

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 89870042.2

⑤① Int. Cl.4: **B 28 D 1/06**
B 27 B 3/12

㉑ Date de dépôt: 21.03.89

③⑩ Priorité: 25.03.88 BE 8800347

④③ Date de publication de la demande:
27.09.89 Bulletin 89/39

⑥④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur: **DIAMANT BOART Société Anonyme**
Avenue du Pont de Luttre, 74
B-1190 Bruxelles (BE)

GENERAL ELECTRIC COMPANY
1 River Road
Schenectady New York 10022 (US)

⑦② Inventeur: **Hallez, Charles Pierre**
rue Saint Joseph, 183 C
B-6394 Tellin (BE)

Brach, Kurt
Feldbergstrasse, 24
D-6054 Rodgau (DE)

Decroly, Jean-Claude
Avenue J. Pastur, 131
B-1180 Bruxelles (BE)

Haag, Werner
Oskar-Loew-Strasse, 7
D-8590 Marktredwitz (DE)

Favart, Vincent Jean
rue Octave Lotin, 16a
B-8561 Cortil-Noirmont (BE)

Ledru, Pierre Léon
rue de l'Entrée Jacques, 56
B-5800 Gembloux (BE)

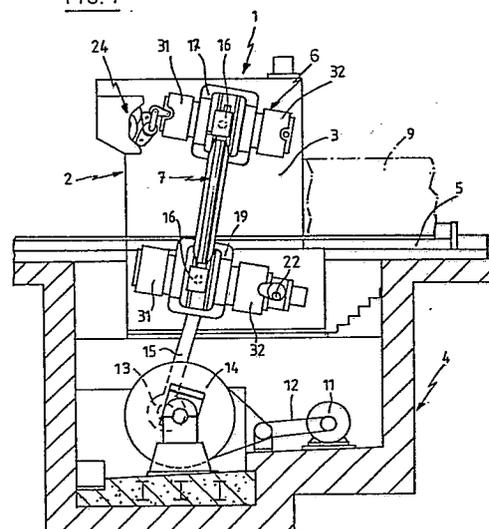
Hecht, Josef
Schwalbachweg, 1
D-8596 Mitterteich (DE)

⑦④ Mandataire: **Fobe, Edouard et al**
Bureau **VANDER HAEGHEN 63**, Avenue de la Toison d'Or
B-1060 Bruxelles (BE)

⑤④ **Machine de sciage à cadre vertical.**

⑤⑦ Une machine de sciage à cadre vertical, procure une courbe de sciage ovoïdale, lorsque le cadre (7) porte au voisinage de chaque coin des patins (16) articulés engagés dans des glissières (17,18,19,20) elles-mêmes articulées par une extrémité à un bâti (2) de la machine. Les glissières inférieures (19,20) et supérieures (17,18) sont soumises à un mouvement pendulaire synchronisé, communiqué par des biellettes (21,23). Les biellettes inférieures (21) sont commandées par un excentrique (22) mû dans un plan vertical et les biellettes supérieures (23) par un pignon oscillant (24) à double came (25).

FIG. 1



Description

MACHINE DE SCIAGE A CADRE VERTICAL

La présente invention est relative à une machine de sciage à cadre vertical, destinée à la coupe d'un matériau dur, comprenant un bâti portant ledit cadre muni d'une série de lames d'armures tendues sur le cadre, animé d'un mouvement de va-et-vient de haut en bas et articulé au voisinage de chaque coin par des pivots à des patins engagés dans des glissières. La machine comporte également une table-support portant le matériau à scier.

L'invention concerne en particulier une machine à mouvement alternatif vertical des lames, dans laquelle le sciage intervient dans les deux sens.

On connaît par le document DE-C-446.196, une machine de sciage à cadre vertical destinée à couper un bloc de matériau dur simultanément en une série de plaques parallèles. La machine comprend une série de lames d'armure montées sur le cadre vertical animé d'un mouvement rectiligne alternatif de va-et-vient.

La machine comporte également une table de sciage apte à porter le matériau à scier et à maintenir en place les ébauches de plaques pendant le sciage.

Le cadre est articulé au voisinage de chaque coin, au moyen d'un pivot, à un patin mû le long d'une glissière fixée au corps de la machine de sciage.

La liaison articulée de chacun des patins au cadre est destinée à adapter le parallélisme de la glissière après le montage et avant la mise en service de la machine de sciage.

Cette liaison articulée permet également de réduire l'usure des patins et des glissières.

Le document FR-A-2498977, décrit également une scie à lames d'armures multiples, destinée à débiter en plaques de gros blocs de marbre ou de pierre. Un cadre vertical muni de lames de scie relativement courtes, est animé d'un mouvement de montée et descente. Il permet le sciage, pendant les deux phases de déplacement du cadre de la scie, de blocs de longueur pratiquement illimitée. Le cadre est guidé au point milieu et à l'extrémité supérieure de chacun de ses côtés, par deux systèmes de guidage de Watt, dotés chacun d'un levier articulé à chacune de ses extrémités à un balancier oscillant autour d'un pivot fixe. Cette disposition permet un guidage sensiblement rectiligne du cadre.

Dans ce système de guidage, un des balanciers peut être actionné par un excentrique, afin d'assurer une courbe de sciage quasiment circulaire de la lame sur le bloc de marbre ou de pierre dans le but de réduire le nombre de dents en prise avec le bloc.

L'excentrique est entraîné à la même vitesse de rotation que le volant entraînant le mouvement de va-et-vient du cadre vertical. Les barres de guidage de Watt oscillent donc en phase avec le cadre vertical.

Un système d'équilibrage sophistiqué compense les forces d'inertie des pièces soumises à un mouvement alternatif. Il permet d'atteindre une vitesse de 260 coups/min.

Le principal inconvénient de ce dispositif amélioré de Watt réside dans l'invalidité de la courbe de

sciage, en ce sens que l'enveloppe des positions successives des lames est une courbe irrégulière qui occasionne de fortes pointes de pression sur chacune des lames à certains moments de la course de basculement du cadre.

Ces pointes de pression soumettent les leviers et balanciers du système de guidage, et notamment les tourillons d'attache à des efforts énormes qui entraînent une usure prématurée desdits tourillons.

