



(11) Numéro de publication : **0 095 795 B2**

(12) **NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication du nouveau fascicule du brevet : **24.07.91 Bulletin 91/30**

(51) Int. Cl.⁵ : **E21D 9/08, E21D 9/06**

(21) Numéro de dépôt : **83200603.5**

(22) Date de dépôt : **28.04.83**

(54) **Machine perfectionnée pour la réalisation de galeries souterraines.**

Le dossier contient des informations techniques présentées postérieurement au dépôt de la demande et ne figurant pas dans le présent fascicule.

(30) Priorité : **02.06.82 FR 8209835**

(43) Date de publication de la demande : **07.12.83 Bulletin 83/49**

(45) Mention de la délivrance du brevet : **07.08.85 Bulletin 85/32**

(45) Mention de la décision concernant l'opposition : **24.07.91 Bulletin 91/30**

(84) Etats contractants désignés : **AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE**

(56) Documents cités :
CH-A- 384 612

(56) Documents cités :
DE-A- 2 020 320
DE-A- 2 240 967
DE-A- 2 339 702
DE-A- 2 545 041
DE-A- 2 621 391
DE-A- 2 741 637
FR-A- 1 388 527
FR-A- 2 320 416
US-A- 4 190 294
US-A- 4 203 626

(73) Titulaire : **Fonçages et Forages BESSAC S.A.**
Le Pas du Lac
F-81120 Realmont (FR)

(72) Inventeur : **Bessac, Michel**
Bellevue
F-81120 Realmont (FR)

(74) Mandataire : **Barre, Philippe**
Cabinet Barre-Gatti-Laforgue 95 rue des
Amidonnières
F-31069 Toulouse Cédex (FR)

EP 0 095 795 B2

Description

L'invention concerne une machine perfectionnée pour la réalisation de galeries souterraines ; elle vise une machine permettant de creuser un boyau souterrain et de l'équiper progressivement, au fur et à mesure de l'avancement de la machine, d'éléments de revêtement soutenant les terres tels que tuyaux ou voussoirs.

On connaît déjà de telles machines qui sont essentiellement composées d'un bouclier hydraulique et d'un dispositif d'abattage logé à l'intérieur du bouclier. Le dispositif d'abattage, généralement constitué par une fraise portée par un bras suspendu en partie haute du bouclier, permet de creuser et de fractionner la terre à l'avant du bouclier, cette terre étant éliminée vers l'arrière par un transporteur ; le bouclier hydraulique qui comprend un anneau de poussée sur lequel est attelé un système hydraulique de poussée, permet de faire progresser le bouclier après réalisation du terrassement avant approprié ; pour engendrer cette progression, l'anneau de poussée prend appui sur les tuyaux ou voussoirs déjà mis en place à l'arrière de la machine et le système hydraulique de poussée attelé à son autre extrémité sur le bouclier exerce sur ce dernier un effort d'avancement (US-A-4 190 294, US-A-4 203 626).

De telles machines qui sont depuis longtemps bien connues des professionnels présentent plusieurs défauts auxquels on n'a pas su remédier jusqu'à présent.

En premier lieu, les courbes sont très délicates à réaliser avec ce type de machine et nécessitent des terrassements hors profil de grandes sections et donc un personnel relativement important ; de plus, les courbes réalisées sont à très grands rayons (les rayons de courbure atteints étant généralement supérieurs à environ 100 fois le diamètre de la galerie). Au surplus, dans certains terrains très meubles, il s'avère parfois impossible de réaliser des courbes avec les machines connues et les professionnels sont obligés de recourir à des terrassements entièrement manuels. En outre, même en ligne droite, ces machines sont mal adaptées au creusement de terrains meubles qui ont tendance à "bourrer" le dispositif d'abattage à fraise et à absorber des puissances très importantes.

Par ailleurs, le brevet CH-A-384 612 décrit un bouclier qui est séparé en deux parties mobiles l'une par rapport à l'autre : une trousse coupante avant et une jupe d'assemblage arrière. Ces parties sont liées par une fixation flottante réalisée par des dispositifs hydrauliques comprenant des pistons et cylindres articulés par chapes sur la trousse avant et sur la jupe arrière. Le blocage de la trousse et de la jupe dans une position angulaire donnée s'effectue hydrauliquement en fermant une vanne d'obturation. Toutefois, la chaîne mécanique : articulation des pistons/pis-

tons/cylindres/articulations des cylindres, est inapte, de par sa nature même, à résister à des efforts de rotation notables entre trousse et jupe et aucun système hydraulique du type visé, quel que soit son dimensionnement, ne peut être conçu pour assurer une telle liaison de façon convenable (en particulier en fin de course des pistons). De plus, si un tel bouclier était utilisé pour le creusement de courbes prononcées les efforts considérables développés en cours de travail de la machine se traduiraient par :

- . des contraintes de flexion sur les tiges de pistons et cylindres, et contraintes de torsion sur les articulations, totalement impossibles à supporter par le système hydraulique proposé dans ce document, si l'on se place dans des plages de dimensionnement compatibles avec l'espace disponible,

- . des variations inéluctables de l'angle entre trousse et jupe, soit momentanément à l'occasion de phases de travail à efforts intenses, soit au cours du temps (la durée de creusement d'une courbe peut dépasser deux mois).

