

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 562 032

⑫ N° d'enregistrement national :

84 05057

⑭ Int Cl⁴ : B 65 B 5/10; G 21 C 21/00.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑮ Date de dépôt : 30 mars 1984.

⑯ Priorité :

⑰ Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 40 du 4 octobre 1985.

⑱ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑲ Demandeur(s) : Société en nom collectif : COGEMA ET FRAMATOME, dite « CFC ». — FR.

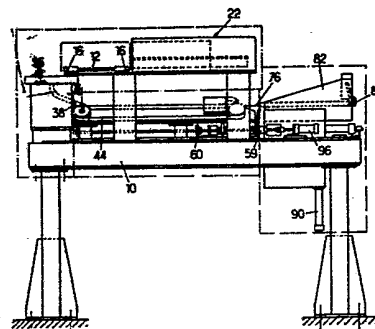
⑳ Inventeur(s) : Claude Fort et Serge Masson.

㉑ Titulaire(s) :

㉒ Mandataire(s) : Cabinet Plasseraud.

⑳ Dispositif de déchargement de pastilles, notamment de combustible nucléaire, et de rangement de ces pastilles dans des tubes.

㉓ Le dispositif permet de décharger des pastilles, notamment de combustible nucléaire, disposées dans des plateaux, et de les introduire sous forme d'empilements de longueur déterminée dans des tubes de stockage de diamètre correspondant. Il comprend un chariot pour faire glisser les pastilles 14 de chaque plateau 12 à son tour sur un bol vibrant 36 de guidage vers une goulotte 38 de dépôt des pastilles en succession sur un transporteur qui charge les pastilles dans un tube intermédiaire 60 sous forme d'un empilement présentant ladite longueur. Un ascenseur déplace le tube intermédiaire transversalement à sa longueur entre une position de chargement du tube et une position de transfert. Des moyens permettent de déplacer un faisceau de tubes de stockage de façon à amener chaque tube à son tour face à la position de transfert. L'empilement de pastilles contenu dans le tube intermédiaire placé en position de transfert est alors refoulé vers le tube de stockage placé en face.



FR 2 562 032 - A1

D

Dispositif de déchargement de pastilles, notamment de combustible nucléaire, et de rangement de ces pastilles dans des tubes

L'invention a pour objet un dispositif destiné à
5 décharger des pastilles disposées dans des plateaux et à
les introduire, sous forme d'empilements de longueur
déterminée, dans des tubes de stockage de diamètre cor-
respondant. Elle trouve une application particulièrement
importante dans le déchargement des pastilles de combus-
10 tible nucléaire oxyde des plateaux dans lesquels elles
ont subi une opération de frittage en atmosphère inerte.
Ces pastilles doivent être stockées avant de subir
divers contrôles dimensionnels ou d'aspect, d'être
rectifiées, et enfin d'être chargées dans des gaines
15 pour constituer des crayons de combustible. Ces pas-
tilles frittées se présentent sous forme de cylindres
auxquels on doit épargner des manipulations brutales qui
pourraient les ébrécher ou les endommager de façon telle
qu'elles doivent ultérieurement être rebutées.

20 L'invention vise à fournir un dispositif du
genre ci-dessus défini susceptible de mettre les pas-
tilles sous forme d'empilements dans des tubes de
stockage sans leur imposer des manipulations brutales
sources de dommages, pouvant aisément être intégré dans
25 une ligne de fabrication et propre à avoir un fonction-
nement automatique.

Dans ce but, l'invention propose notamment un
dispositif du genre ci-dessus défini qui comprend : des
moyens pour recevoir des plateaux successifs contenant
30 des pastilles et pour faire glisser les pastilles hors de
chaque plateau à son tour sur des moyens vibrants de
guidage vers une goulotte de dépôt des pastilles en
succession sur des moyens permettant de charger les pas-
tilles dans un tube intermédiaire sous forme d'un emp-

lement présentant ladite longueur ; des moyens pour déplacer le tube intermédiaire, transversalement à sa longueur, entre une position de chargement du tube et une position de transfert ; des moyens permettant de
5 déplacer un faisceau de tubes de stockage de façon à amener les tubes de stockage en succession face à la position de transfert ; et des moyens pour refouler l'empilement de pastilles contenu dans le tube intermédiaire placé en position de transfert vers celui des
10 tubes de stockage qui est placé en face.