Par le brevet belge n° 529856, on connaît une machine de sciage qui se compose d'une ou de plusieurs lames d'armure fixée à un cadre vertical auquel on communique à l'aide d'une bielle entraînée par un volant, un mouvement de va-et-vient de haut en bas sur un plan vertical fixe. Une table de transport amène le bloc de marbre ou de pierre à engager dans une direction de sciage sensiblement perpendiculaire aux lames et permet au plan de sciage de croiser le plan d'appui du bloc à scier.

La disposition verticale du cadre permet à la machine de scier des blocs de longueur indéfinie, et ce avec des lames relativement courtes de manière à éviter toute déviation intempestive de la lame.

La machine selon le brevet belge emploie des lames d'armure pourvues de dents en métal dur, aptes à effectuer la coupe pendant le déplacement dans un sens seulement.

Pour permettre d'effectuer une coupe graduelle du bloc, pendant le mouvement descendant du cadre, et permettre de dégager les lames pendant le mouvement ascendant du cadre, on imprime aux quatre coins du cadre, un mouvement pendulaire synchronisé à l'aide de quatre bielles articulées, solidarisées par des fourches à quatre tiges horizontales guidées, commandées par quatre excentriques entraînés en rotation synchrone par l'arbre principal qui actionne le cadre de scie.

La combinaison du mouvement vertical ascendant et descendant du cadre et du mouvement pendulaire horizontal procure une trajectoire de sciage ovoïdale plus ou moins aplatie permettant d'obtenir dans un sens, une pénétration graduelle des dents le long d'une courbe douce et dans l'autre sens, le dégagement des dents, loin du marbre ou de la pierre.

On observe aussi qu'en raison de la nature même de la courbe ovoïdale, toutes les dents des lames ne sont pas sollicitées avec la même sévérité.

Le relèvement de la lame d'armure à chaque cycle, pour dégager les dents, soustrait régulièrement la lame d'armure à la pression de sciage et autorise un relâchement répété mais total de celle-ci. L'engagement ultérieur des dents dans la pierre, jusqu'à une pression de contact prédéterminée, induit dans la lame des tensions de sciage importantes et provoque des déformations non négligeables et répétées de la lame d'armure, ainsi soumise à des efforts de fatigues considérables. Ces déformations cycliques de la lame d'armure entraînent des déviations de celle-ci et influencent très défavorablement la netteté de la coupe du marbre ou de la pierre.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients. Elle propose une machine de sciage à cadre vertical, destinée à la coupe d'un matériau dur, comprenant une série de lames d'armures tendues sur le cadre susdit, animé d'un mouvement de va-et-vient de haut en bas et articulé au voisinage de chaque coin par des pivots à des patins engagés dans des glissières et une table-support portant le matériau à scier, essentiellement caractérisée en ce que les glissières sont montées coulissantes le long de guides croisés fixés au bâti de la machine.

Cette machine de sciage à cadre vertical met en oeuvre des lames d'armure pourvues de dents à concrétion diamantée, qui peuvent éventuellement travailler dans un seul sens de sciage. Dans les dents de la lame d'armure travaillant dans un seul sens, chaque grain abrasif présente derrière lui un volume de liant appelé queue de comète qui permet de le soutenir durant son effort de coupe.

Selon une particularité de l'invention, les glissières inférieures sont reliées chacune à une biellette commandée par un excentrique mu dans un plan vertical et les glissières supérieures sont reliées chacune à une biellette commandée par un pignon oscillant à double came entraîné en rotation complète et parcouru par une paire de galets qui communiquent un mouvement pendulaire à un bras de commande.

Les patins sont articulés au cadre susdit.

En vue de reprendre au mieux les vibrations, la machine selon l'invention comporte un moteur d'entraînement et une paire de volants d'inertie destinés à l'actionnement en va-et-vient de haut en bas du cadre, et disposés dans une fosse.

L'invention concerne également un procédé de mise en oeuvre d'une machine de sciage à cadre vertical caractérisé en ce que l'on imprime un mouvement rectiligne synchronisé aux glissières supérieures du cadre au moyen d'un pignon oscillant à double came entraîné en rotation complète et parcouru par une paire de galets articulée autour d'un arbre de commande.

Dans un mode de réalisation particulier, on imprime à chacun des quatre coins du cadre, un mouvement pendulaire synchronisé résultant pour chaque coin inférieur du cadre de deux mouvements de translation croisés, dont le premier est déterminé par la course d'un patin le long d'une glissière et le second par le coulissement de la glissière le long de guides sous l'action d'une biellette mue par un excentrique entraîné en rotation dans un plan vertical et pour chaque coin supérieur du cadre, de deux mouvements de translation croisés dont le premier est déterminé par la course d'un patin le long d'une glissière et le second par le coulissement de la glissière le long de guides sous l'action d'une biellette mue par un pignon oscillant à double came à mouvement pendulaire parcouru par deux galets disposés symétriquement par rapport à un arbre de commande, de manière à obtenir à tout moment que la lame, quelle que soit sa position, soit tangente à une courbe de sciage ovoïdale.

D'autres particularités et détails de l'invention apparaîtront au cours de la description détaillée suivante d'une forme de réalisation préférée de la

machine de sciage suivant l'invention.

Dans ces dessins :

- la figure 1 est une vue en élévation latérale d'une machine de sciage selon l'invention;

- la figure 2 est une vue de bout de la machine illustrée à la figure 1;

- la figure 3 est une vue de bout partiellement arrachée du cadre de la machine susdite;

- la figure 4 est une vue en plan du cadre montré à la figure 3;

- la figure 5 est une coupe suivant la ligne VI-VI' d'une glissière supérieure de droite du cadre commandée par un mécanisme à mouvement pendulaire synchronisé;

- la figure 6 est une vue en élévation latérale de la glissière de droite montrée à la figure 5;

- la figure 7 est une coupe analogue à celle de la figure 5 d'une glissière inférieure de gauche, suivant la ligne VIII-VIII';

- la figure 8 est une vue en élévation d'une glissière inférieure de gauche montrée à la figure 7 et commandée par un excentrique, et
- la figure 9 montre une courbe de sciage de forme ovoïdale.

Dans ces dessins, les mêmes signes de référence désignent des éléments identiques ou analogues.

La machine de sciage selon l'invention est une machine à lames multiples portées par un cadre vertical. Elle est destinée à la découpe de blocs de granit ou matériau très dur sous forme de plaques plus ou moins minces.

Comme illustré à la figure 1, la machine désignée dans son ensemble par le signe de référence 1 est partiellement montée en contrebas, afin de mieux reprendre les vibrations.