Il faut ajouter que l'adjonction de ce système hydraulique (qui se surajoute aux vérins de poussées) complique la machine, la fragilise et diminue le volume central disponible. A la connaissance du demandeur, aucune machine ne fonctionne en utilisant les principes développés dans ce document.

L'on pourrait penser remplacer le système hydraulique de ce brevet CH-A-384 612 par les tirants du brevet FR-2 320 416. (Il est à noter que cette substitution n'est pas nécessairement évidente compte-tenu de la localisation différente de ce système de tirants dans la machine de ce brevet français et de sa fonction d'ensemble différente). Mais ce système de tirants est lui-même inapte à remplir les fonctions nécessaires à un creusement de courbes prononcées : en effet, ce système n'est pas doté de moyens de calages (et ne paraît pas compatible avec l'adjonction de tels moyens), cependant que sa structure (pluralité de tiges parallèles entre elles) et le jeu nécessaire pour donner la faculté de pivotement autour d'un axe orthogonal à l'axe longitudinal conduisent à une liaison autour de l'axe longitudinal totalement inadaptée aux impératifs d'une machine pour le creusement de courbes prononcées.

En outre, le brevet EP-A-0 024 445 décrit un dispositif d'abattage composé d'un bras à articulations en cascade (du type pelle hydraulique à axe horizontal) ; ce bras est monté dans un bâti mobile en translation au moyen d'un système rail/gouttière qui porte l'ensemble du dispositif d'abattage afin de permettre un balayage complet de la section d'abattage. Un tel dispositif d'abattage est incompatible avec le creusement de courbes prononcées. En effet, dans les courbes prononcées, la trousse avant soumise à des sollicitations dissymétriques considérables subit nécessairement une ovalisation qui se traduit soit par

des effets de coincement soit par des jeux excessifs au niveau du système rail/gouttière, ce qui perturbe le fonctionnement de la machine. De plus, les forces qui s'appliquent sur le godet se répercutent par des contraintes énormes omnidirectionnelles sur le système rail/gouttière compte-tenu de la longueur du bras de levier de ces forces.

La présente invention se propose de remédier aux défauts des machines connues sus-évoquées, en fournissant une machine perfectionnée, conçue pour fonctionner suivant le même principe général que les machines connues.

Un objectif essentiel de l'invention est en particulier d'autoriser la réalisation de courbes beaucoup plus prononcées et ce, sans avoir à effectuer des terrassements hors profils ; l'invention vise notamment à permettre de réaliser des courbes dont les rayons puissent être aisément ajustés jusqu'à une valeur minimum de l'ordre de 15 fois le diamètre de l'ouvrage.

Un autre objectif est de fournir une machine adaptée pour travailler en tout terrain et notamment en terrain meuble aussi bien en lignes droites qu'en lignes courbes.

Un objectif de l'invention est ainsi de fournir une machine universelle qui puisse, sans difficultés, creuser des galeries dans des terrains présentant des couches de natures différentes.

A cet effet, la machine visée par l'invention est du type comportant un bouclier hydraulique et un dispositif d'abattage logé à l'intérieur dudit bouclier, ladite machine comprenant en combinaison :

- (a) une partie avant de bouclier, dite trousse coupante,
- (b) une partie arrière de bouclier, dite jupe d'assemblage, mobile par rapport à la trousse coupante et adaptée pour la mise en place d'éléments de revêtement de galerie à l'intérieur de celle-ci,
- (c) une fixation flottante disposée entre la trousse coupante et la jupe d'assemblage, cette fixation flottante liant ladite trousse et ladite jupe dans le sens longitudinal avec un débattement déterminé, et les liant également en rotation autour de leur axe longitudinal avec un très léger jeu, tout en autorisant un pivotement de faible amplitude de l'une par rapport à l'autre autour d'un axe orthogonal à leur axe longitudinal de façon à permettre de les orienter l'une par rapport à l'autre dans une configuration angulaire telle que leurs axes longitudinaux forment un angle ajustable, ladite fixation flottante comprenant une pluralité de pattes d'accouplement, chacune de direction tangentielle, et de plots de traction, répartis autour du bouclier et assujettis les uns à l'avant de la jupe d'assemblage, les autres à l'arrière de la trousse coupante, chaque plot de traction pénétrant dans une lumière d'une patte d'accou-

plement avec ledit débattement précité pour permettre le pivotement relatif précité entre ladite trousse coupante et ladite jupe d'assemblage,

