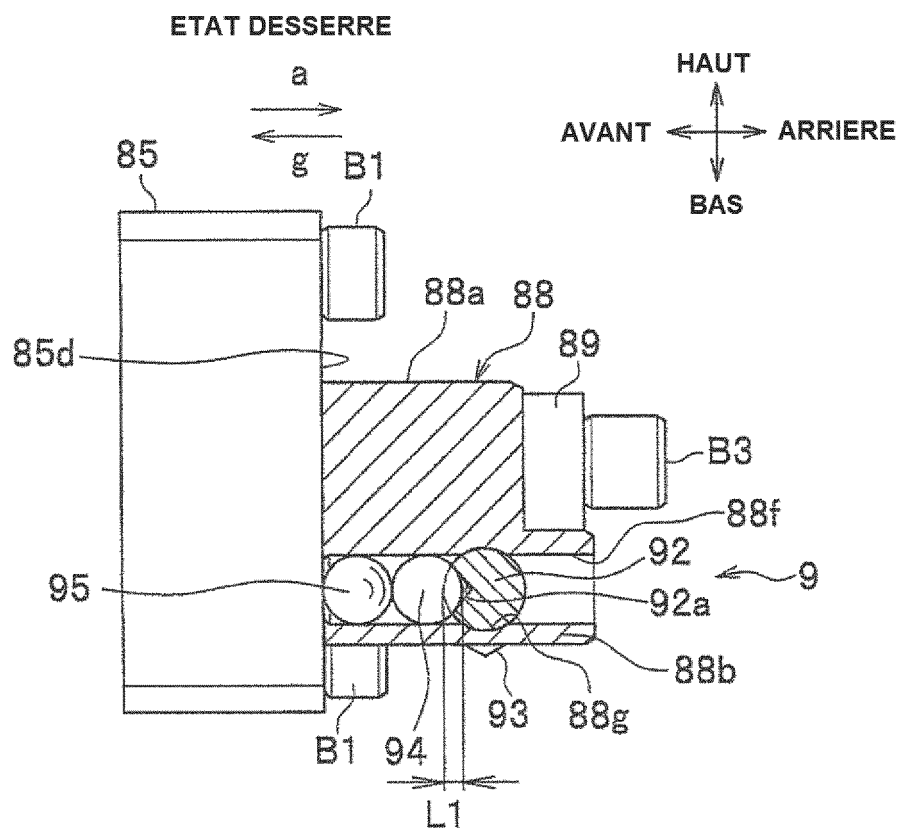


FIG. 8B