Pour éviter d'endommager les pastilles, les moyens permettant de les faire glisser comportent avantageusement un chariot déplaçable horizontalement, parallèlement au plateau, portant une lame en matériau
15 élastique de balayage du dessus du plateau pour chasser les pastilles vers les moyens vibrants. Des fentes parallèles seront généralement ménagées dans la partie basse de la lame élastique pour constituer des lamelles de grande souplesse.

Les moyens vibrants peuvent notamment comporter un bol vibrant débouchant dans la goulotte ; les moyens pour charger les pastilles pourront notamment comporter deux courroies dont les plans médians sont symétriques par rapport à un plan vertical, munies de moyens
20 d'entraînement simultané afin de constituer un vé soutenant et entraînant chaque pastille par deux de ses génératrices. Afin de garantir l'entraînement des pastilles, ces dernières sont avantageusement plaquées contre les courroies, à un emplacement au moins, par
25 exemple par un galet repoussé vers les pastilles par un ressort.

Pour arrêter le chargement du tube intermédiaire lorsque la longueur déterminée est atteinte, un capteur est avantageusement placé face à la position de charge-
35 ment du tube. Lorsque ce capteur détecte la présence de la pastille de tête d'un empilement, il commande l'arrêt

des moyens de chargement des pastilles. Les moyens pour
refouler l'empilement peuvent être constitués par une
simple tige pleine commandée par un vérin, de diamètre
inférieur à celui du tube intermédiaire pour pénétrer
5 dans ce dernier en repoussant l'empilement de pastilles.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de
la description qui suit d'un dispositif qui en constitue
un mode particulier d'exécution, donné à titre d'exemple
non limitatif.

10 La description se réfère aux dessins qui l'ac-
compagnent, dans lesquels :

- la Figure 1 est une vue en élévation simpli-
fiée, montrant le dispositif dans son ensemble ;

15 - la Figure 2 est une vue en élévation et à
grande échelle, vue dans le sens opposé à celui de la
Figure 1, montrant une première partie du dispositif,
comportant des moyens de réception des plateaux et des
moyens destinés à faire glisser les pastilles ;

20 - la Figure 3 est une vue, en coupe suivant un
plan vertical perpendiculaire à celui de la Figure 2,
des moyens de transfert des pastilles vers le tube
intermédiaire, constituant une seconde partie du dispo-
sitif ;

25 - la Figure 4, similaire à la Figure 2, montre
une troisième partie du dispositif, comportant les
moyens pour déplacer le tube intermédiaire et les moyens
pour refouler l'empilement de pastilles ;

30 - la Figure 5 est une vue de dessus montrant
uniquement les moyens de transfert vers un tube de
stockage de la troisième partie du dispositif ;

- la Figure 6 est un schéma de principe en vue
de dessus, montrant un faisceau de tubes de stockage et
des moyens permettant de le déplacer et de le transférer
vers une zone de stockage.

35 Le dispositif montré dans son ensemble en Figure
1 comporte un châssis 10 fixé au sol, en plusieurs

pièces assemblées, par exemple par mécano-soudage. Le châssis comporte les différents organes mobiles de la machine, que l'on peut considérer comme comportant trois parties.

5 La première partie (Figures 1 et 2) est prévue pour recevoir un plateau 12 de pastilles 14 à la fois. Ces plateaux, généralement en molybdène, comportent des encoches de positionnement 16. La première partie du
10 dispositif 10 comporte une table fixe munie de deux barrettes 18 de réception des encoches. Des butées latérales 20 portées par la table retiennent latéralement le plateau 12. La position de chaque plateau sur la table est ainsi déterminée de façon précise.

15 Les moyens pour chasser les pastilles 14 du plateau 12 comportent un chariot 22 qu'un vérin 23 permet de déplacer dans le sens de la longueur du plateau 12. Ce chariot est muni de deux paires de bagues 24 qui coulisent sur deux arbres 26 solidaires du châssis 10.
20 Une lame élastique 28 est fixée, par sa partie haute, au chariot. Sa partie basse est prévue pour venir balayer le plateau 12 et chasser les pastilles 14, comme indiqué par la flèche f sur la Figure 2. La lame peut notamment être en matériau élastomère. Des encoches verticales
25 parallèles fractionnent la partie basse de la lame 28 en des lamelles de faible dimension transversale pour augmenter la souplesse et réduire encore le risque d'endommager les pastilles.

