RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 477 054**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 81 03762**

(54) **Dispositif de sécurité pour l'avance d'un organe mobile, notamment du chariot porte-meule d'une rectifieuse.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **B 23 Q 15/22; B 24 B 55/00.**

(22) Date de dépôt..... 25 février 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Japon, 29 février 1980, n° 24132/80.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 36 du 4-9-1981.

(71) Déposant : Société dite : TOYODA KOKI KABUSHIKI KAISHA, résidant au Japon.

(72) Invention de : Ruyji Wada, Kenichi Munekata, Kunihiko Unno, Norihiko Shimizu et Yasuo Suzuki.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne un dispositif de sécurité pour l'avance d'un organe mobile supporté par et disposé coulissant sur le bâti ou banc fixe d'une machine-outil notamment, d'une rectifieuse par exemple.

Dans une rectifieuse comme celle décrite dans le brevet des Etats-Unis n° 4 115 958, un chariot supportant une meule rotative est déplacé par un seul servomoteur à une vitesse d'avance rapide d'approche ou de non meulage jusqu'à ce soit atteint un point final programmé pour l'avance rapide, d'où le chariot porte-meule est avancé à une vitesse de meulage lente jusqu'à ce que la pièce ait été amenée à une cote de finition prédéterminée. Si l'avance rapide du chariot était poursuivie au-delà dudit point final, par suite d'un mauvais fonctionnement du circuit commandant la marche du servomoteur par exemple, la meule serait amenée en contact avec la pièce à la vitesse d'avance rapide, ce qui risquerait de provoquer la rupture de la meule, la détérioration de la pièce et d'autres incidents ou accidents encore.

Pour éviter que la meule ne heurte la pièce à la vitesse d'avance rapide, on a déjà prévu un dispositif pour arrêter la rectifieuse en réponse à un signal d'un capteur au cas où l'intensité du courant absorbé par le moteur faisant tourner la meule dépasse une intensité de marche à vide relativement faible pendant le mouvement d'avance rapide. Cependant, si le capteur lui-même fonctionne mal, la meule pourrait quand même venir en contact avec la pièce à la vitesse d'avance rapide.

L'invention vise à créer un dispositif de sécurité perfectionné pour l'avance d'un organe mobile, qui soit capable d'empêcher mécaniquement l'organe mobile de se déplacer à une vitesse excessive, même en cas de défaillance d'un dispositif électrique de sécurité d'avance, dans lequel un mécanisme comprenant un cylindre hydraulique contenant un piston est monté entre l'organe mobile et le banc fixe pour empêcher la vitesse excessive de l'organe coulissant sur le banc de la machine.

Dans une machine équipée d'une sécurité selon l'invention, une machine-outil par exemple, un dispositif d'avance est capable de déplacer l'organe mobile à différentes vitesses,

comprenant une vitesse d'avance rapide. Un cylindre hydraulique est monté fixe sur une extrémité du banc ou de l'organe mobile. Dans le cylindre peut coulisser un piston qui divise l'intérieur du cylindre en deux chambres. Une plaque de référence est fixée sur celui des deux éléments, le banc et l'organe mobile, qui ne porte pas le cylindre et le piston est attaché de telle manière à cette plaque que le cylindre et le piston peuvent se déplacer conjointement sur une distance déterminée mais que, au-delà de cette distance, le cylindre et le piston se déplacent l'un par rapport à l'autre. Ce déplacement relatif produit le refoulement de fluide hydraulique d'une chambre du cylindre à l'autre à travers une canalisation qui contient un organe limiteur de débit, lequel permet un freinage réglable du déplacement du cylindre par rapport au piston, donc aussi de l'organe mobile par rapport au banc.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de plusieurs exemples de réalisation préférés mais non limitatifs, ainsi que des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un premier exemple d'un dispositif de sécurité d'avance selon l'invention;
- les figures 2 à 4 sont des vues semblables à la figure 1 mais montrant les éléments en des positions relatives différentes;
- les figures 5 et 6 sont des représentations schématiques d'un deuxième et d'un troisième exemple d'un dispositif de sécurité d'avance selon l'invention;
- la figure 7 est une coupe axiale d'une valve sensible à la pression utilisée dans l'exemple de la figure 6;
- la figure 8 est un graphique indiquant la variation de la vitesse d'avance du porte-meule de l'exemple de la figure 6; et
- les figures 9 et 10 sont des vues semblables à la figure 6 mais montrant les éléments en des positions relatives différentes.

La figure 1 représente le banc 1 d'une rectifieuse, sur lequel est monté coulissant un support 2, notamment un chariot

ou une poupée, pour une meule rotative 3, laquelle peut ainsi être approchée et écartée d'une pièce W à rectifier. Le porte-meule 2 présente en bas un appendice 4 formant écrou, qui est traversé d'une vis de commande de l'avance 5 que peut faire tourner un servomoteur 6 à courant continu qui est monté sur la face arrière du banc 1. Au servomoteur 6 est accouplé un résolveur 7 (synchro-transmetteur) qui fournit une tension avec une phase proportionnelle à l'angle de rotation de la vis de commande de l'avance 5 et un détecteur de vitesse 8 est prévu pour détecter la vitesse d'avance réelle du porte-meule 2. Au résolveur 7 est connecté un générateur d'impulsions de réaction 9 qui produit une impulsion de réaction chaque fois que la vis de commande de l'avance 5 est tournée d'une distance angulaire prédéterminée.

Un dispositif de commande de servomoteur, constitué par un compteur différentiel 11, un convertisseur numérique/analogique 12, un circuit de travail 13 et un circuit de commande 14, sert à faire tourner le servomoteur 6 et à produire ainsi le déplacement du porte-meule 2 en réponse à des impulsions d'avance fournies par un dispositif de commande d'avance 10. Celui-ci fournit ces impulsions à une fréquence correspondant à une vitesse d'avance de consigne et les transmet au compteur différentiel 11, lequel calcule la différence, en nombre, entre les impulsions fournies par le dispositif de commande d'avance 10 et les impulsions de réaction délivrées par le générateur 9. Il est à noter ici que cette différence est proportionnelle à la fréquence des impulsions fournies par le dispositif de commande d'avance 10, c'est-à-dire à la vitesse d'avance de consigne.

