(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 555 927**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **83 19385**

(51) Int Cl⁴ : B 23 Q 3/155.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 5 décembre 1983.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 23 du 7 juin 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *Société dite : FOREST-LINE, Société anonyme.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Jean Sibel et Jean Tayrac.

(73) Titulaire(s) :

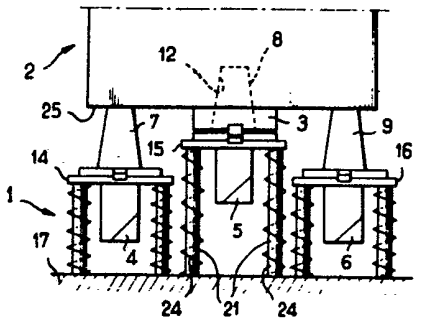
(74) Mandataire(s) : S.A. Fédit-Loriot.

(54) Magasin d'outils pour machine-outil automatique à broche rotative porte-outil montée dans une tête d'usinage.

(57) L'invention concerne le domaine des machines-outils.

Le magasin d'outils 1 comporte une rangée, au moins, d'alvéoles 14, 15, 16 de réception d'outils 4, 5, 6 qui peuvent être amenés sélectivement en coïcidence avec le nez de la broche rotative 3 de la machine. Chaque alvéole de réception d'outil est monté à coulissement coaxial sur le magasin et est soumis à l'action de moyens élastiques 24 qui le sollicitent à s'éloigner du magasin, de façon telle que les outils 4, 6 logés dans des alvéoles 14, 16 voisins de celui 5 impliqué dans l'échange d'outil puissent être repoussés axialement plus profondément dans le magasin par une partie de la face 25 de la tête d'usinage 2 voisine du nez de broche.

L'invention est applicable aux machines-outils automatiques à broche rotative porte-outil montée dans une tête d'usinage, telles que, par exemple : machines à fraiser, percer, aléser, tarauder.



FR 2 555 927 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

Magasin d'outils pour machine-outil automatique à broche rotative porte-outil montée dans une tête d'usinage.

L'invention concerne les magasins d'outils pour machines-outils automatiques à broche rotative porte-outil montée dans une tête d'usinage. Dans de nombreuses machines de ce genre, les magasins d'outils comportent une rangée, au moins, d'alvéoles de réception d'outils qui peuvent occuper, respectivement, par rapport à la tête d'usinage, une position relative de proximité telle que l'axe géométrique d'un alvélole porte-outil quelconque puisse se trouver temporairement confondu avec l'axe géométrique de la broche rotative porte-outil, afin de permettre le passage d'un outil du nez de ladite broche dans le magasin ou vice versa, par un mouvement relatif de la tête d'usinage par rapport au magasin.

Or, il est évident qu'on cherche toujours à donner au magasin d'outils, comme aux organes de machines en général, un encombrement minimum. Dans le magasin, les outils sont rangés en lignes, soit rectilignes, soit suivant des circonférences, selon la structure du magasin, mais, de toute façon, l'entraxe de deux outils successifs dans le magasin est réduit au minimum compatible avec le diamètre des outils, de

sorte que l'intervalle entre les outils est relativement étroit. L'utilisation de tels magasins conduit donc à doter la tête d'usinage d'un nez de support de broche suffisamment étroit pour pouvoir s'insérer entre les deux outils du magasin qui se trouvent respectivement de part et d'autre de celui qui doit être introduit dans la broche lors d'une prise d'outil dans le magasin. La même contrainte est évidemment nécessaire aussi lorsqu'il s'agit de replacer un outil dans le magasin, dans un alvéole adjacent à un ou deux autres alvéoles déjà garnis d'outils. Or l'étroitesse relative de ce nez de support de broche réduit la rigidité de la tête d'usinage, ce qui constitue un inconvénient.

Le but de l'invention est de réaliser un magasin d'outils qui ne présente pas l'inconvénient précité des magasins de structure classique.