(d) un anneau de poussée monté coulissant dans la jupe d'assemblage,

(e) plusieurs vérins hydrauliques, répartis autour du bouclier et attelés, à l'avant, sur un support solidaire de la trousse coupante et, à l'arrière, sur l'anneau de poussée,

(f) un système de distribution hydraulique permettant d'alimenter et commander les vérins indépendamment de façon à pouvoir régler individuellement leur allongement en fonction de l'angle des axes longitudinaux de la trousse coupante et de la jupe d'assemblage,

(g) des moyens de calage de la fixation flottante, comprenant un jeu de cales amovibles adaptées pour être placées contre les plots de traction dans les lumières des pattes d'accouplement en vue de bloquer la jupe et la trousse coupante dans la configuration angulaire définie par les vérins hydrauliques,

(h) un bâti de dispositif d'abattage, rigidement fixé à l'intérieur de la trousse coupante et formant autour de l'axe de ladite trousse une plate-forme s'étendant sensiblement orthogonalement par rapport à l'axe de la trousse coupante, ledit bâti et ladite plate-forme étant évidés dans la région centrale de la trousse coupante, en vue de délimiter un volume central creux,

(i) une couronne à roulement portée par la plate-forme de façon que son axe soit voisin de l'axe de la trousse coupante,

(j) un châssis tournant, porté par la couronne à roulement de façon à pouvoir pivoter sur 360° autour de l'axe de la trousse coupante,

k) des moyens d'entraînement en rotation du châssis tournant,

(l) un bras d'abattage articulé par une articulation sur le châssis tournant et doté à son extrémité d'un outil de travail, ledit bras d'abattage comprenant deux membrures télescopiques coulissant l'une par rapport à l'autre et un vérin hydraulique attelé sur lesdites membrures en vue de la rétraction ou de l'extension de celles-ci,

(m) et un vérin hydraulique de manoeuvre du bras d'abattage, attelé, d'une part sur une extension avant du châssis tournant, à l'opposé de l'articulation du bras par rapport à l'axe de la trousse coupante, d'autre part sur un prolongement arrière dudit bras pénétrant dans le volume creux du bâti, de sorte que le point d'articulation du bras sur le châssis, le point d'attelage du vérin sur le châssis et le point d'attelage du vérin sur le bras ne soient jamais alignés.

(il est à noter que les termes "avant" et "arrière" se réfèrent au sens de progression de la machine ; en outre, les termes "horizontal" et

"vertical" qui sont utilisées plus loin, supposent la machine en position de travail, les axes longitudinaux de la trousse coupante et de la jupe d'assemblage étant horizontaux).

Selon un mode de réalisation préféré, la fixation flottante entre la trousse coupante et la jupe d'assemblage est adaptée de façon à permettre à ladite trousse et à ladite jupe un pivotement relatif ajustable jusqu'à une valeur de 4° environ.

De plus, selon une autre caractéristique de l'invention, la trousse coupante comprend, solidarisée à sa partie arrière, une bague de centrage externe dans laquelle est emboîtée une bague de centrage interne solidarisée à l'avant de la jupe d'assemblage, lesdites bagues étant dimensionnées de façon à être espacées d'un jeu fonctionnel adapté pour autoriser le pivotement relatif précité entre la trousse coupante et la jupe d'assemblage.

Ainsi, dans la machine conforme à l'invention, la partie avant du bouclier (trousse coupante) qui supporte le dispositif d'abattage peut être orientée selon une direction choisie de façon à former un angle ajustable par rapport à la partie arrière (jupe d'assemblage), laquelle permet la mise en place des éléments de revêtement. Le braquage de la trousse coupante est obtenu en commandant indépendamment les vérins de poussée au cours des manoeuvres de progression du bouclier : les vérins situés du côté extérieur de la courbe à réaliser sont amenés à subir un allongement supérieur à ceux situés du côté intérieur, les rapports d'allongement définissant l'angle α de braquage. Le dispositif d'abattage peut ainsi travailler dans une direction angulaire décalée par rapport à la direction précédente, et ce, tout en autorisant, d'une part, un travail de type traditionnel au droit du profil de la trousse coupante, d'autre part, une mise en place classique des éléments de revêtement dans la jupe d'assemblage.

Les essais ont démontré que l'obtention d'un angle de 4° entre la trousse coupante et la jupe d'assemblage, permet de réaliser des courbes de rayons s'abaissant jusqu'à environ 15 fois le diamètre du bouclier.