La différence calculée par le compteur différentiel 11 est convertie par le convertisseur numérique/analogique 12 en un signal analogique correspondant, lequel est ensuite appliqué sous forme d'une tension de vitesse de consigne au circuit de travail 13. Pour la réaction de vitesse, ce circuit de travail 13 calcule la différence entre la tension de vitesse de consigne reçue du convertisseur 12 et une tension de vitesse de réaction reçue du détecteur de vitesse 8 et applique la différence de tension au circuit de commande 14. Etant donné que celui-ci est capable de faire varier

la vitesse de rotation du servomoteur 6 dans le sens de la diminution de la différence de tension à la sortie du circuit de travail 13, jusqu'à ramener cette différence de tension à zéro, le servomoteur 6 tourne à une vitesse qui correspond à la tension de vitesse de consigne apparaissant à la sortie du convertisseur numérique/analogique 12, de sorte que le porte-meule 2 est normalement déplacé à une vitesse d'avance de consigne.

Un circuit 15, constitué par un comparateur analogique 15a, une porte ET 15b, une bascule 15c et un interrupteur SW, sert à empêcher une vitesse excessive anormale du porte-meule. Le comparateur 15a compare la tension de vitesse de réaction reçue du détecteur de vitesse 8 avec une tension de référence VS, laquelle est ajustée suivant la vitesse d'avance lente désirée du porte-meule 2. Le comparateur 15a fournit un signal anormal quand la vitesse d'avance réelle du porte-meule 2 dépasse la vitesse d'avance ajustée et correspondant à la tension de référence VS. Le signal anormal produit à la sortie du comparateur 15a est appliqué à une entrée S de mise à 1 de la bascule 15c par la porte ET 15b, laquelle est sensible à un signal d'actionnement d'un interrupteur de fin de course LS définissant une fin de course avancée de l'avance rapide du porte-meule 2. La bascule 15c mémorise une anomalie et est mise à l'état 1 si la vitesse d'avance réelle du porte meule 2 dépasse la vitesse d'avance ajustée correspondant à la tension de référence VS lorsque l'interrupteur de fin de course LS est actionné au moment où le porte-meule 2 atteint sa fin de course avancée pour l'avance rapide. Quand elle a été mise à l'état 1, la bascule 15c produit à sa sortie Q un signal de mise à 1 du circuit de commande 14, lequel arrête de ce fait la marche du servomoteur 6. Le signal de la bascule 15c est en outre utilisé pour informer l'opérateur de la machine d'une anomalie. L'interrupteur SW est connecté à l'entrée R de mise à 0 de la bascule 15c pour la mise à 0 de celle-ci.

La référence 16 désigne un dispositif de calibrage qui mesure le diamètre extérieur de la pièce W rectifiée par la meule 3. Le dispositif de calibrage 16 fournit un signal de calibrage ASFIN lorsque la pièce W a été meulée jusqu'à une cote de finition prédéterminée et ce signal de calibrage ASFIN est appliqué

au dispositif de commande d'avance 10 en vue du recul rapide du porte-meule 2. La référence PB1 désigne une interrupteur pour la mise en marche du dispositif de commande d'avance 10.

Sur la partie arrière du porte-meule 2 est monté un cylindre 17 dans lequel un piston 18 peut coulisser parallèlement au mouvement du porte-meule 2. Des tiges de piston 19 et 20 sont fixées aux extrémités opposées du piston 18. Celui-ci divise l'intérieur du cylindre en une chambre gauche 17a et une chambre droite 17b, lesquelles communiquent l'une avec l'autre à travers un organe limiteur de débit 21, formé par un étranglement par exemple, qui permet d'ajuster une vitesse de mouvement relatif entre le piston 18 et le cylindre 17 à une valeur prédéterminée qui est inférieure à la vitesse d'avance rapide du porte-meule 2. Un clapet de retenue 22 est branché parallèlement à l'étranglement 21 pour permettre la libre circulation de fluide hydraulique de la chambre gauche 17a à la chambre droite 17b et obliger l'écoulement de fluide hydraulique en sens inverse de passer par l'étranglement. Sur le porte-meule 2 est monté un réservoir de fluide auxiliaire 23 qui communique avec la chambre 17a du cylindre à travers un clapet de retenue 24. La tige de piston 20 fait saillie à l'extérieur du cylindre 17 et traverse une plaque de référence 25 fixée sur l'extrémité arrière du banc 1. A son extrémité libre, la tige 20 porte une butée 26 qui peut venir s'appliquer contre la face arrière de la plaque de référence 25, ce qui arrête le mouvement en avant du piston 18. Quand le porte-meule 2 est en position de fin de course arrière, ou de recul, la butée 26 est éloignée de la face arrière de la plaque de référence 25 d'une distance ℓ qui dépasse d'une quantité déterminée l'amplitude de l'avance rapide du porte-meule 2. L'interrupteur de fin de course LS est fixé de telle manière à la plaque de référence 25 qu'il est actionné par la butée 26 lorsque le porte-meule 2 a été avancé jusqu'à sa fin de course avancée d'avance rapide. La tige de piston 20 porte en outre, en un point intermédiaire, un collet ou un disque 27 qui peut venir s'appliquer contre la face avant de la plaque de référence 25 pour limiter le mouvement vers l'arrière du piston 18, de manière à maintenir la distance ℓ entre la butée 26 et la plaque de référence 25 en position arrière. Avec cette disposition, le piston 18

se déplace conjointement avec le cylindre 17 dans les limites de sa liberté de mouvement.