A cet effet, dans un magasin suivant l'invention, chaque alvéole de réception d'un outil est monté à mouvement de coulissement coaxial sur un élément de support correspondant appartenant au magasin d'outils et est soumis à l'action de moyens élastiques de rappel qui le sollicitent à coulisser axialement dans le sens qui tend à l'éloigner du magasin, jusqu'à une position d'échange d'outil entre la broche et le magasin, les outils qui se trouvent dans les alvéoles voisins de celui impliqué dansl'échange d'outil, pouvant automatiquement être repoussés axialement plus profondément dans le magasin, à l'encontre de la force des moyens élastiques de rappel correspondants, par une partie de la face de la tête d'usinage voisine du nez de broche, lors du passage d'un outil de la broche dans le magasin ou vice versa.

Grâce à cette conception particulière du magasin d'outils, on peut laisser, aux têtes d'usinage,

une structure massive, car, même si leur face frontale à travers laquelle débouche la broche rotative porte-outil, présente une étendue relativement grande, cela ne présente plus d'inconvénient pour la prise ou la remise en place d'un outil dans le magasin d'outils, étant donné que les outils qui se trouvent de part et d'autre de l'outil à transférer ne constituent plus aucune gêne, ils sont, en effet, simplement enfoncés temporairement plus profondément dans le magasin par la face précitée de la tête d'usinage pendant que cette dernière s'avance contre le magasin pour le transfert d'outil.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen des dessins annexés qui montrent, à titre d'exemple, un mode de réalisation de l'invention.

Sur ces dessins :

la figure 1 représente en élévation, assez schématiquement, une partie d'un magasin suivant l'invention et une tête d'usinage pour un transfert d'outil, du magasin dans la broche rotative porte-outil de la tête d'usinage,

la figure 2 est une vue analogue montrant les positions relatives des différents organes lors de la mise en place de l'outil dans le nez de la broche rotative,

la figure 3 montre l'état du magasin après éloignement de la tête d'usinage garnie de l'outil,

la figure 4 montre, à plus grande échelle, une forme d'exécution de la représentation schématique d'une partie de la figure 2,

la figure 5 est, à plus petite échelle, une vue en plan correspondant à la figure 4, et

la figure 6 est, à la même échelle que la figure 4, une coupe verticale faite sensiblement

suivant la ligne VI-VI de la figure 5, la tête d'usinage étant toutefois supposée éloignée du magasin d'outils.

Sur la figure 1, on voit partiellement un magasin d'outils 1 et une tête d'usinage 2 qui appartient à une machine-outil automatique, par exemple une machine à commande numérique dotée d'une broche rotative porte-outil 3 qui, dans cet exemple, est une broche verticale. Ce peut être, par exemple, une machine à fraiser, à percer, à aléser, à tarauder.

Dans le magasin 1, les outils tels que 4, 5, 6 sont alignés en position verticale ; ils sont respectivement solidaires de porte-outils coniques à embase 7, 8, 9 dont chacun peut être sélectivement engagé dans l'alésage conique correspondant 12 du nez de la broche rotative 3. Les porte-outils 7, 8, 9 reposent respectivement sur les bords d'alvéoles constitués par les plaques horizontales 14, 15, 16 qui présentent un trou central de passage de l'outil correspondant et sur la structure détaillée desquelles on reviendra plus loin. Ces plaques sont montées de manière à pouvoir subir, par rapport au corps 17 du magasin, un mouvement de translation de direction parallèle à la direction de l'axe géométrique de la broche rotative porte-outil 3, en l'occurence un mouvement vertical. A cet effet, chaque plaque, par exemple la plaque 15, est fixée sur les extrémités supérieures de colonnettes télescopiques 21 dont les extrémités inférieures sont fixées au corps 17 du magasin d'outils 1. Ces colonnettes sont soumises à l'action de moyens élastiques de rappel, par exemple des ressorts 24, de manière à tendre à faire monter la plaque jusqu'à une butée de limitation de course, non représentée sur la figure 1, mais dont un exemple de réalisation sera donné plus loin.