30 Des moyens sont prévus pour limiter la course du vérin 23 vers l'avant et vers l'arrière. Dans le mode de réalisation montré en Figure 2, ils comportent un bossage 30 porté par l'une des bagues 24, coopérant avec les cames de deux microrupteurs de fin de course avant et arrière 32 et 34.

35 Le châssis 10 porte un bol vibrant 36 constituant les moyens de réception des pastilles. Pour éviter le risque d'endommagement des pastilles, il comporte

avantageusement un tapis en matériau élastomère de réception des pastilles 14. Le bol 36 guide les pastilles vers une goulotte d'évacuation 38 de diamètre légèrement supérieur à celui des pastilles. Ces dernières sortent de la goulotte 38 les unes derrière les autres, une lame élastique 40 évitant l'éjection des pastilles à leur sortie en les appliquant contre des moyens de chargement d'un tube intermédiaire, qui appartiennent à la seconde partie du dispositif et seront maintenant décrits.

La seconde partie du dispositif (Figures 1 et 3) comporte deux courroies sans fin 42 et 44 formant un vé d'angle au sommet égal à 90° . Chacune des courroies 42 et 44 est montée sur deux poulies dont l'une est motrice. La Figure 3 montre un moteur 46 d'entraînement des poulies, directement pour ce qui est de la poulie 48 portant la courroie 44, par l'intermédiaire d'un engrenage conique dans le cas de la poulie 50 portant la courroie 42. Des moyens sont prévus pour appliquer les pastilles contre les courroies et provoquer leur entraînement, au moins au début de leur course. Dans le cas montré en Figure 3, ces moyens comprennent un galet 52 porté par un poussoir 54 qui coulisse dans une potence 56 fixée au châssis 10. Un ressort 58 repousse le poussoir 54 et le galet 52 vers les courroies. L'application de l'une des pastilles suffit pour limiter les glissements de l'ensemble de l'empilement.

La troisième partie du dispositif (Figures 1 et 4) comprend le tube intermédiaire 60 et les moyens permettant de le déplacer par rapport au châssis fixe 10. Le tube 60, généralement en acier inoxydable, est placé horizontalement. Il est fixé par des bras 64 à une tablette 62 présentant, avec un socle vertical 66 appartenant au châssis, une liaison coulissante à queue d'aronde 68, garantissant la précision de positionnement nécessaire. A la tablette 62 est fixée une came 70 de commande de capteurs de position 72 et 74. L'actionn-

ment du capteur 72 correspond à la venue du tube intermédiaire 60 en position de chargement ; l'actionnement du capteur 74 correspond à la venue du tube 60 en position de transfert.

5 Lorsque le tube intermédiaire 60 est en position de chargement (comme indiqué en traits pleins sur la Figure 4), il se trouve face au trajet d'introduction des pastilles 14 fixées par les courroies 42 et 44 (Figure 3) et un guide fixe 76 qui les prolonge. L'extrémité du
10 tube 60 opposée à celle par laquelle s'effectue l'introduction est alors face à un doigt mobile 78 appartenant à un détecteur 80 de fin de remplissage porté par une équerre 82 appartenant au châssis. Le tube intermédiaire
15 60 présente une encoche à sa partie haute, de façon à permettre au tube de se dégager du doigt 78 lorsque la tablette 62 descend. Le détecteur 80 comporte un micro-rupteur 84 commandé, à partir du doigt mobile 78, par un levier-came 86 muni d'un ressort de rappel 88.

L'organe moteur permettant de déplacer la ta-
20 blette 62 vers le haut et vers le bas est de type quelconque. Dans le cas illustré en Figures 1 et 4, il est constitué par un vérin 90 dont le corps est fixé au socle 66 et dont la tige 92 est reliée, par un axe 94, à la tablette 62.

25 Une plaque support sur laquelle coulisse la tablette 62 est également munie d'un organe permettant de la déplacer, et par là le tube intermédiaire 60 monté sur la tablette sur une faible longueur x (Figure 4), lorsque le tube intermédiaire est en position basse. Dans le cas
30 illustré sur la Figure 1, cet organe est constitué par un vérin pneumatique horizontal 96 dont le corps est fixé au châssis et dont la tige est articulée à la plaque support.