Elle comporte un bâti 2 comprenant quatre piliers 3 qui reposent sur les soubassements 4 d'une fosse d'atelier au-dessus de laquelle est montée une table-support 5 portant un bloc 9 de matériau à scier. Sur le bâti 2 sont montés des mécanismes 6 de support de glissières d'un châssis de scie formé d'un cadre 7 rectangulaire vertical sur lequel sont tendues à l'aide de tirants, une ou plusieurs lames d'armure 8 pourvues de dents aptes à scier dans les deux sens de déplacement des lames 8.

Le cadre de scie 7 est formé de poutrelles métalliques assemblées à leurs extrémités par des traverses 10 plus larges de manière à former un encadrement rectangulaire extrêmement rigide.

Le cadre 7 est soumis à un mouvement alternatif de haut en bas imprimé par un moteur 11. Ce moteur 11 entraîne en rotation, par l'intermédiaire de courroies 12, un vilbrequin 13 à coude unique portant deux volants d'inertie 14 de part et d'autre du coude 13 (figure 2). Un système d'équilibrage permet d'atténuer les vibrations des soubassements 4. Il est formé de deux volants 36 disposés de part et d'autre des premiers volants 14. Ces deux volants 36 sont entraînés en rotation à la même vitesse que les premiers volants 14, mais en sens inverse par un dispositif d'entraînement non montré.

Une bielle 15 actionne de haut en bas le cadre de scie 7, qui au voisinage de ses quatre coins, porte des patins 16 engagés dans des glissières 17, 18, 19, 20 qui imposent au cadre une course contenue

dans un plan vertical.

Les glissières 17, 18, 19 et 20 sont montées coulissantes par rapport au bâti 2 de la machine 1, le long de guides 31, 32 définissant une trajectoire perpendiculaire à la direction de guidage des glissières 17, 18, 19 et 20.

Les glissières supérieures 17, 18 se déplacent ensemble, parallèlement à elles-mêmes le long des guides 31, 32 dans le sens des flèches X, Y.

Simultanément les glissières inférieures 19, 20 se déplacent ensemble, parallèlement à elles-mêmes le long de guides 31, 32 dans le sens opposé à celui des flèches X, Y en faisant pivoter le cadre autour d'un axe milieu horizontal non représenté.

Pour permettre un mouvement de pivotement du cadre par rapport aux glissières 17,18,19 et 20, les patins 16 sont articulés au cadre par des pivots 27 montrés aux figures 3 et 4. Les glissières de droite 17,19 et les glissières de gauche 18,20 présentent chacune des surfaces-guides planes 34 et des surfaces-guides 29,30 en V, c'est-à-dire formant un certain angle entre elles (figures 5 et 7).

Les glissières 17, 18, 19 et 20 ont une position variable déterminée par quatre biellettes 21, 23 qui leur impriment un mouvement rectiligne alternatif dans le sens des flèches X, Y le long de deux guides 31, 32 fixés au bâti 2 de la machine de sciage 1.

Le mouvement de translation dans le sens des flèches X, Y des glissières supérieures 17,18 le long des guides 31,32 est obtenu par la biellette 23 entraînée par un pignon oscillant 24 à double came 25 parcouru par une paire de galets 26 qui transmettent un mouvement pendulaire à un arbre de commande 28 (figure 6).

Le mouvement de translation dans le sens des flèches X, Y des glissières inférieures 19, 20 le long des guides 31, 32 est transmis par la biellette 21 mue par un excentrique 22 entraîné en rotation dans un plan vertical (figure 8).

Grâce au déplacement synchronisé des glissières, les coins du cadre 7 sont soumis à deux mouvements simultanés dont l'un est un mouvement rectiligne alternatif de haut en bas et l'autre un mouvement rectiligne alternatif dans un plan horizontal. Il en résulte que les lames de scie 8 déterminent une trajectoire de sciage ovoïdale à rayon de courbure progressif (figure 9) qui permet de diminuer l'effort de sciage en réduisant le nombre de dents, en contact avec le matériau à scier et d'améliorer l'efficacité de l'arrosage.

On effectue une coupe graduelle du bloc de pierre, en imprimant au quatre coins du cadre, un mouvement pendulaire synchronisé à l'aide des quatre biellettes articulées 21,23 commandées respectivement par l'excentrique 22 et le pignon oscillant 24.

Ce mouvement pendulaire a pour effet de solliciter, dans le sens ascendant, les dents qui garnissent la partie supérieure de la lame d'armure et de solliciter dans le sens descendant les dents de la partie inférieure de la lame d'armure.

Le dégagement répété d'une partie des dents de la lame d'armure permet d'améliorer l'efficacité de l'arrosage.

Comme le cadre oscille dans une position fixe, il

faut amener le bloc à la rencontre des lames. Ce problème est résolu à l'aide d'une table-support telle que décrite dans la demande de brevet allemand n° 3735529.5. Il s'agit d'une table-support permettant le déplacement horizontal du bloc qui est engagé ainsi sur les lames sous une pression déterminée pendant une partie au moins des deux phases d'oscillation des lames.

Revendications

1. Machine de sciage à cadre vertical (7), destinée à la coupe d'un matériau dur, comprenant un bâti (2) portant ledit cadre (7) muni d'une série de lames d'armure (8) tendues sur le cadre (7) animé d'un mouvement de va-et-vient de haut en bas et articulé au voisinage de chaque coin par des pivots (27) à des patins (16) engagés dans des glissières (17, 18, 19, 20) et une table-support (5) portant le matériau à scier, caractérisée en ce que les glissières (17, 18, 19, 20) sont montées coulissantes le long de guides croisés (31, 32) fixés au bâti (2) de la machine.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que les glissières inférieures (19,20) sont entraînées en translation chacune à une biellette (21) commandée par un excentrique (22) mû dans un plan vertical et les glissières supérieures (17,18) sont entraînées chacune par une biellette (23) commandée par un pignon oscillant (24) à double came (25) à mouvement pendulaire parcouru par une paire de galets (26).

3. Procédé de mise en oeuvre d'une machine de sciage à cadre vertical selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on imprime un mouvement rectiligne alternatif synchronisé aux glissières supérieures du cadre (17, 18) au moyen d'un pignon oscillant (24) à double came (25) entraîné en rotation complète et parcouru par une paire de galets (26) articulée autour d'un arbre de commande (28).