Le fonctionnement du magasin d'outils qu'on vient de décrire en référence avec la figure 1 est le suivant :

Dans le magasin, les outils 4, 5, 6 sont évidemment le plus rapprochés possible, de sorte que, lorsqu'on approche la tête d'usinage 2 du magasin 1 en vue de monter un outil, tel que 5 par exemple, dans la broche rotative 3, on constate qu'au fur et à mesure que le nez de la broche 3 s'approche du porte-outil 8 dans lequel est monté l'outil 5, la face frontale 25 de la tête d'usinage 2 s'approche, en même temps, du sommet d'autres porte-outils rangés dans le magasin, en l'occurence les deux porte-outils voisins 7 et 9. Mais, grâce à la conception particulière qu'on vient de décrire, cela ne présente pas d'inconvénients ; en effet, dès que la face frontale 25 de la tête d'usinage vient porter sur le sommet des deux porte-outils voisins 7 et 9 précités, la poursuite du mouvement de descente de la tête d'usinage a pour effet de faire descendre lesdits porte-outils voisins en entraînant avec eux, les plaques 14 et 16 à l'encontre de la force des ressorts 24, pendant que le porte-outil 8 de l'outil central considéré 5 s'engage dans le nez de la broche rotative 3 jusqu'à son emplacement correct de travail, comme cela est représenté sur la figure 2. Le porte-outil 8 est alors bloqué dans le nez de broche par tous moyens classiques appropriés qui n'ont pas été représentés ici, car ils ne font aucunement partie de l'invention. On peut, dès lors, éloigner la tête d'usinage 2 du magasin 1, avec son outil en place, pendant que les deux autres outils voisins 4 et 6 remontent à leur position normale d'attente, comme représenté sur la figure 3.

Lorsque l'opération d'usinage avec l'outil 5 sera terminée, on pourra faire descendre de nouveau

la tête d'usinage au-dessus de l'alvéole 15 pour y déposer cet outil, les deux outils voisins 4 et 6 seront de nouveau repoussés vers le bas, d'une petite quantité, par la face frontale 25 de la tête d'usinage, jusqu'à la position représentée sur la figure 2. Bien entendu, si l'outil qui vient de servir doit être déposé dans un autre alvéole du magasin, les outils qui pourraient éventuellement se trouver dans les deux alvéoles voisins subiraient semblablement un mouvement de poussée vers le bas et s'effaceraient devant la tête d'usinage.

On voit que, grâce à cette conception particulière du magasin d'outils, on n'est pas obligé de réduire la largeur de la partie inférieure de la tête d'usinage 2 pour lui permettre de s'insérer entre les porte-outils, tels que 7 et 9, qui se trouvent de part et d'autre du porte-outil 8 à prendre ou à remettre en place dans le magasin, comme cela était nécessaire avec les magasins de conception classique. Au contraire, on peut lui laisser toute sa largeur et, par conséquent, son caractère massif propice à une grande rigidité de nature à permettre des travaux de grande précision.

Sur les figures 4 à 6, on peut voir, à plus grande échelle et avec davantage de détails, une forme d'exécution du magasin d'outils dont on vient de décrire le principe en se référant aux figures simplifiées 1 à 3. Les plaques d'alvéoles de réception d'outils, telles que 14 par exemple, reposent chacune sur trois colonnettes télescopiques 21. Chaque colonnette est constituée d'un ensemble de deux pièces principales, à savoir : une douille fixe 31 dans laquelle peut coulisser une douille mobile 32 ; la douille fixe présente une collerette supérieure 33 par laquelle elle repose sur le bord supérieur d'un

trou 34 pratiqué dans le corps 17 du magasin ; des vis, telles que 35, servent à fixer la collerette sur le corps du magasin. La partie inférieure de la douille est munie intérieurement d'un jonc élastique 37 sur le bord duquel repose un fond 38 constitué par un simple disque métallique circulaire. L'extrémité supérieure massive et amincie de la douille mobile 32 est fixée dans un trou 41 de la plaque d'alvéole 14 au moyen d'un autre jonc élastique 42, tandis que son extrémité inférieure est munie d'un cordon annulaire extérieur 44 qui coulisse dans l'alésage de la douille inférieure 31 et au moyen duquel la course verticale de la douille mobile est limitée, d'une part, vers le haut, par l'entrée en contact du bord supérieur de ce cordon annulaire avec un épaulement annulaire intérieur 45 de l'extrémité supérieure de la douille fixe et, d'autre part, vers le bas, par l'entrée en contact du bord inférieur du cordon 44, c'est-à-dire en fait l'extrémité inférieure de la douille mobile 32, avec la face supérieure du fond 38 de la douille fixe 31. La douille mobile 32 est sollicitée vers le haut par un ressort hélicoïdal de compression 24 qui est logé à l'intérieur de la colonnette creuse sur pratiquement toute sa hauteur, et dont l'extrémité inférieure repose sur le fond 38 de la douille fixe, tandis que son extrémité supérieure prend appui contre l'extrémité obturée de la douille mobile.