Une fois avancé de la distance x , le tube (en
35 traits mixtes sur la Figure 4) se trouve aligné et pratiquement en contact, par sa lèvre inférieure, avec un guide fixe tubulaire 98. Dans le cas montré en Figure

4, ce guide est constitué par un tronçon de tube fixé au châssis 10 par une patte 100. Le guide 98 sert de référence pour indexer la table à mouvements croisés qui sera décrite plus loin et qui constitue les moyens de déplacement d'un faisceau de tubes de stockage.

La troisième partie de la machine comporte également des moyens pour refouler l'empilement de pastilles du tube intermédiaire 60 vers un tube de stockage 102. Ces moyens de refoulement, montrés en Figure 5, comportent une tige pleine 104 de diamètre inférieur à celui du tube 60, déplaçable entre une position (où elle est montrée en Figure 5) hors du tube et une position dans laquelle elle est complètement enfoncée dans le tube. La tige est guidée dans son déplacement par deux bagues fixes 106. Ces déplacements sont commandés par un vérin 108 dont le corps est fixé au châssis. Une traverse 110 relie la tige pleine de refoulement 104 et la tige 112 du vérin. La tige 112 porte une came 114 de commande de deux microrupteurs de fin de course 116 et 118 fixant respectivement la position de plein enfoncement et la position de retrait de la tige 104.

Les moyens permettant de déplacer un faisceau de tubes de stockage (nappe plane ou matrice à deux dimensions) de façon à amener chaque tube à son tour face à la position de transfert du tube intermédiaire 60, comportent, dans le cas illustré en Figure 6, une fourche 120 déplaçable, par des moyens non représentés, transversalement à l'axe des tubes, dans le sens horizontal (direction x) et dans le sens vertical (direction z). L'indexage peut s'effectuer en utilisant des palpeurs portés par la fourche 120, dont la référence est constituée par le guide 98 (Figure 4). Un transporteur 122 est prévu pour recevoir chaque faisceau, constitué de tubes solidarisés entre eux, après remplissage. Le transfert s'effectue de façon simple en amenant la fourche 120 au même niveau que le

transporteur 122, en la rapprochant du transporteur et en actionnant un vérin 124 de transfert. Le transporteur 122 permet d'amener chaque faisceau à son tour dans une aire de stockage où les faisceaux, constitués par exemple par six rangées de dix tubes, sont repris suivant les besoins pour les vérifications et la rectification nécessaires.

Le fonctionnement du dispositif ressort de la description qui précède de sorte qu'il n'est pas nécessaire de l'analyser en détail. Il suffit de noter que le dispositif peut aisément être automatisé. Il peut notamment être commandé par un automate programmable qui reçoit des signaux de commande des divers capteurs qui ont été mentionnés au cours de la description.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif permettant de décharger des pastilles (14) disposées dans des plateaux (12) et de les introduire sous forme d'empilements de longueur déterminée dans des tubes de stockage (102) de diamètre correspondant, caractérisé en ce qu'il comprend : des moyens (18,20) pour recevoir des plateaux successifs contenant les pastilles et faire glisser les pastilles de chaque plateau à son tour sur des moyens vibrants (36) de guidage vers une goulotte (38) de dépôt des pastilles en succession sur des moyens (42,44) pour charger les pastilles dans un tube intermédiaire (60) sous forme d'un empilement présentant ladite longueur ; des moyens (62,90,92, 94) pour déplacer le tube intermédiaire transversalement à sa longueur entre une position de chargement du tube et une position de transfert ; des moyens permettant de déplacer un faisceau de tubes de stockage (102) de façon à amener les tubes de stockage en succession face à la position de transfert ; et des moyens (104-112) pour refouler l'empilement de pastilles contenu dans le tube intermédiaire (60) placé en position de transfert vers celui des tubes de stockage qui est placé en face.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour faire glisser les pastilles comportent un chariot (22) déplaçable parallèlement au plateau et portant une lame en matériau élastique (28) de balayage du dessus du plateau pour chasser les pastilles vers les moyens vibrants (36).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que des fentes sont ménagées dans la partie basse de la lame élastique pour constituer des lamelles de grande souplesse.