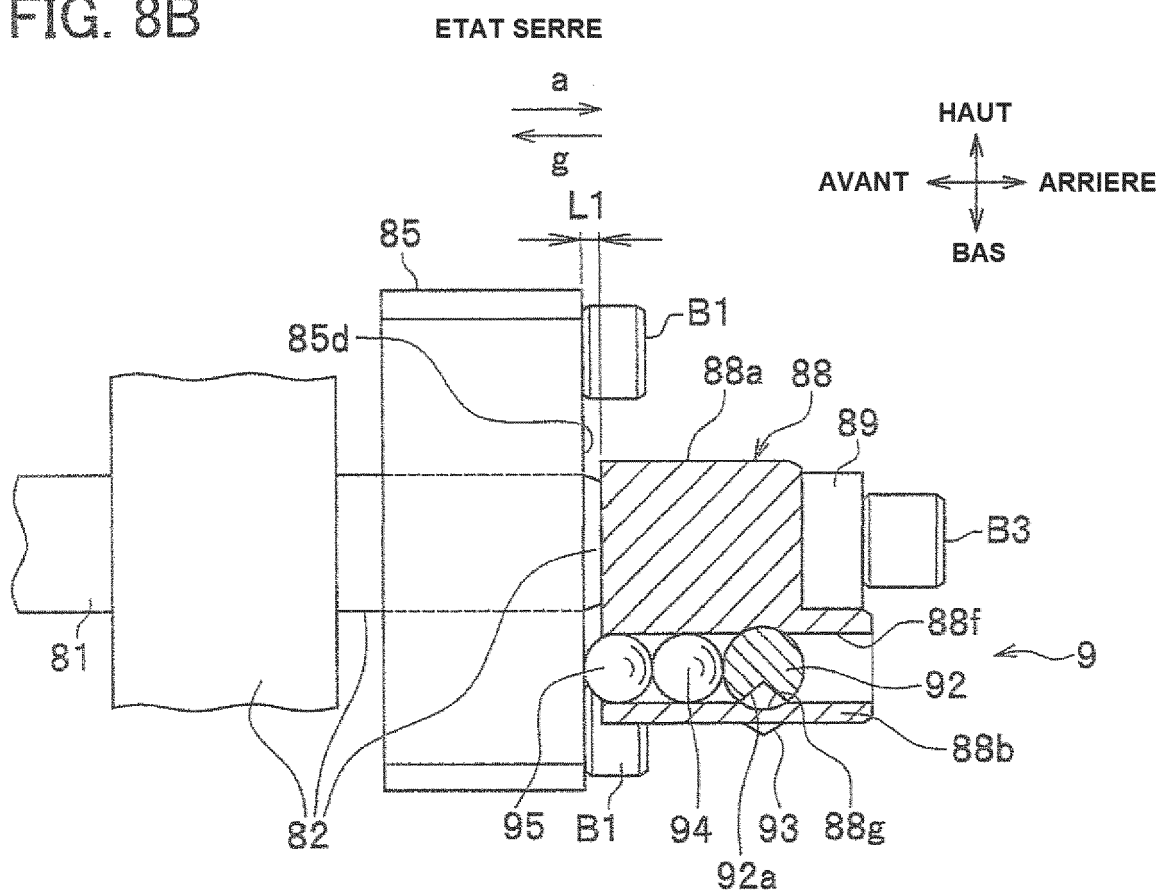




FIG. 10

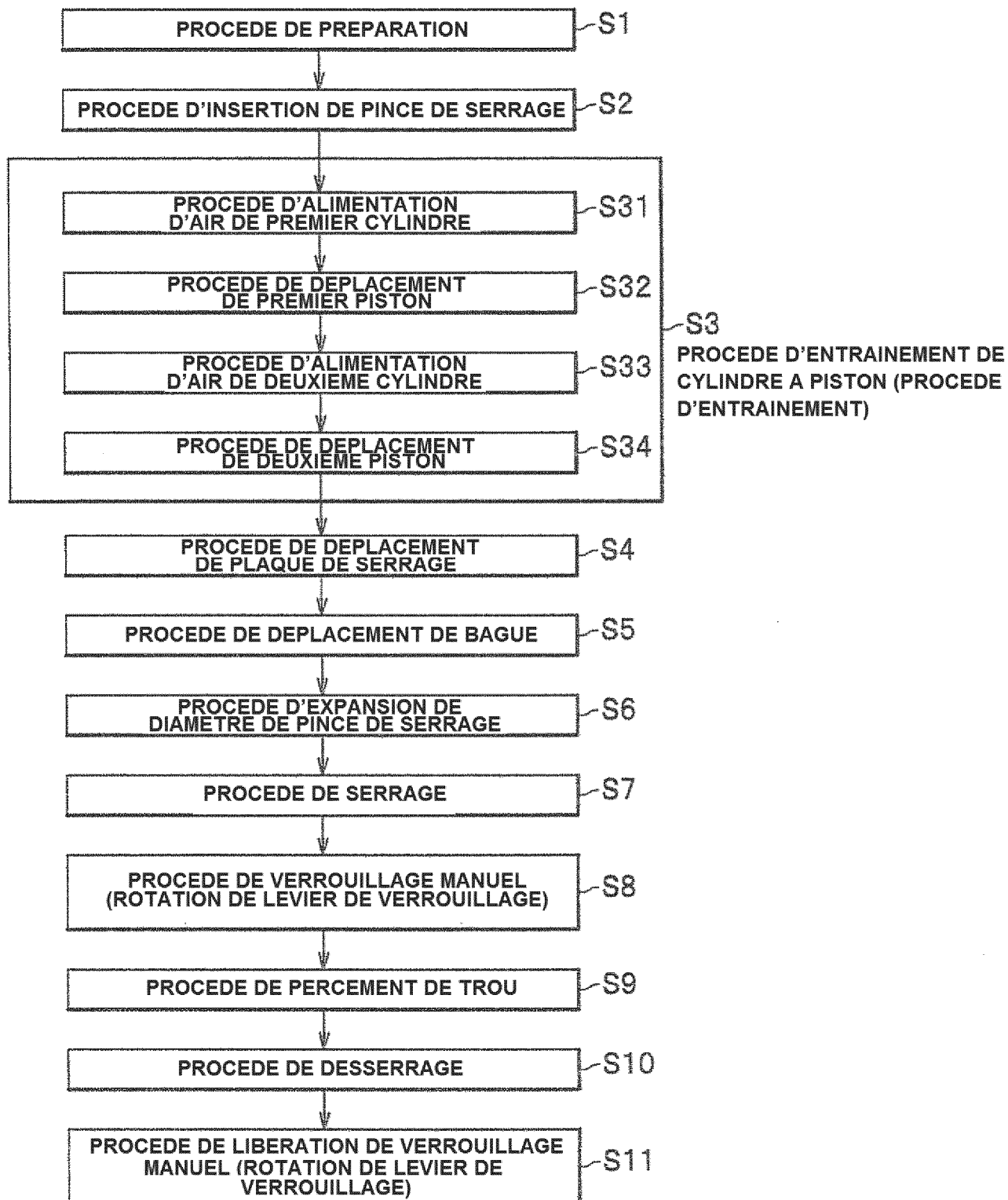