Presque toutes les plaques d'alvéoles telles que 14, 15 par exemple, sont de forme générale triangulaire équilatérale, comme on peut le voir sur la figure 5 et chacune d'elles est décalée angulairement, par rapport à la précédente et à la suivante, d'un angle de 60°, ce qui permet de réduire au minimum l'encombrement en longueur de la rangée d'alvéoles. Pour des commodités de réalisation, les deux plaques

d'extrémités 16 et 16A (figure 5), bien qu'également de forme triangulaire et reposant aussi sur trois colonnettes, affectent la forme d'un triangle rectangle.

Sur les figures 4 à 6 on peut voir encore l'embase 47 des porte-outils par laquelle ils reposent sur le bord du trou central 48 de la plaque d'alvéole 14, ainsi que la clavette 49 de positionnement angulaire de l'outil dans le magasin en coopération avec l'échancrure 50 du porte-outil dans laquelle s'engage le dé classique 51 du nez de la broche 3. On remarquera que, pour la clarté de la représentation, ce dé et cette clavette ont été décalés angulairement de 90° par rapport à leurs emplacements sur les figures 1 à 3.

On ne reviendra pas sur le fonctionnement du dispositif, puisque celui-ci a déjà été exposé plus haut.

Dans la description qui vient d'être donnée plus haut, on a supposé que la mise en place d'un outil dans un alvéole du magasin se faisait uniquement par un mouvement relatif axial de la tête d'usinage par rapport au magasin, mais l'invention est applicable aussi à d'autres structures d'alvéoles de réception d'outils, par exemple celles dans lesquelles la mise en place ou l'enlèvement de l'outil sont obtenus par un mouvement relatif de la tête d'usinage par rapport au magasin qui comporte une composante de déplacement perpendiculaire à l'axe de l'outil.

REVENDICATIONS

1. Magasin d'outils pour machine-outil automatique à broche rotative porte-outil montée dans une tête d'usinage, ledit magasin comportant une rangée, au moins, d'alvéoles de réception d'outils qui peuvent occuper, sélectivement, par rapport à la tête d'usinage, une position relative de proximité telle que l'axe géométrique d'un alvéole porte-outil quelconque puisse se trouver temporairement confondu avec l'axe géométrique de la broche rotative porte-outil afin de permettre le passage d'un outil depuis le nez de ladite broche jusque dans le magasin ou vice versa, par un mouvement relatif de la tête d'usinage par rapport au magasin ,

caractérisé en ce que chaque alvéole (14, 15, 16) de réception d'un outil (4, 5, 6) est monté à mouvement de coulissement coaxial sur un élément de support correspondant (21) appartenant au magasin d'outils (1) et est soumis à l'action de moyens élastiques de rappel (24) qui le sollicitent à coulisser axialement dans le sens qui tend à l'éloigner du magasin jusqu'à une position d'échange d'outil entre la broche (3) et le magasin (1), les outils (4, 6) qui se trouvent dans les alvéoles voisins de celui impliqué dans l'échange d'outil (5), pouvant automatiquement être repoussés axialement plus profondément dans le

magasin, à l'encontre de la force des moyens élastiques de rappel correspondants, par une partie de la face (25) de la tête d'usinage (2) voisine du nez de broche (3), lors du passage d'un outil de la broche dans le magasin ou vice versa.

2. Magasin d'outils suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est conçu pour recevoir des outils en position verticale et en ce que chaque alvéole de réception d'un outil est constitué par une plaque horizontale (14, 15, 16) qui est percée d'un trou (48) sur le bord duquel peut reposer un porte-outil (7, 8, 9) et qui est solidaire des extrémités supérieures de plusieurs colonnettes télescopiques (21) dont les extrémités inférieures sont solidaires du corps (17) du magasin d'outils (17).

3. Magasin d'outils suivant la revendication 2, caractérisé en ce qu'une butée (44, 45) limite la course de développement des colonnettes télescopiques (21).