4. Dispositif selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens vibrants (36) compo-

tent un bol vibrant débouchant dans la goulotte (38) et en ce que les moyens pour charger les pastilles comportent une paire de courroies sans fin (42, 44) munies d'un organe d'application des pastilles contre les courroies.

5 5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les deux courroies sont disposées symétriquement par rapport à un plan vertical et munies de moyens d'entraînement simultané afin de constituer un vé-
10 soutenant et entraînant chaque pastille par deux de ses génératrices.

 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par un détecteur (80) de fin de remplissage du tube intermédiaire, placé face à
15 la position de chargement du tube et commandant l'arrêt des moyens de chargement (42,44).

 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens pour refouler l'empilement sont constitués par une tige
20 pleine commandée par un vérin, de diamètre inférieur à celui du tube intermédiaire pour pénétrer dans ce dernier en repoussant l'empilement de pastilles.

 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les tubes de
25 stockage sont solidarisés en faisceau et en ce que les moyens pour les déplacer comportent une table à mouvements croisés munie d'un palpeur de détection d'un élément de référence, tel qu'un guide tubulaire (98) placé face à la position de transfert.

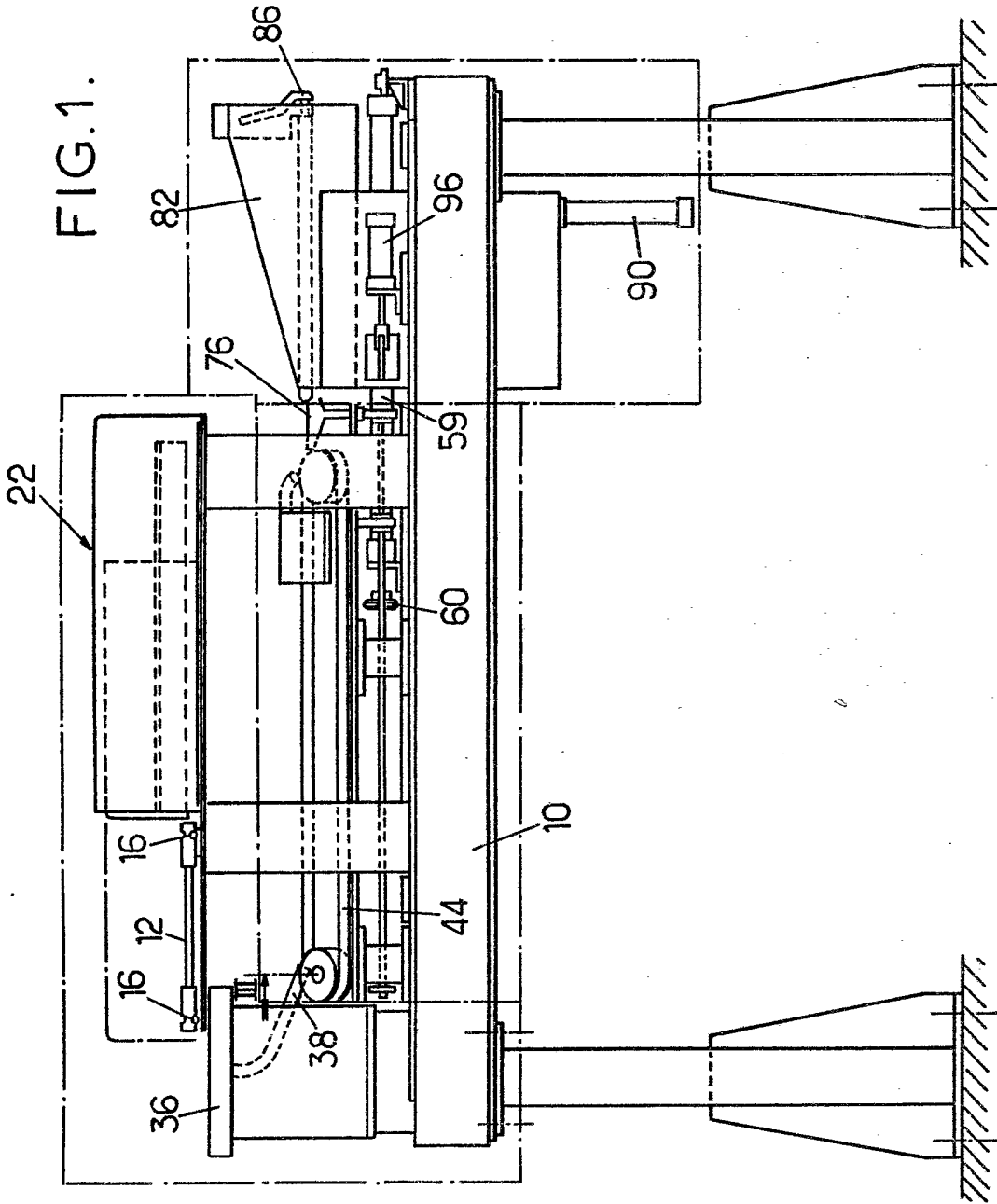


FIG. 2.

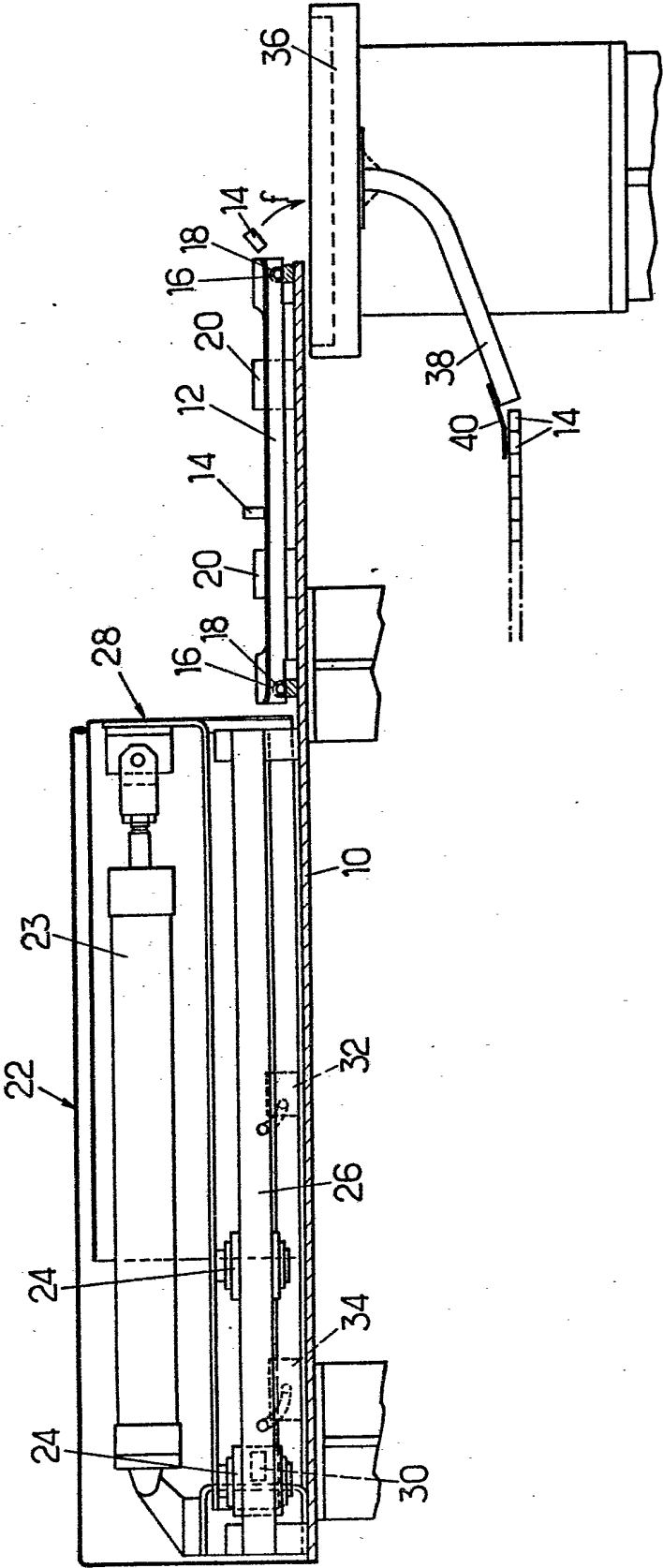


FIG. 6.