Pendant le fonctionnement, après une pression sur le bouton-poussoir de mise en marche PB1, le dispositif de commande d'avance 10 fournit au compteur différentiel 11 des impulsions de commande à une fréquence qui correspond à la vitesse d'avance rapide, de sorte que le compteur différentiel 11, le convertisseur numérique/analogique 12, le circuit de travail 13 et le circuit de commande 14 commandent le servomoteur 6 pour que celui-ci fasse tourner la vis de commande de l'avance 5. Le porte-meule 2 est de ce fait avancé d'une distance prédéterminée à la vitesse d'avance rapide, jusqu'à sa fin de course avancée d'avance rapide, où la butée 26 actionne l'interrupteur de fin de course LS. Après cela, le dispositif de commande d'avance 10 fournit des impulsions à une fréquence qui correspond à une vitesse d'avance de meulage d'ébauchage, de sorte que le porte-meule 2 est avancé d'une distance prédéterminée à la vitesse d'ébauchage pour effectuer un meulage d'ébauchage sur la pièce W. A la fin de celui-ci, le dispositif de commande d'avance fournit des impulsions à une fréquence correspondant à une vitesse d'avance de meulage de finition, de sorte que le porte-meule est avancé à la vitesse d'avance de finition pour effectuer un meulage de finition. Lorsque la pièce W a été amenée à une cote finale prédéterminée pendant cette finition, le dispositif de calibrage 16 transmet le signal de calibrage ASFIN au dispositif de commande d'avance 10. A la réception de ce signal, le dispositif 10 fait reculer le porte-meule 2 d'une distance prédéterminée, correspondant à la distance ℓ, à une vitesse correspondant à la vitesse d'avance rapide, jusqu'à la position de fin de course arrière.

Si le cycle de meulage décrit ci-dessus est exécuté normalement, la butée 26 actionne l'interrupteur de fin de course LS à la position de fin de course de l'avance rapide du porte-meule 2 mais ne vient pas en contact avec la plaque de référence 25, comme représenté sur la figure 2, étant donné que la distance ℓ entre la butée 26 et la plaque de référence en position de fin de course arrière du porte-meule 2 est plus grande que l'amplitude de l'avance rapide. Ensuite, le porte-meule 2 est avancé à la vitesse d'avance

d'ébauchage puis à la vitesse d'avance de finition. Lorsque le porte-meule 2 est parvenu à la position où le dispositif de calibrage 16 délivre le signal de calibrage ASFIN, la butée 26 est en contact avec la plaque de référence 25, comme représenté sur la figure 3. Après cela, le porte-meule 2 est déplacé en arrière d'une distance prédéterminée jusqu'à sa position de fin de course arrière représentée sur la figure 1.

Si, par suite d'une anomalie quelconque, le porte-meule 2 continue à avancer à la vitesse d'avance rapide après l'actionnement de l'interrupteur de fin de course LS par la butée 26, la bascule 15c est mise à l'état 1 en réponse au signal du comparateur 15a, ce qui a pour effet que le circuit de commande 14 arrête immédiatement le servomoteur 6 et avec lui le porte-meule 2. Cependant, si le détecteur de vitesse 8 ou le circuit 15 ne fonctionne pas normalement, le porte-meule 2 est néanmoins avancé à la vitesse rapide. En pareil cas, dès que le porte-meule 2 a été avancé d'une faible distance, correspondant à une distance d'avance de meulage, à partir de la position de fin de course d'avance rapide, la butée 26 vient en contact avec la plaque de référence 25 et empêche la poursuite du mouvement en avant du piston 18. Si, à ce moment, le porte-meule 2 continue à avancer, emportant avec lui le cylindre 17, du fluide hydraulique de la chambre droite 17b est refoulé par suite de l'arrêt du piston 18 dans la chambre gauche 17a à travers l'étranglement 21, ce qui freine le mouvement en avant du porte-meule 2. La vitesse d'avance de ce dernier est ainsi réduite à une valeur fixée par l'ajustement de l'étranglement 21, par exemple à une vitesse correspondant à la vitesse de finition, de sorte que le déplacement rapide anormal du porte-meule 2 est évité avec sûreté.

En cas de dressage de la meule 3 avec une amplitude de dressage d, l'amplitude de l'avance rapide du porte-meule 2 est augmentée d'une quantité correspondant à l'amplitude de dressage d pour le premier cycle de meulage après dressage, de sorte que la position finale avancée de déplacement rapide du porte-meule 2 est décalée en avant, comme indiqué en traits mixtes figure 3. La position relative du cylindre 17 et du piston 18 est également modifiée de la quantité d.

Par conséquent, lorsque le porte-meule 2 est ensuite déplacé en arrière sur la distance prédéterminée, sa position de fin de course arrière est avancée de l'amplitude de dressage d, comme représenté figure 4. Toutefois, la distance ℓ entre la butée 26 et la plaque de référence 25 reste inchangée, du fait que le mouvement en arrière du piston 18 est limité par l'application du disque 27 contre la plaque de référence 25. Le dressage ne risque donc pas de compromettre l'efficacité du dispositif de sécurité d'avance.

Dans le second exemple de réalisation de l'invention, représenté figure 5, une plaque support verticale 28 est fixée sur l'extrémité arrière du banc 1 à la place de la plaque de référence 25 du premier exemple. Le cylindre 17 dans lequel coulisse le piston 18 est fixé sur la face arrière de la plaque support 28. La plaque de référence 25 et l'interrupteur de fin de course LS sont montés fixes sur l'arrière du porte-meule 2. La tige 20 du piston 18 traverse la plaque support 28 et porte en un point intermédiaire un disque 27 qui peut venir s'appliquer contre la face arrière de la plaque de référence 25. A son extrémité avant, la tige 20 porte également la butée 26, pouvant venir s'appliquer contre la face avant de la plaque de référence 25. Le dispositif de sécurité selon ce deuxième exemple a un fonctionnement qui est analogue à celui du premier exemple et qui produit le même effet.