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'on imprime à chacun des quatre coins du cadre (7), un mouvement pendulaire synchronisé résultant pour chaque coin inférieur du cadre (7) de deux mouvements de translation croisés dont le premier est déterminé par la course d'un patin (6) le long d'une glissière (19, 20) et le second par le coulisement de la glissière (19, 20) le long de guides (31, 32) sous l'action d'une biellette (21) mue par un excentrique (22) entraîné en rotation dans un plan vertical et pour chaque coin supérieur du cadre (7), de deux mouvements de translation croisés dont le premier est déterminé par la course d'un patin (16) le long d'une glissière (17, 18) et le second par le coulisement de la glissière (17, 18) le long des guides (31, 32) sous l'action d'une biellette (23) mue par un pignon oscillant (24) à double came (25) à mouvement pendulaire parcouru par deux galets (26) disposés symétriquement par

rapport à un arbre de commande (28), de manière à obtenir à tout moment que chaque lame (8) quelle que soit sa position, soit tangente à une courbe de sciage ovoïdale.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

FIG. 1

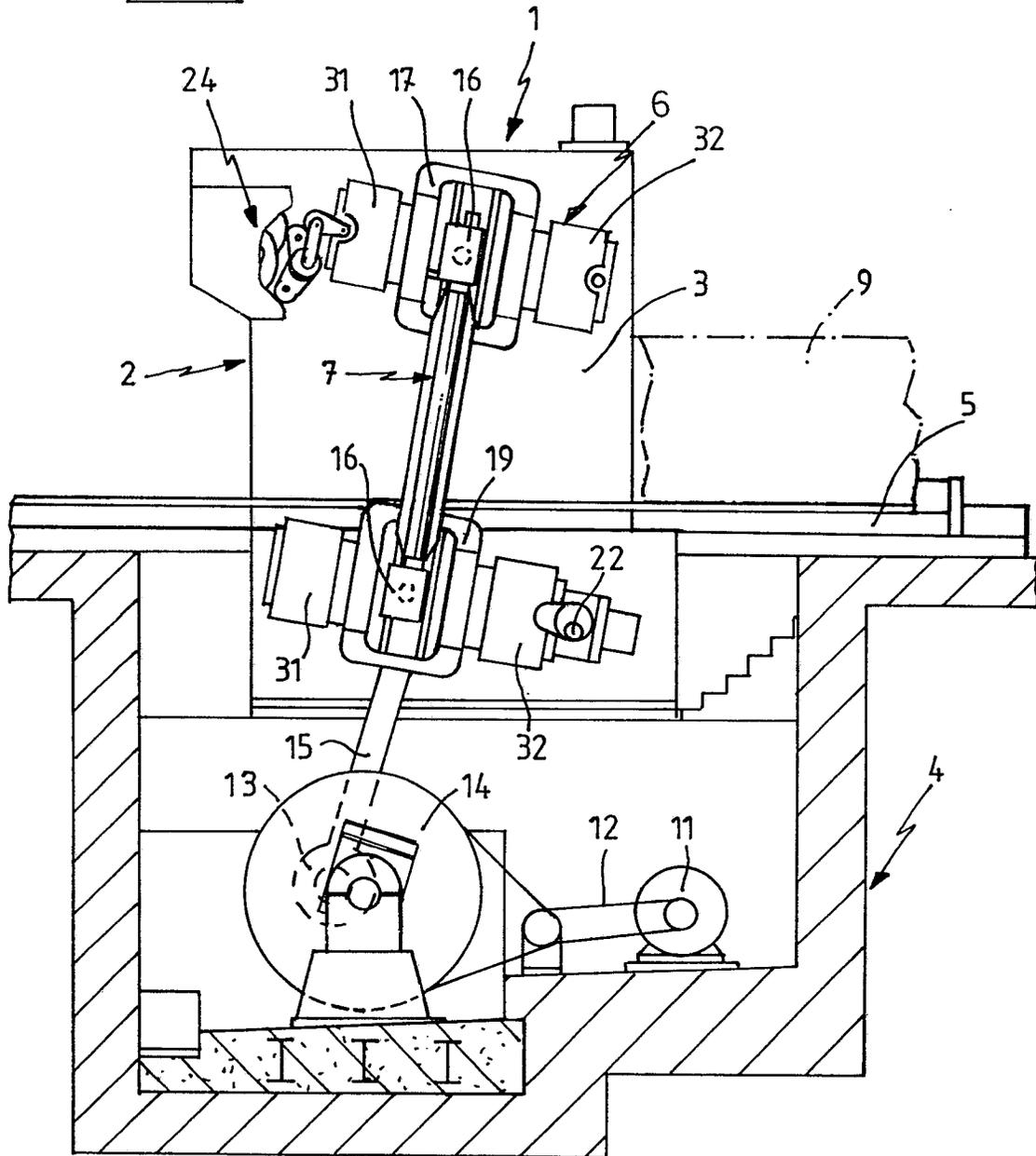
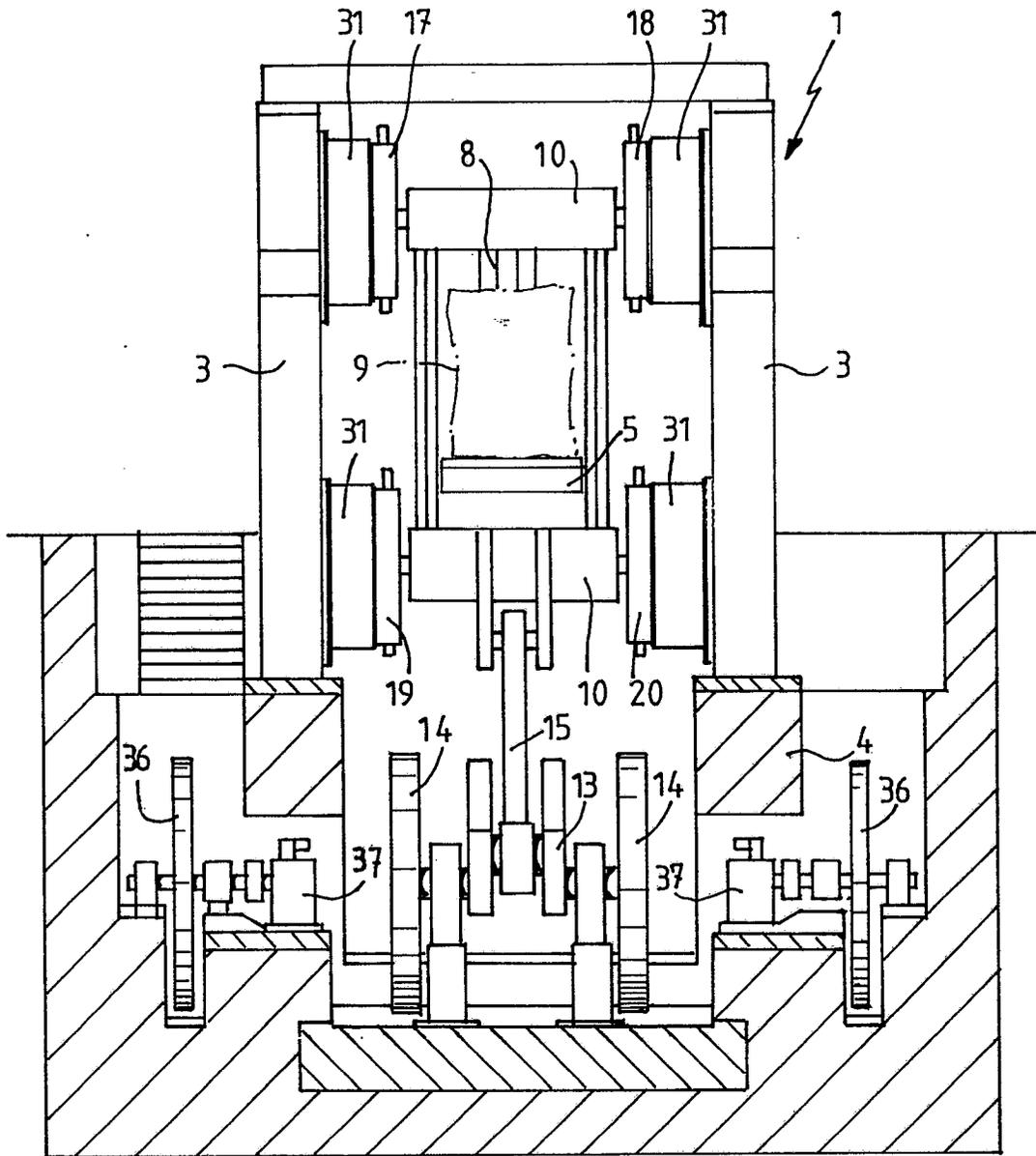