4. Magasin d'outils suivant la revendication 2, caractérisé en ce que chaque colonnette télescopique (21) est constituée d'une douille fixe (31) et d'une douille mobile (32) qui peut coulisser dans la douille fixe, la douille fixe étant solidaire du corps (17) du magasin et munie d'un fond (38), tandis que la douille mobile (32) est fixée, par son extrémité supérieure, à la plaque d'alvéole (14, 15, 16) correspondante, les moyens élastiques de rappel, par exemple un ressort (24) étant interposés entre le fond (38) de la douille fixe (31) et l'extrémité supérieure obturée de la douille mobile (32).

5. Magasin d'outils suivant les revendications 3 et 4, caractérisé en ce que la butée de limitation de course de développement des colonnes télescopiques (21) est constituée par un cordon annulaire extérieur

(44) de l'extrémité inférieure de chaque douille mobile (32), qui coopère avec un épaulement annulaire intérieur (45) de l'extrémité supérieure de la douille fixe (31).

6. Magasin d'outils suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les plaques d'alvéoles (14, 15, 16) sont de forme générale triangulaire équilatérale et reposent chacune, respectivement par leurs trois sommets, sur trois colonnettes (21), lesdites plaques étant, dans chaque rangée, décalées angulairement, chacune par rapport à la précédente et à la suivante, d'un angle de 60°, afin qu'on puisse réduire le plus possible l'encombrement en longueur de la rangée d'alvéoles.