Le dispositif de sécurité du troisième exemple, représenté figure 6, est semblable à celui du premier exemple, exception faîte de la différence décrite ci-après. La distance $\ell 1$ qui est ajustée ici entre la plaque de référence 25 et la butée 26 quand le porte-meule 2 est en position de fin de course arrière est inférieure d'une quantité prédéterminée à l'amplitude d'avance rapide LR du porte-meule 2. L'interrupteur de fin de course LS du premier exemple est absent ici. Une valve sensible à la pression 21a est installée entre la chambre gauche 17a et la chambre droite 17b du cylindre à la place de l'étranglement 21 du premier exemple. Comme représenté figure 7, la valve 21a possède un corps 30 présentant un alésage étagé central 31 qui communique à une extrémité avec un orifice d'admission 32 relié à la chambre droite 17b du cylindre. La partie opposée de l'alésage 31 est élargie et forme une chambre 34 qui est fermée à l'extrémité opposée à l'orifice d'admission par un bouchon 33

fixé sur le corps 30. Dans l'alésage central 31 peut coulisser un clapet 35 qui présente un passage d'étranglement axial 35a. Le bouchon 33 se prolonge à l'intérieur par une tige 36 qui se termine en regard du passage d'étranglement 35a du clapet 35. Un ressort de pression 38 placé entre le bouchon 33 et la tête plus large du clapet 35 tend à écarter le clapet 35 de la tige 36. La chambre 34 communique par un orifice de sortie 39 avec la chambre gauche 17a du cylindre.

Pendant le fonctionnement, après une pression sur le bouton-poussoir de démarrage PB1, le porte-meule 2 est avancé sur la distance LR d'avance rapide à la vitesse d'avance rapide V3, voir figure 8. Ensuite, le porte-meule 2 est avancé sur une distance prédéterminée à une vitesse d'ébauchage V2 pour l'ébauchage de la pièce W. Après cela, il est avancé à une vitesse d'avance de finition V1 pour la finition de la pièce. Lorsque la pièce W a été amenée à la cote finale désirée, le dispositif de calibrage 16 fournit le signal de calibrage ASFIN au dispositif de commande d'avance 10, lequel fait alors reculer le porte-meule 2 à sa position de fin de course arrière à une vitesse correspondant à la vitesse d'avance rapide V3.

Pendant le cycle normal de meulage décrit ci-dessus, lorsque le porte-meule 2 est avancé à la vitesse d'avance rapide V3 à partir de sa position de fin de course arrière représentée sur la figure 6, le cylindre 17 et le piston 18 se déplacent conjointement avec le porte-meule 2. Etant donné que la distance $\ell 1$ entre la plaque de référence 25 et la butée 26 est ajustée à une valeur inférieure à l'amplitude d'avance rapide LR, la butée 26 est amenée en contact avec la plaque de référence 25, comme représenté sur la figure 9, au moment où le porte-meule 2 arrive à une position S qui est située un peu en arrière de la position finale de l'avance rapide et où la vitesse d'avance du porte-meule est ramenée de la vitesse d'avance rapide V3 à la vitesse d'avance d'ébauchage V2, comme représenté à la figure 8. Comme le piston 18 est empêché de se déplacer, seul le cylindre 17 se déplace avec le porte-meule. Comme la vitesse d'avance de celui-ci à la position S est proche de la vitesse d'avance d'ébauchage V2 dans un cycle normal, la vitesse

relative entre le cylindre 17 et le piston 18 est faible, de sorte que la pression de fluide créée par elle dans la chambre droite 17b produit une force qui est plus faible que celle à laquelle est taré le ressort 38 de la valve 21a sensible à la pression, de sorte que le passage d'étranglement 35a est maintenu ouvert. Du fluide de la chambre droite 17b est donc refoulé dans la chambre gauche 17a à travers l'orifice d'admission 32, le passage d'étranglement 35a, la chambre 34 et l'orifice d'échappement 39, ce qui permet le mouvement en avant du cylindre 17 et du porte-meule.

Le déplacement en avant du porte-meule 2 se poursuit jusqu'à ce que le dispositif de calibrage 16 fournisse le signal de calibrage ASFIN, ce qui a pour conséquence que le porte-meule est déplacé sur une distance d1 de la position de la figure 9 à la position de la figure 10. Le cylindre 17 est également déplacé sur cette même distance d1 par rapport au piston 18. A la production du signal de calibrage ASFIN, le porte-meule est rapidement ramené de la position de la figure 10 à la position de la figure 6. Il est à noter ici que le disque 27 est tout d'abord appliqué contre la plaque de référence 25 au retrait du porte-meule 2 sur la distance l1 et que, ensuite, le cylindre 17 est déplacé davantage vers l'arrière, sur la distance d1, par rapport au piston 18.

Si le servomoteur 6, le résolveur 7 ou le détecteur de vitesse 8 ne fonctionnent pas normalement, le porte-meule est avancé à la vitesse rapide même, ce qui est anormal, après l'application de la butée 26 contre la plaque de référence 25. En pareil cas, la pression de fluide dans la chambre droite 17b, créée par le mouvement relatif du cylindre 17 et du piston 18, produit une force qui dépasse celle du resssort 38 et qui repousse le clapet 35 vers la gauche, dans la représentation de la figure 7, de sorte que le clapet s'applique contre la tige 36 du bouchon 33 et que le passage d'étranglement 35a est fermé. La communication entre les chambres 17b et 17a est ainsi coupée, ce qui arrête forcément le mouvement d'avance du porte-meule 2 avant que la meule 3 ne vienne en contact avec la pièce W.

L'invention n'est pas limitée aux formes de réalisation décrites et l'homme de l'art pourra y apporter diverses modifications, sans pour autant sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de sécurité pour l'avance d'un organe mobile, notamment d'un organe tel qu'un porte-outil supporté par et pouvant coulisser sur le bâti ou banc d'une machine, notamment d'une machine-outil, la machine possédant un dispositif d'avance pour déplacer l'organe mobile à différentes vitesses dont une vitesse d'avance rapide, caractérisé en ce qu'il comprend un cylindre hydraulique (17) monté fixe sur le banc (1) ou l'organe mobile (2) et contenant un piston coulissant (18) qui divise l'intérieur du cylindre en deux chambres (17a, 17b), une plaque de référence (25) fixée à celui des deux éléments formés par le banc et l'organe mobile ne portant pas le cylindre, le piston étant attaché de telle manière à la plaque de référence que le cylindre et le piston peuvent se déplacer conjointement sur une distance (ℓ, ℓ_1) déterminée mais que, au-delà de cette distance, le piston est empêché de se déplacer davantage, ce qui résulte en un mouvement relatif du cylindre et du piston, de même qu'un organe limiteur de débit de fluide hydraulique installé entre les deux chambres du cylindre pour limiter le mouvement relatif du cylindre et du piston.