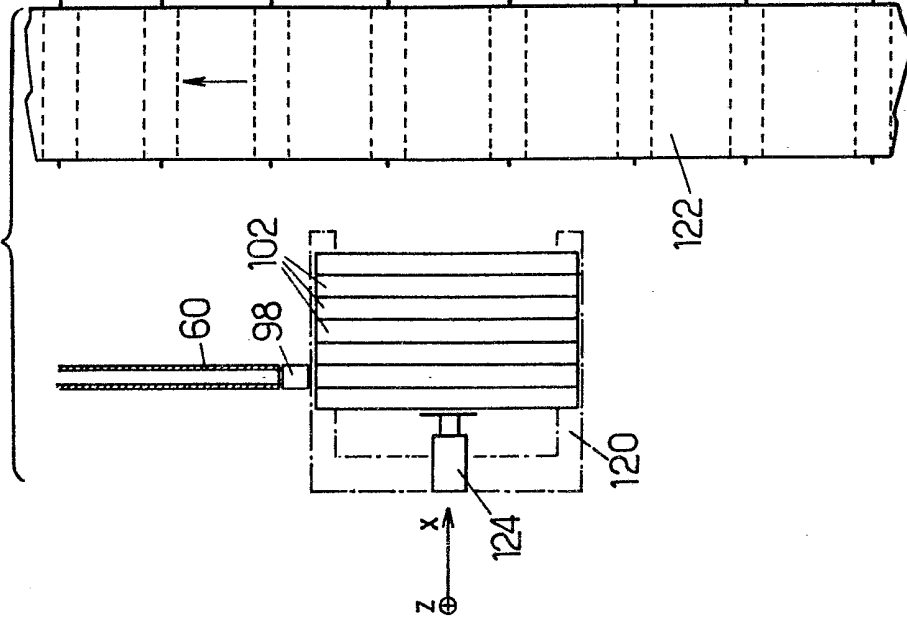


FIG. 3.

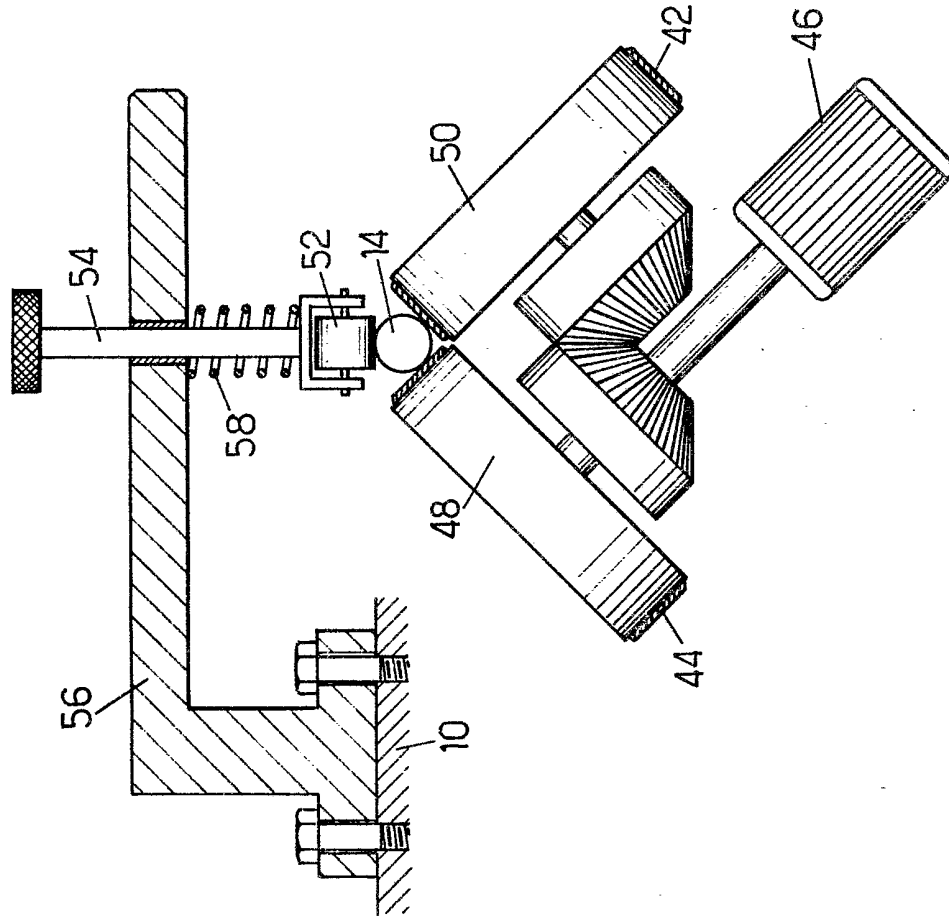


FIG. 4.