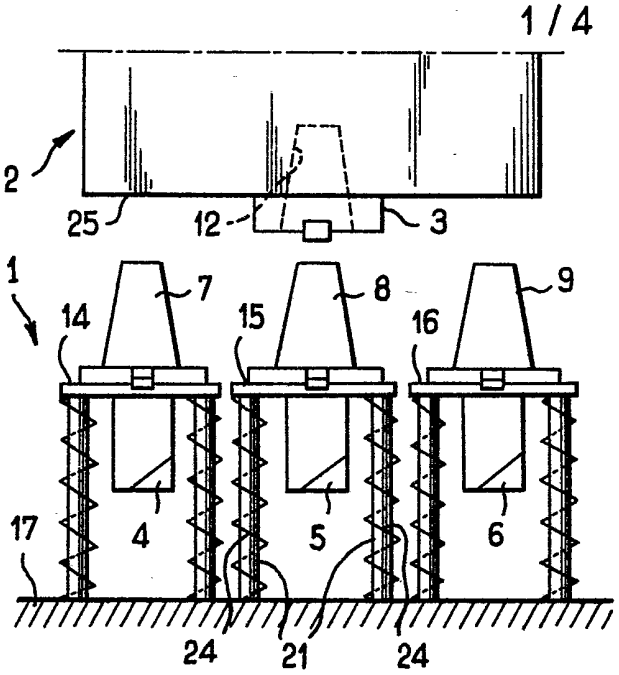


FIG_1

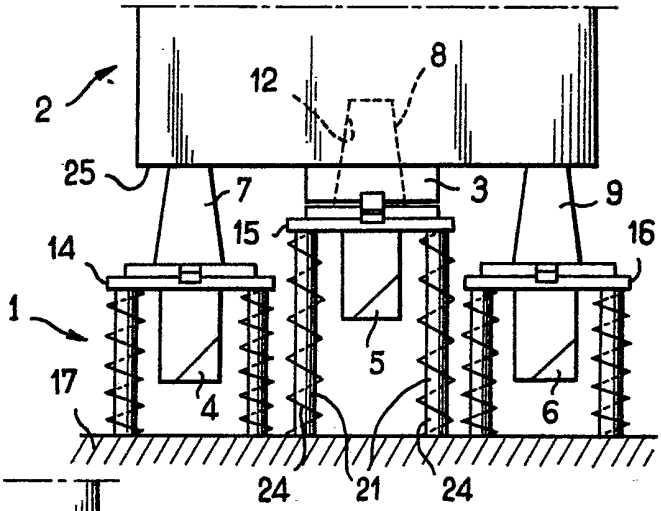


FIG_2

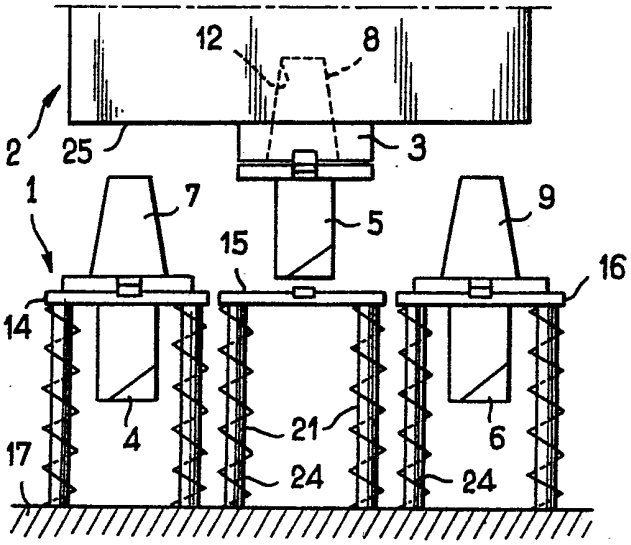