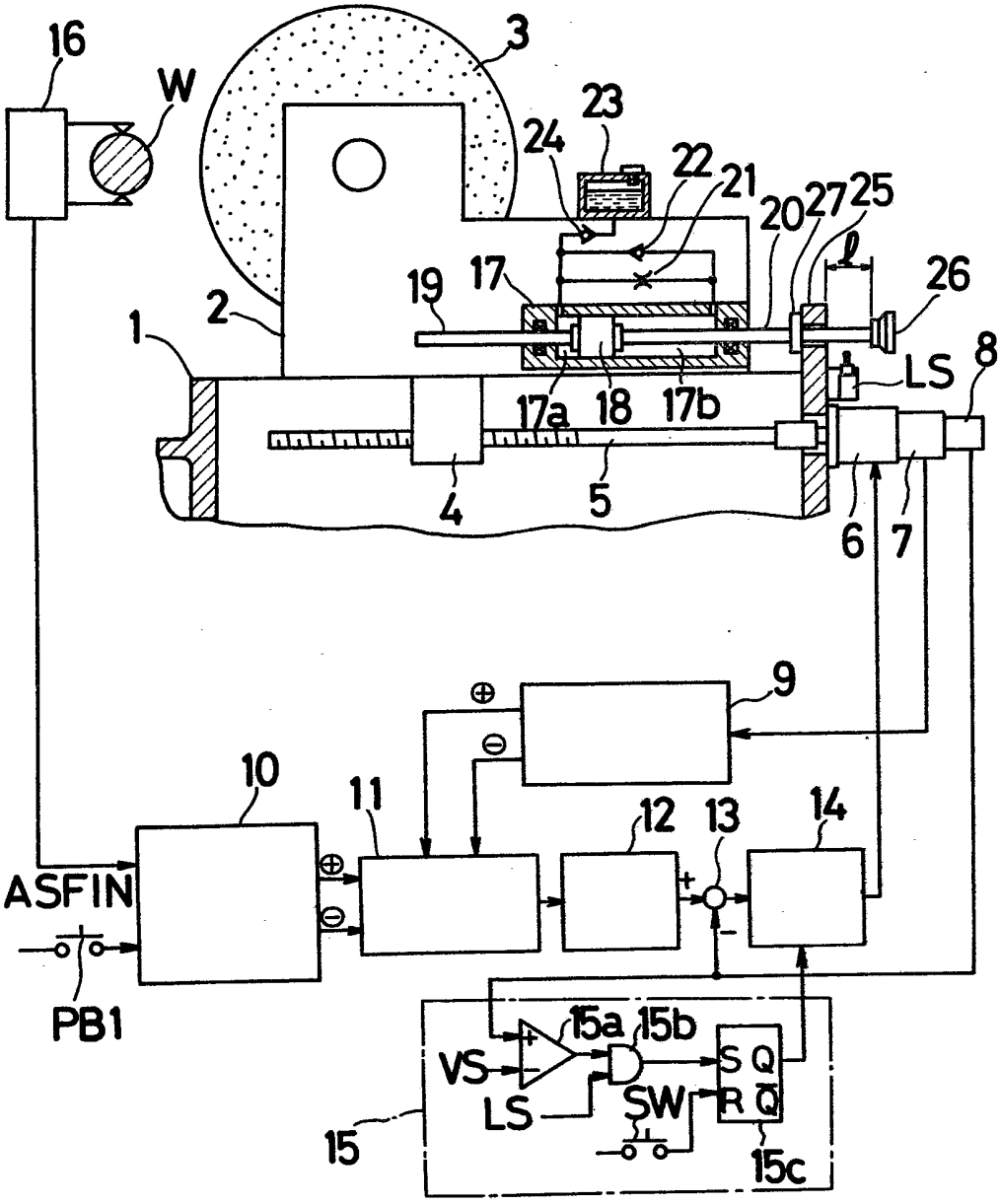
2. Dispositif de sécurité selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe limiteur de débit est un étranglement (21) permettant d'ajuster la vitesse de mouvement relatif du cylindre (17) et du piston (18) à une valeur inférieure à la vitesse d'avance rapide de l'organe mobile (2).

3. Dispositif de sécurité selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un réservoir de fluide hydraulique (23) monté sur le banc (1) ou l'organe mobile (2) et communiquant avec l'une (17a) des chambres du cylindre (17), un premier clapet de retenue (24) placé entre le réservoir et cette chambre et permettant l'écoulement de fluide du réservoir dans la chambre, ainsi qu'un second clapet de retenue (22) placé entre les deux chambres (17a, 17b) du cylindre, parallèlement à l'étranglement (21) et permettant l'écoulement de fluide de l'une (17a) à l'autre chambre (17b).

4. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le piston (18) possède une tige de piston (20) qui passe à travers la plaque de référence (25) et porte à son extrémité libre une butée (26) susceptible de s'appliquer contre la plaque de référence pour produire un mouvement relatif du cylindre et du piston après que le cylindre et le piston ont été déplacés conjointement sur la distance (l, l_1) déterminée.

5. Dispositif de sécurité selon la revendication 4, caractérisé en ce que la tige de piston (20) porte un collet ou un disque (27) susceptible de s'appliquer contre la plaque de référence (25) en vue du maintien de la distance (l, l_1) déterminée entre la plaque de référence et la butée (26) à la position extrême rétractée de l'organe mobile (2).