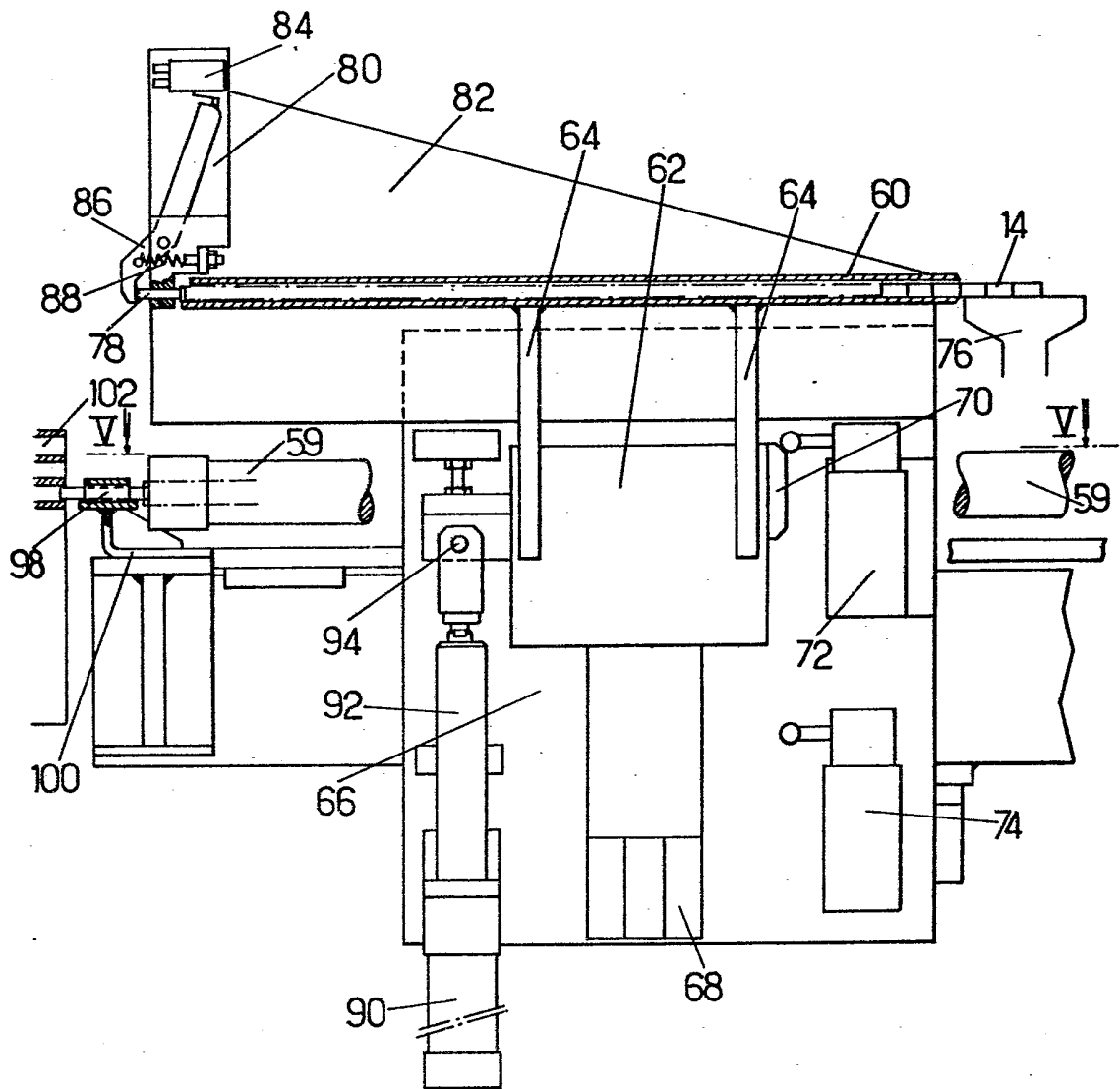


FIG. 5.