FIG_3

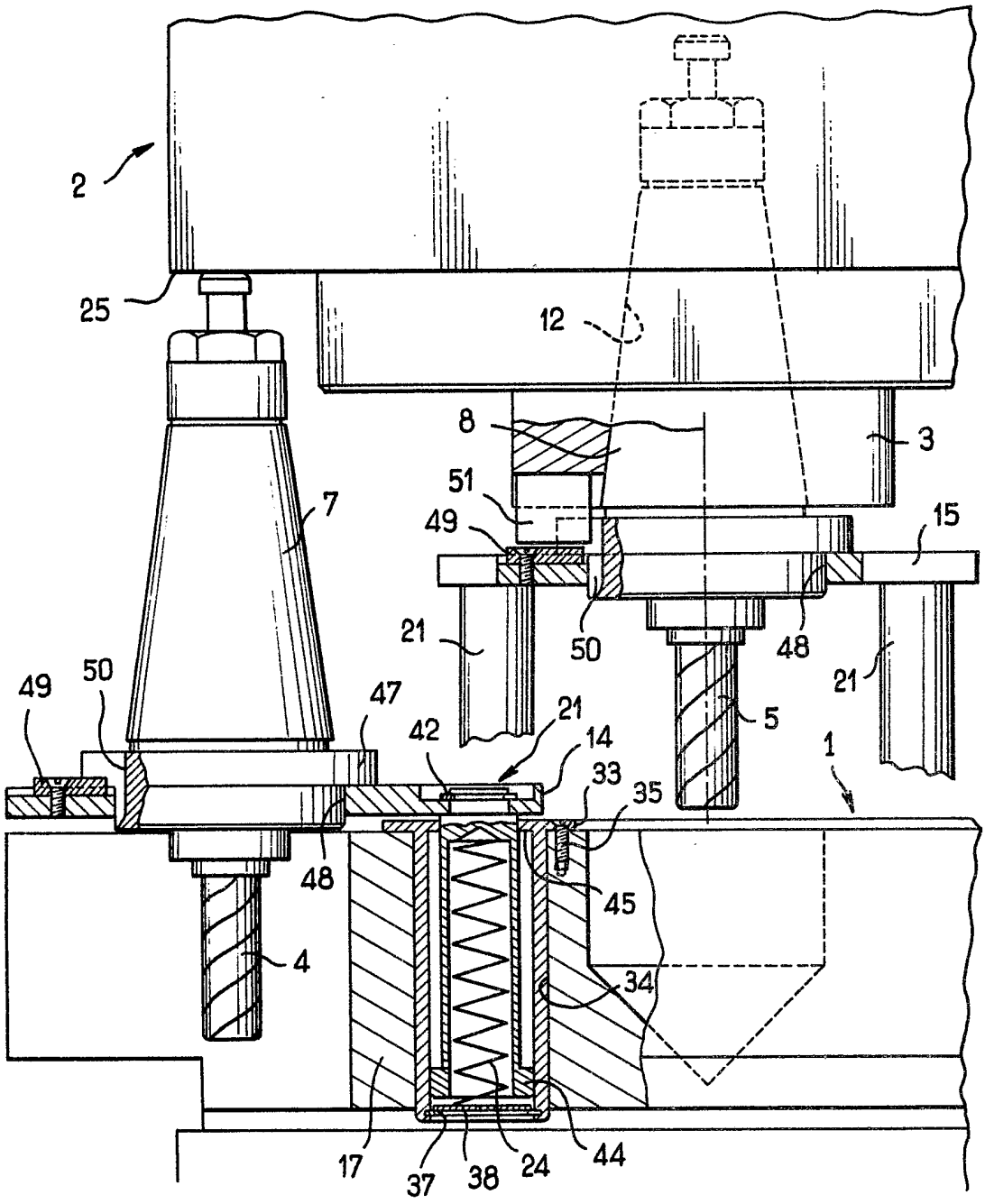

2
25
12
8
3
51
49
15
7
21
50
48
21
49
50
47
21
42
14
5
1
33
35
48
45
4
34
17
37
38
24
44