Fig. 1


16
W
3
23
24
22
21
20
27
25
l
26
19
17
2
1
LS
8
17a
18
17b
4
5
6
7
9
10
11
12
13
14
ASFIN
PB1
15a
15b
VS
LS
SW
S Q
R Q
15
15c

2477054

Fig. 2

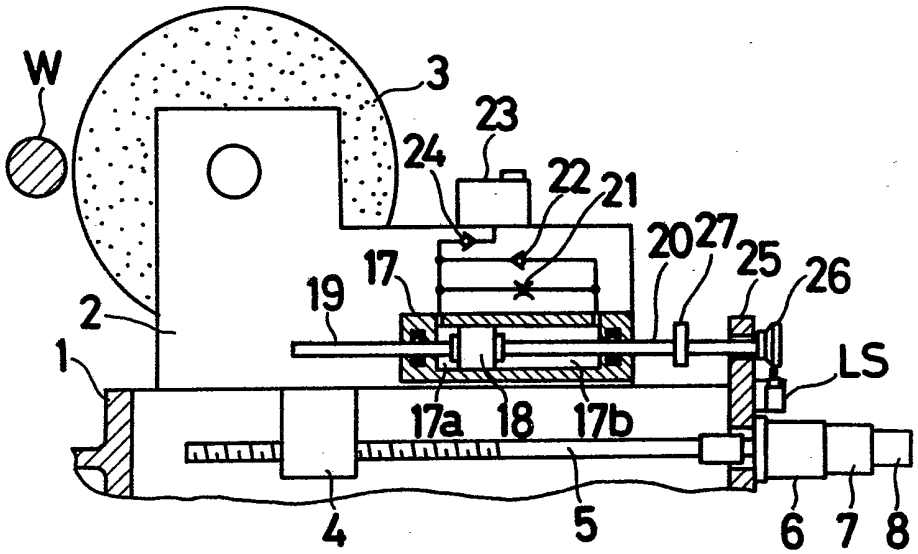
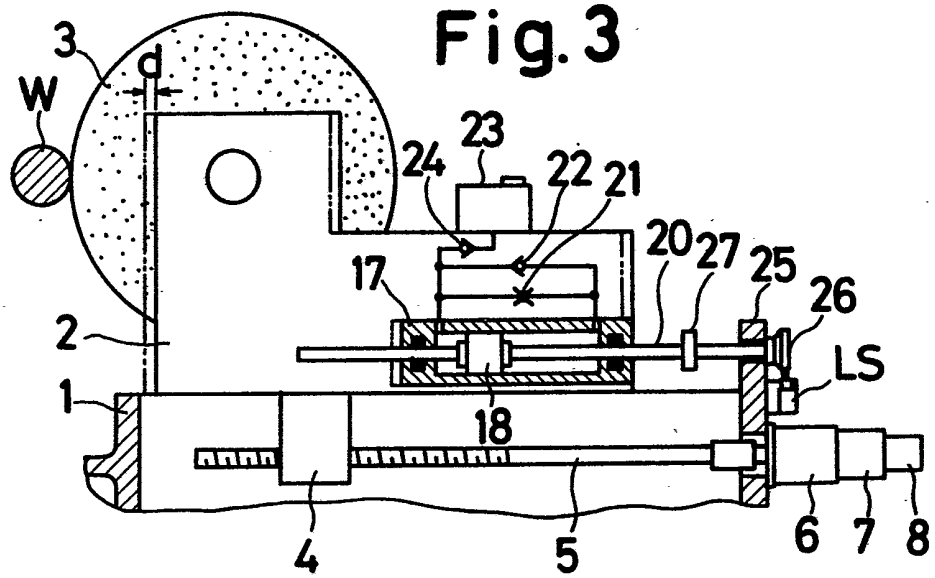