FIG. 2



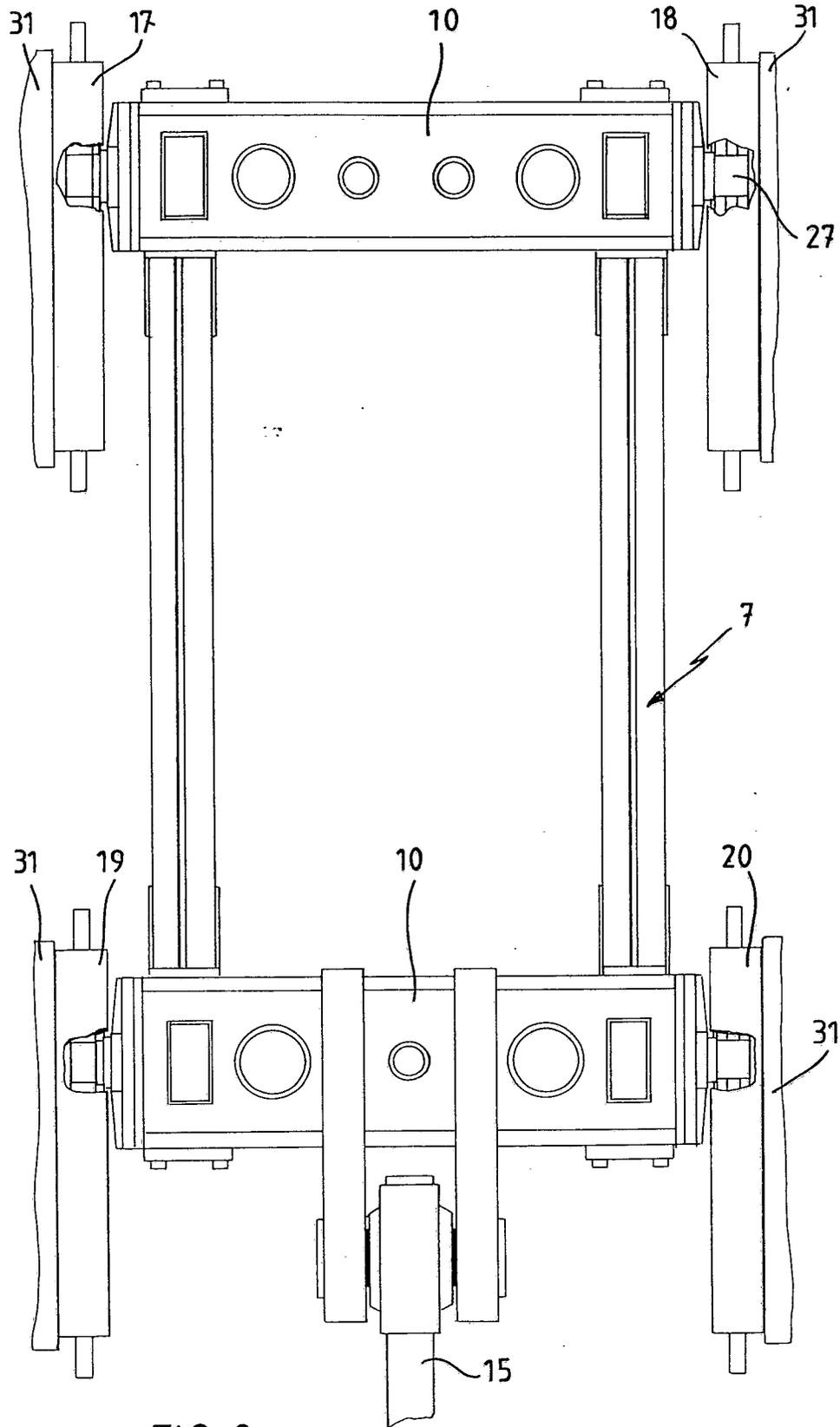


FIG. 3

FIG. 4

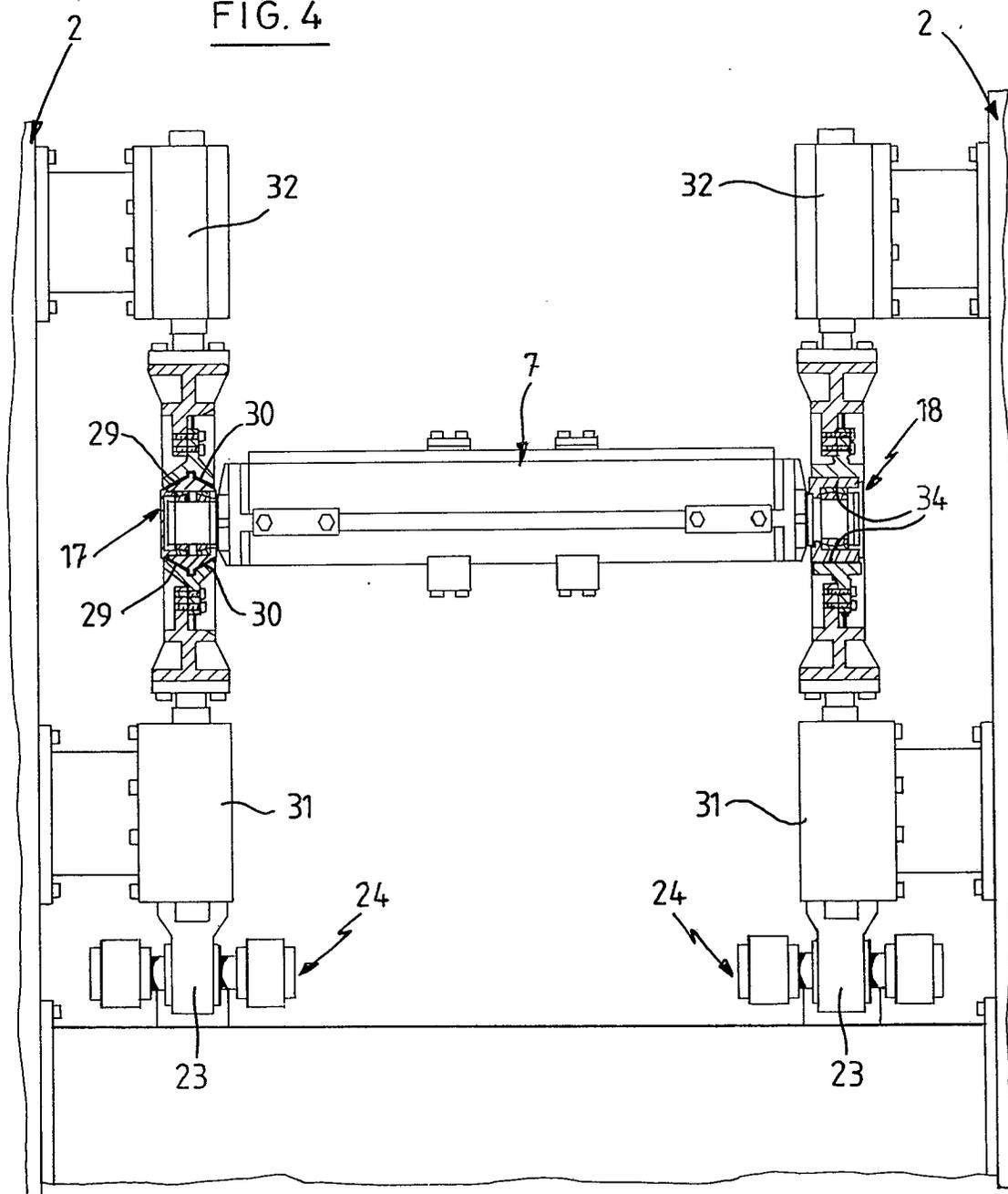


FIG. 5