FIG. 11

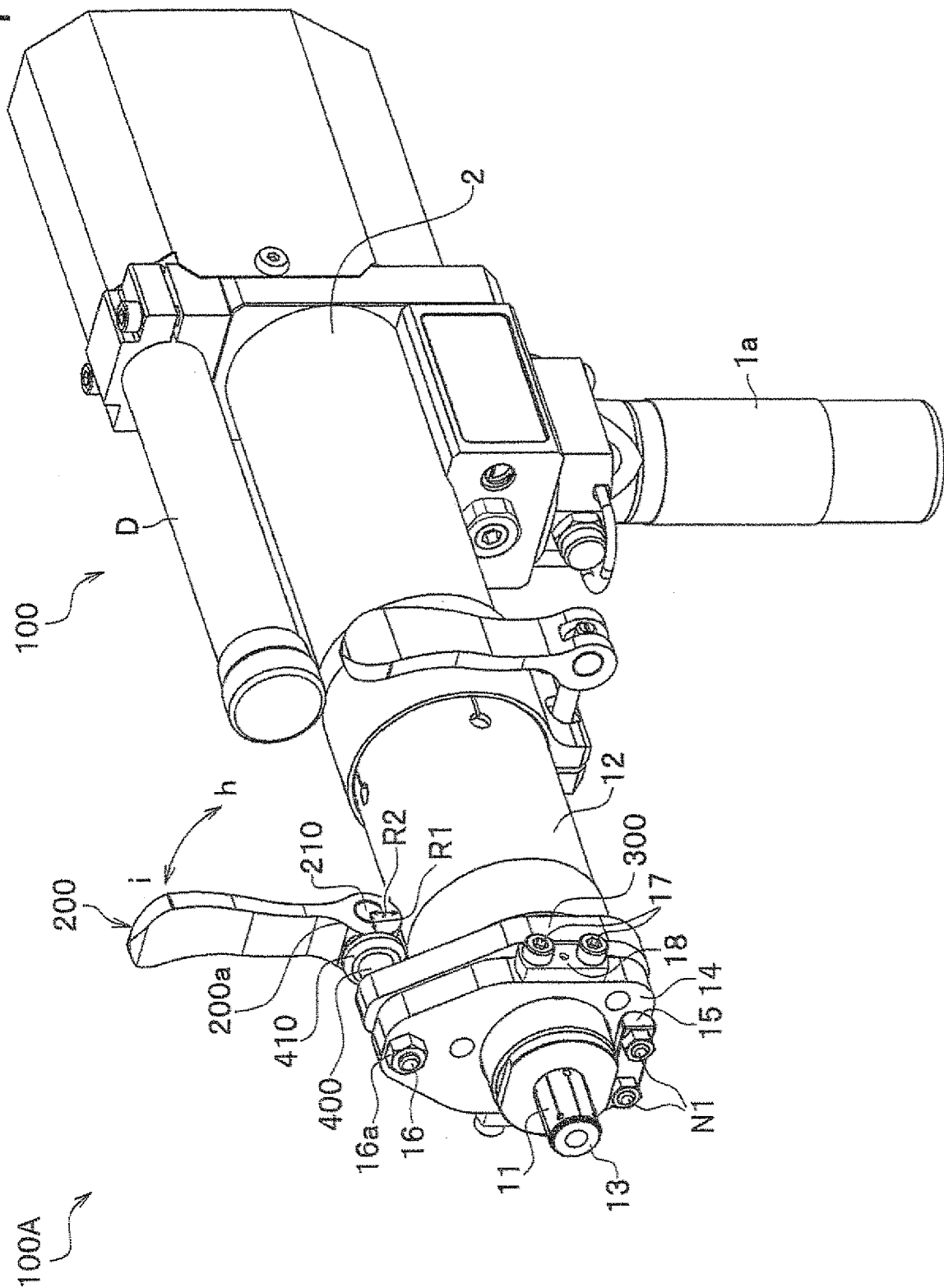


FIG. 12