Fig. 3



2477054

Fig. 4

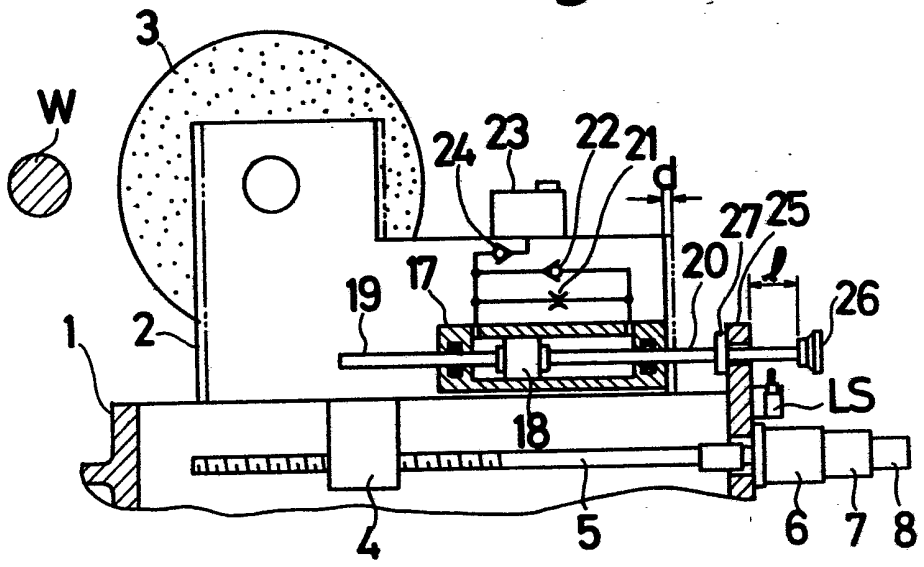


Fig. 5

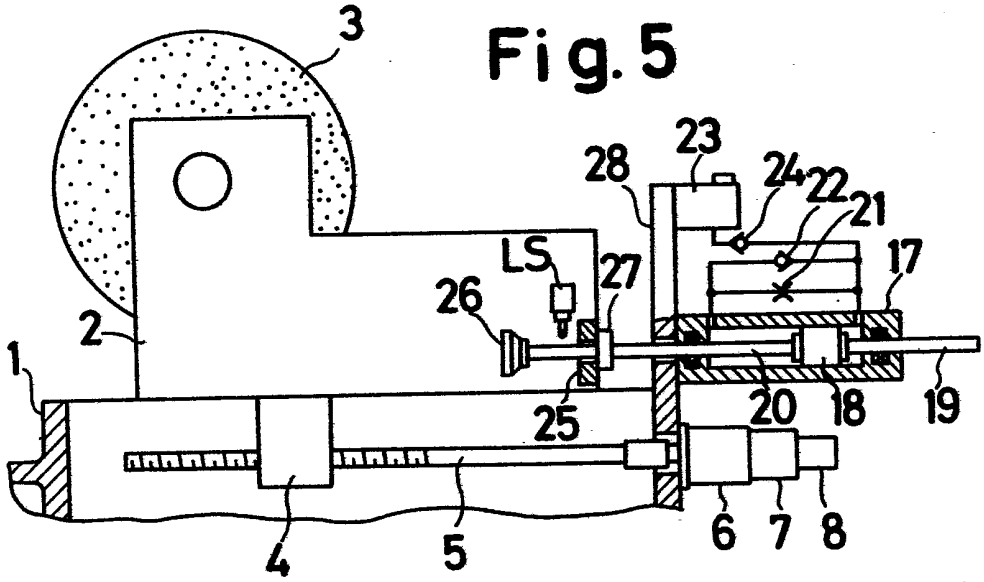
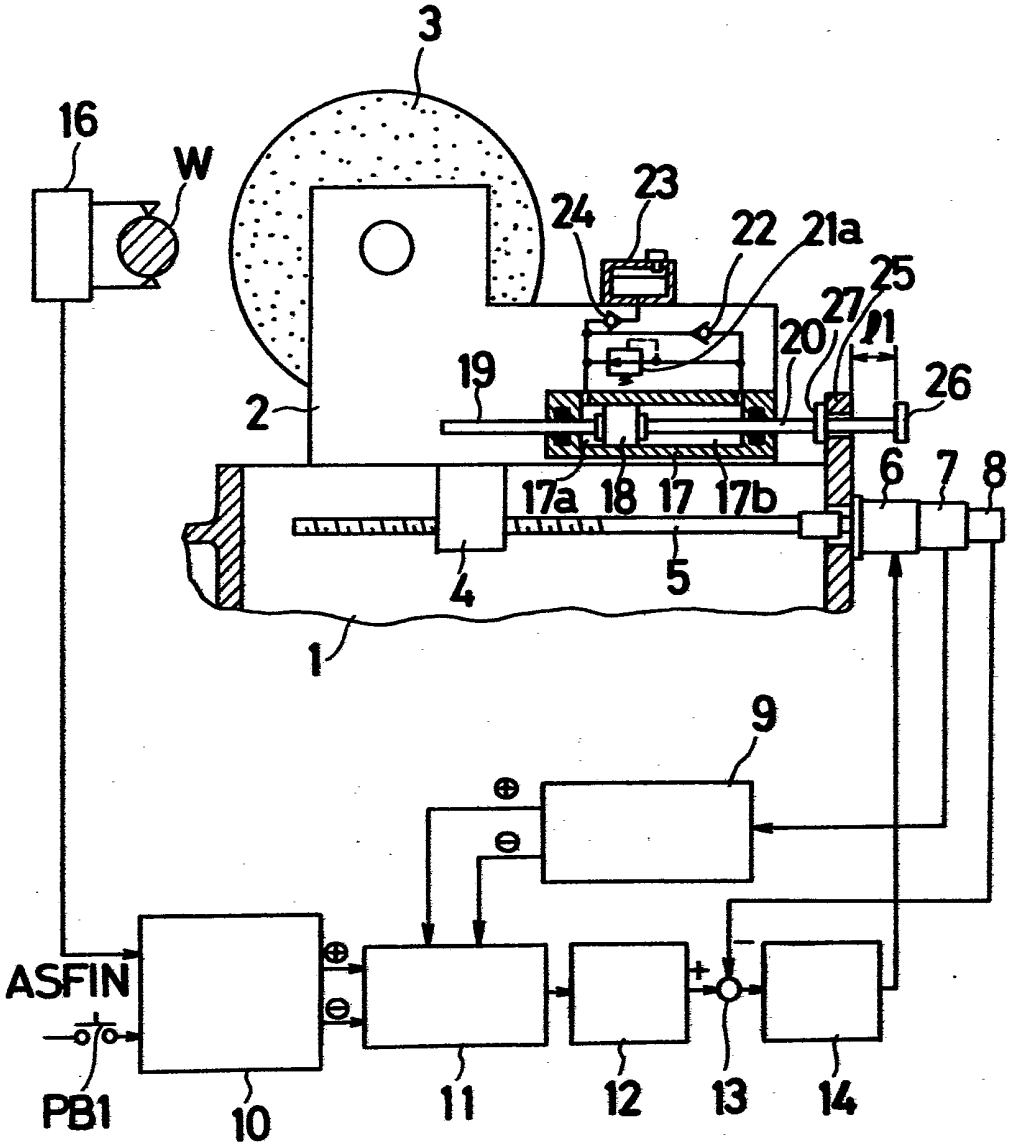


Fig. 6


3
16
W
24
23
22
21a
25
27
l1
20
19
26
2
6
7
8
17a
18
17
17b
4
5
1
9
⊕
⊖
ASFIN
PB1
10
11
12
13
14