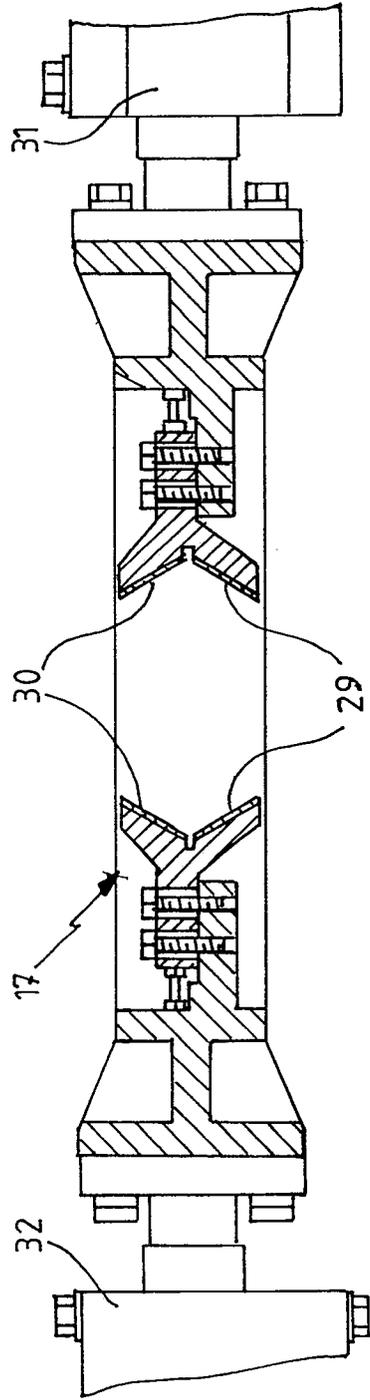


FIG. 7

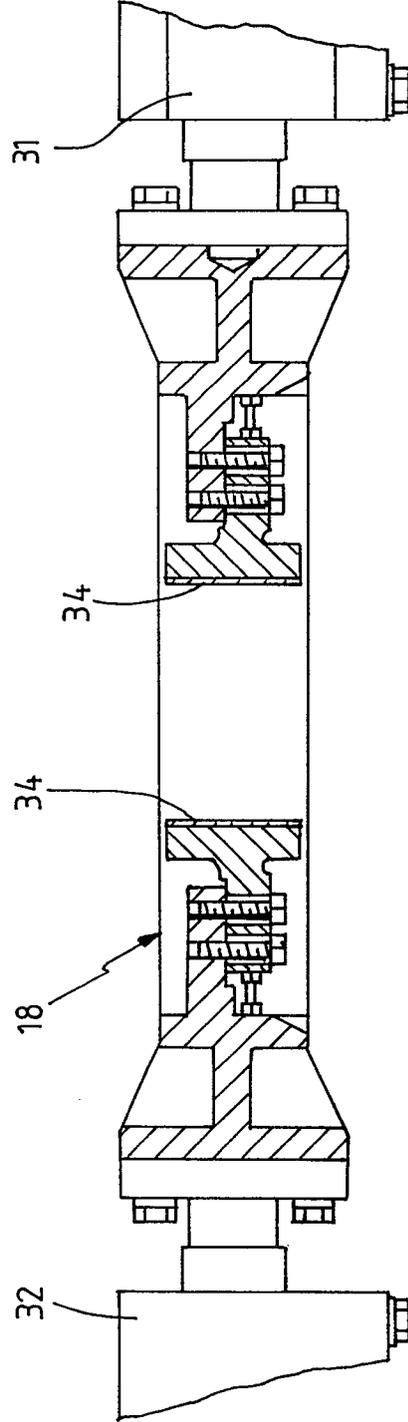
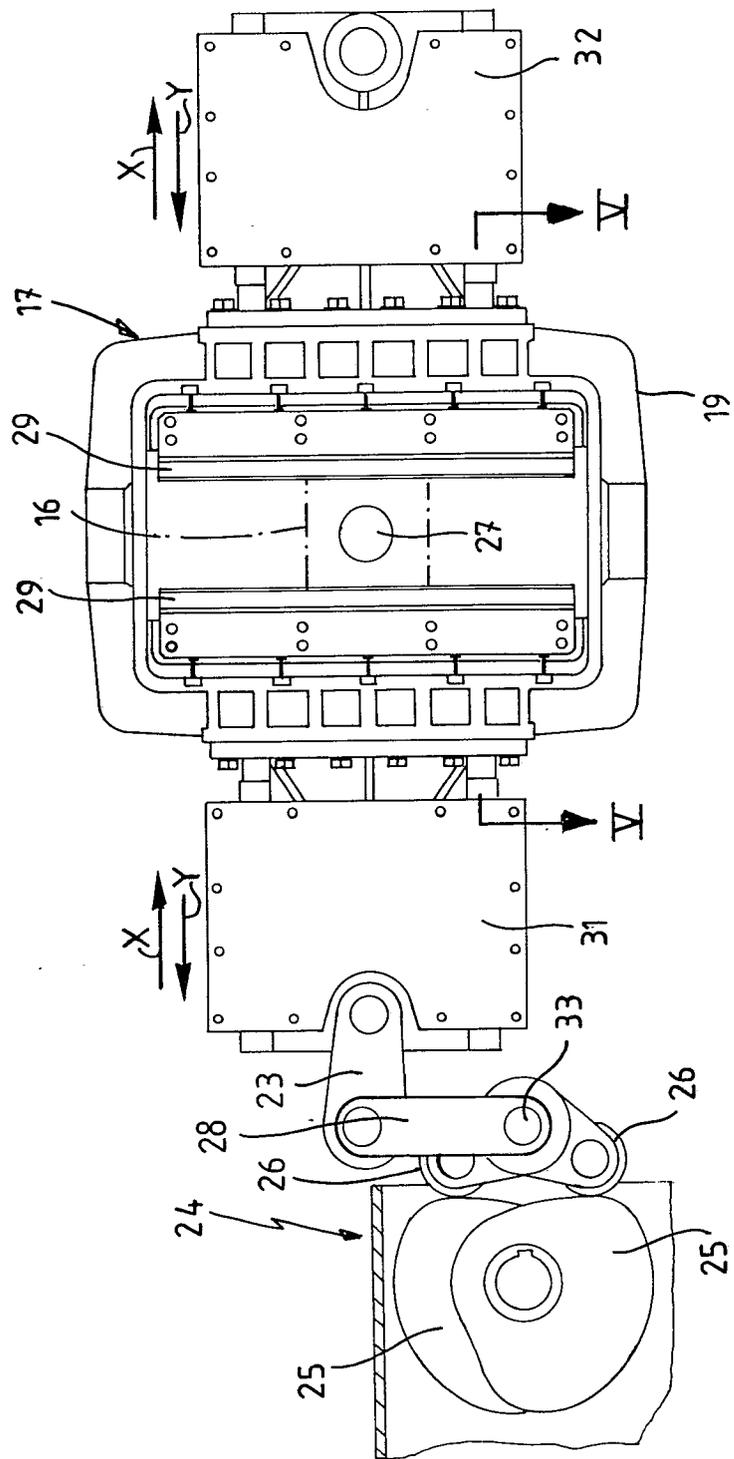