FIG_4

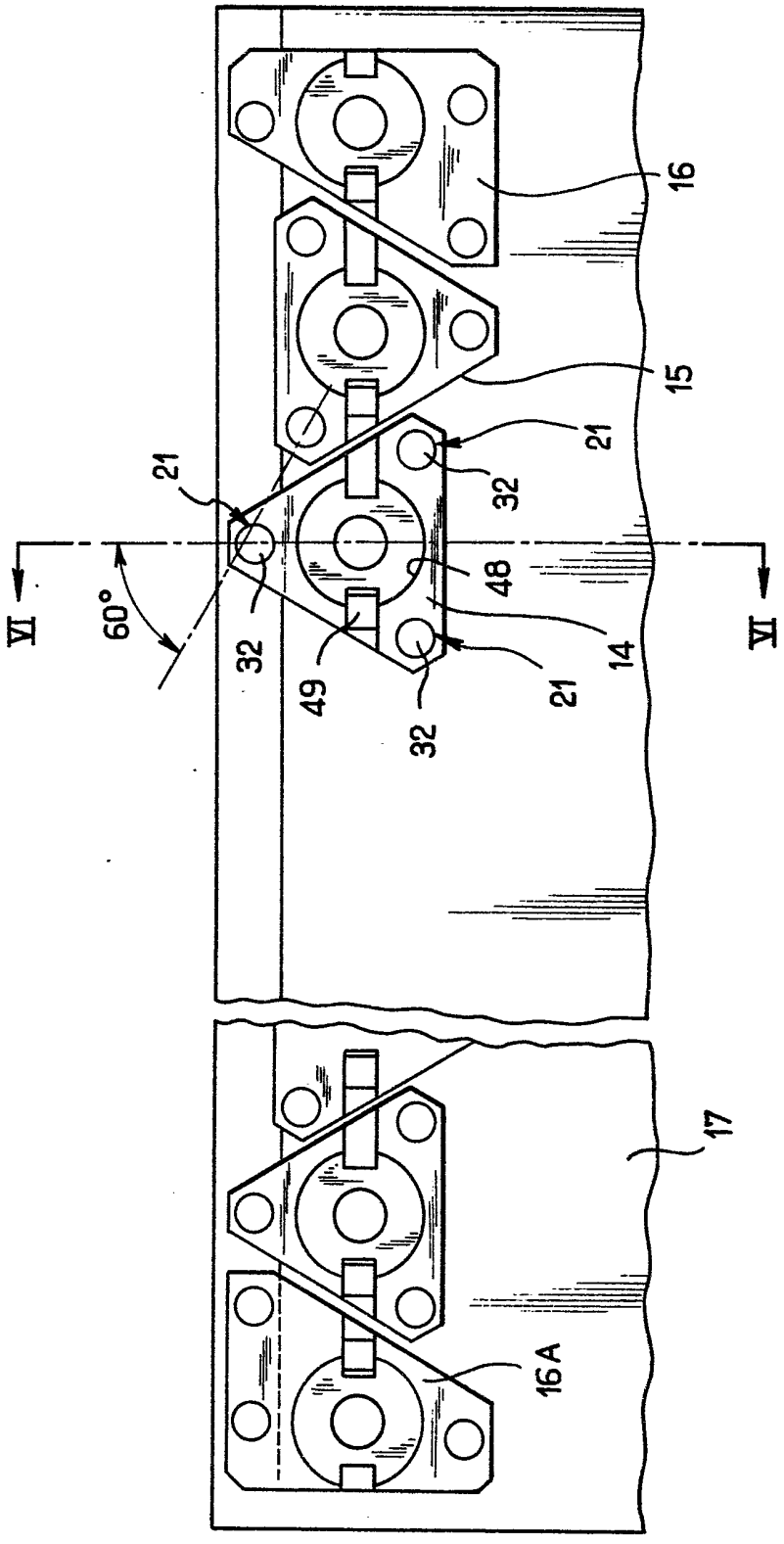


FIG.5

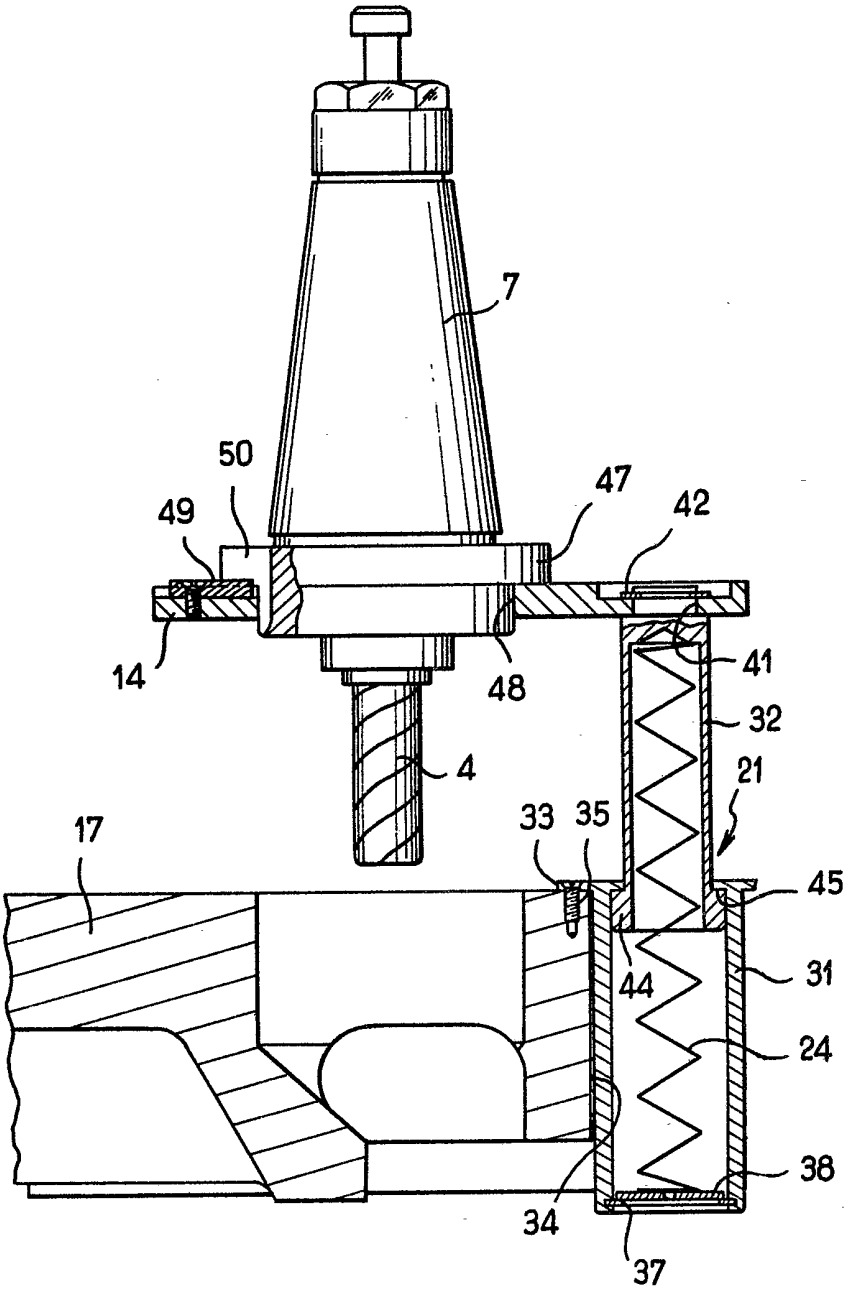


FIG_6