2477054

Fig. 7

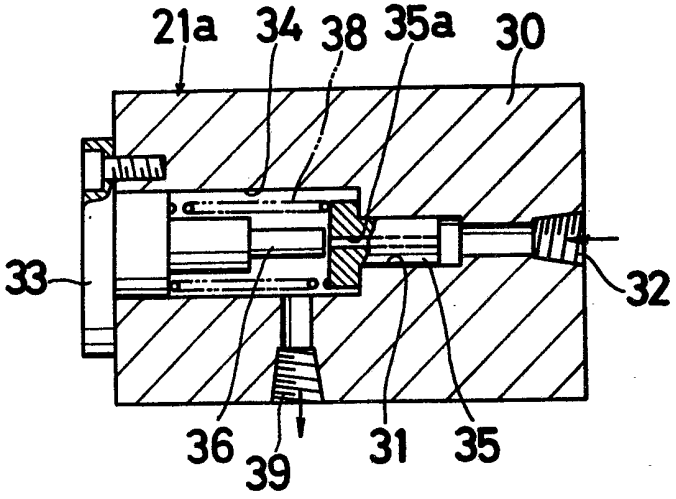
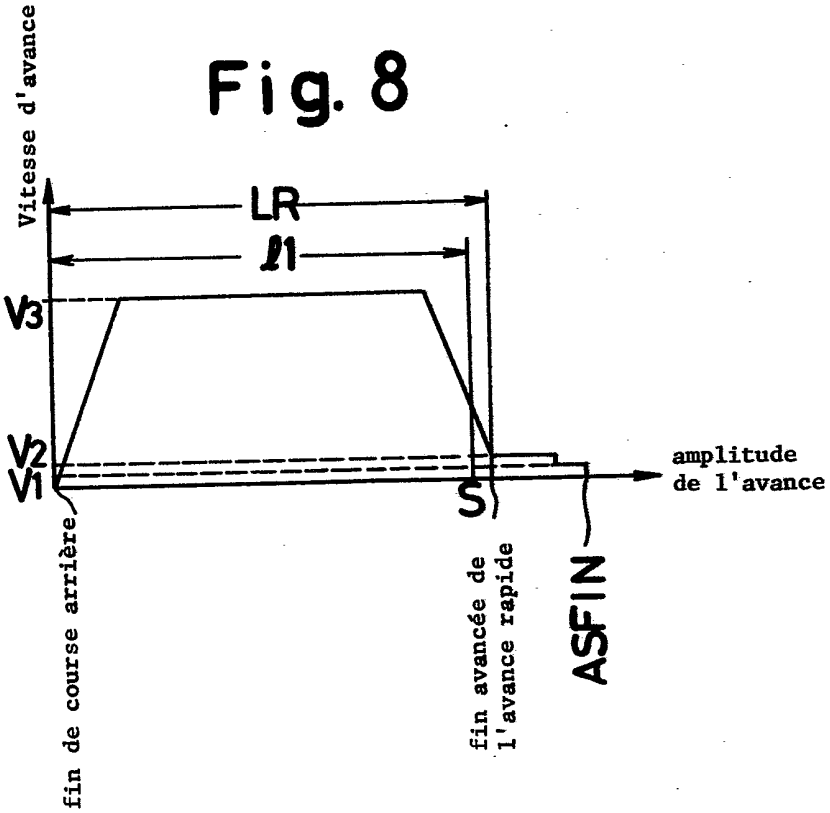


Fig. 8



2477054

Fig. 9

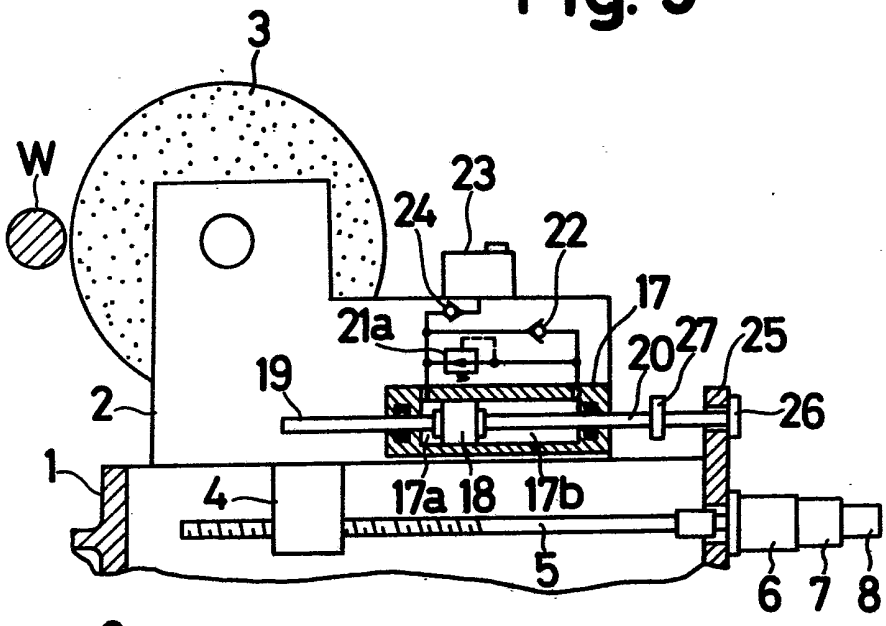
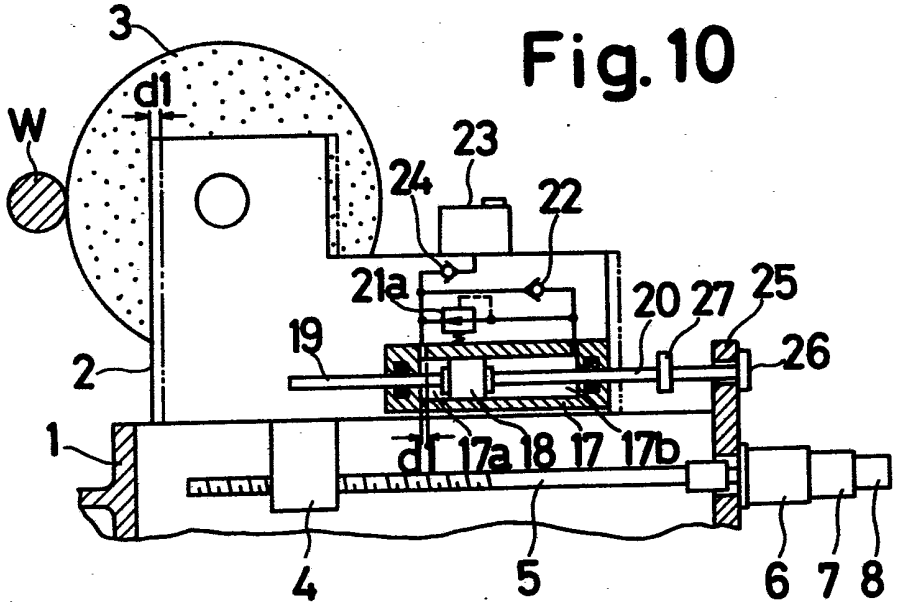



Fig. 10