FIG. 6



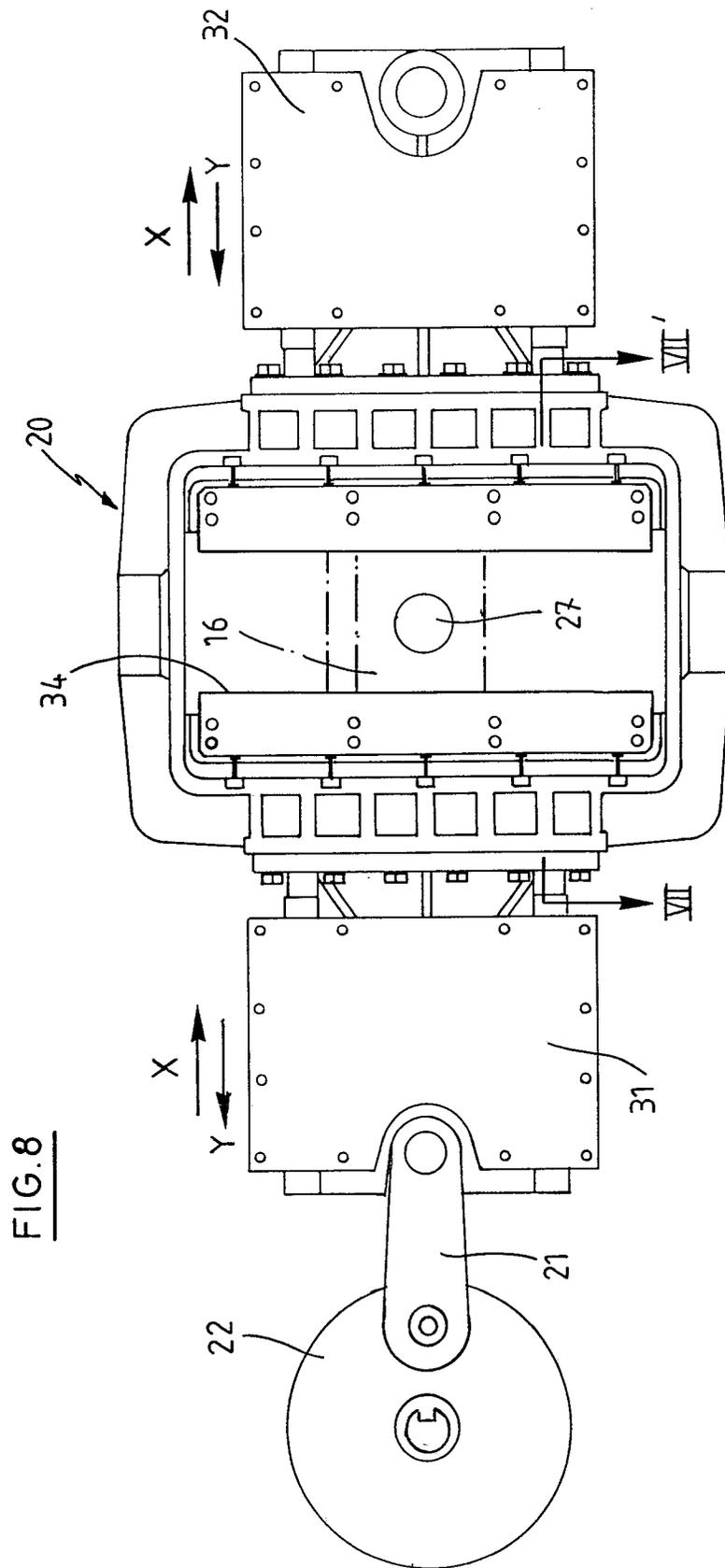
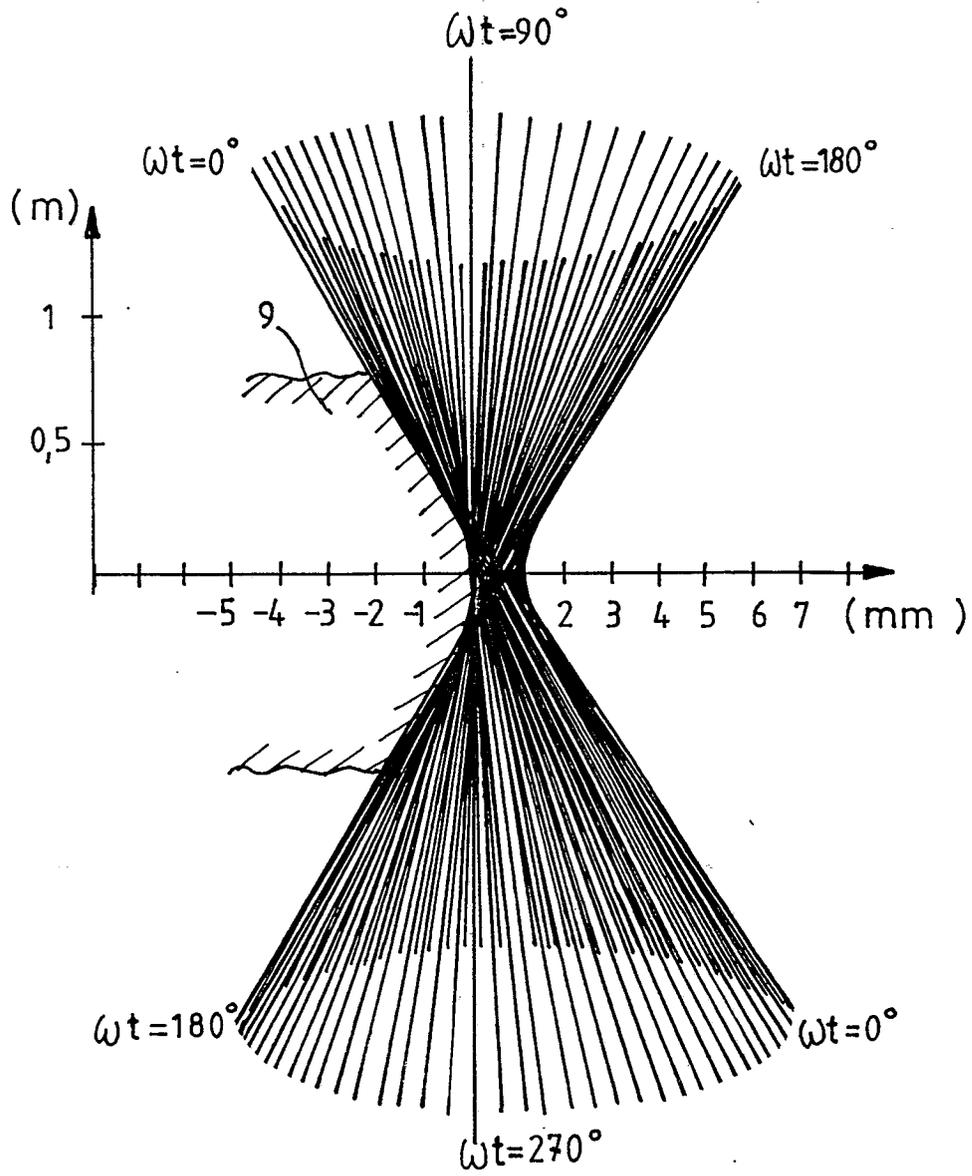


FIG. 8

FIG. 9





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
D,X	DE-C- 446 196 (GENERALDIREKTION DER BERG-HÜTTEN- & SALZWERKE) * Page 2, lignes 44-49; figures 2,3 *	1	B 28 D 1/06 B 27 B 3/12
A	---	3	
A	DE-C- 921 230 (J. SANDBICHLER) * En entier *	1-3	
A	---		
A	DE-A-1 453 181 (WURSTER & DIETZ MASCHINENFABRIK) * Revendications 1-7; Figure *	1-3	
D,A	---		
D,A	FR-A-2 498 977 (GENERAL ELECTRIC CO.) * En entier *	1-3	
D,A	---		
D,A	BE-A- 529 856 (I.F. LUNDQUIST et al.) * En entier *	1-3	
D,T	---		
D,T	DE-A-3 735 529 (DIAMANT BOART S.A.) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B 28 D B 27 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 04-07-1989	Examineur MOET H. J. K.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			