En outre, la structure du dispositif d'abattage permet au bras de balayer aisément la totalité de la section du front de taille (en avant de la trousse coupante) par le jeu combiné de la rotation sur 360° du bâti tournant et des manoeuvres du bras par rapport audit bâti tournant. De plus, l'outil peut être amené à travailler dans toutes les positions ; dans ces conditions, le bras est avantageusement équipé d'un godet apte à travailler en butte ou en rétro, qui permet de creuser sans difficulté aussi bien des terrains meubles que des terrains durs.

L'invention exposée ci-dessus dans sa forme générale sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des dessins annexés qui en présentent à titre non limitatif, un mode de réalisa-

tion ; sur ces dessins qui font partie intégrante de la présente description :

la figure 1 est une coupe axiale par un plan vertical AA d'une machine conforme à l'invention, la figure 2 en est une coupe par un plan horizontal BB, le dispositif d'abattage n'étant pas coupé mais vu de dessus,

la figure 3 est une coupe partielle par un plan transversal CC de ladite machine,

les figures 4 et 5 sont des vues de détail d'un des éléments de la fixation flottante, respectivement vu de face et en coupe,

les figures 6, 8, 9 et 10 sont des schémas explicatifs du fonctionnement de la machine, cependant que la figure 7 est un schéma montrant partiellement la fixation flottante dans la position de la figure 6 (il est à noter que, sur ces figures, l'angle entre la trousse coupante et la jupe d'assemblage a été exagéré pour mieux illustrer l'invention).

La machine perfectionnée représentée à titre d'exemple aux figures 1, 2, 3, 4 et 5 est destinée à la réalisation de galeries souterraines, de diamètre pouvant varier entre 1,80 et 6 mètres. Cette machine comprend essentiellement, d'une part, un bouclier composé de deux pièces, une trousse coupante avant 1 et une jupe d'assemblage arrière 2, d'autre part, un dispositif d'abattage 3 porté par la trousse coupante 1.

La trousse coupante 1 se présente sous la forme d'un tube cylindrique en acier pourvu d'une casquette supérieure 1a à sa partie avant ; à sa partie arrière, elle est dotée d'une bague de centrage externe 4 qui est soudée sur ladite trousse de façon que son épaisseur vienne en saillie à l'extérieur de la trousse 1, comme le montre la figure 5.

De plus, plusieurs plots de traction tels que 5, par exemple au nombre de six, sont soudés intérieurement à l'arrière de la trousse coupante 1 et répartis sur le pourtour de celle-ci, au voisinage de sa jonction avec la bague 4.

En outre, sur une portion intermédiaire de la trousse coupante 1 est soudée à l'intérieur de celle-ci un support annulaire 6 sur lequel sont articulés plusieurs vérins hydrauliques tels que 7 (par exemple au nombre de six), répartis sur le pourtour du bouclier. Le corps de chacun de ces vérins est articulé sur le support 6 par une chape classique.

Par ailleurs, la jupe d'assemblage 2 se présente sous la forme d'un tube cylindrique en acier, dont le diamètre légèrement plus grand que celui de la trousse 1 est de l'ordre de celui de la bague externe 4 soudée à l'arrière de ladite trousse.

A l'avant de la jupe 2, est soudée une bague de centrage interne 3 dont l'épaisseur vient en saillie à l'intérieur de ladite jupe comme le montre la figure 5. La bague 8 est emboîtée dans la bague 4, avec un jeu fonctionnel entre celles-ci, adapté pour autoriser un

pivotement relatif de la trousse coupante par rapport à la jupe d'assemblage autour d'un axe quelconque orthogonal à l'axe de ces éléments. Les bagues 4 et 8 qui se recouvrent sur une distance longitudinale variable fonction de la position relative de la jupe et de la trousse, réalisent un guidage et un centrage relatif de ces éléments, évitant tout risque de décalage transversal.

De plus, plusieurs pattes d'accouplement telles 9, en l'exemple au nombre de six, sont soudées intérieurement à l'avant de la bague de centrage 8, au niveau des plots de traction 5. Chaque patte d'accouplement 9 est dotée d'une lumière 9a, de dimension longitudinale très supérieure à celle d'un plot de traction 5 et de dimension transversale légèrement supérieure à celle de ce dernier. Chacun des plots 5 pénètre dans une lumière 9a d'une patte, de sorte que l'ensemble de ces organes constitue une fixation flottante assujettissant l'une à l'autre avec un débattement déterminé la jupe 2 et la trousse 1, d'une part, dans le sens longitudinal, tout en autorisant un pivotement de ces éléments de sorte que leurs axes longitudinaux forment un angle donné, cet angle pouvant aller jusqu'à une valeur maximum d'environ 4°.

Par ailleurs, la jupe 2 guide un anneau de poussée 10 qui est monté coulissant dans celle-ci. Sur cet anneau sont attelés, de façon classique en soi, les tiges mobiles des vérins hydrauliques 7. Ces vérins sont équipés d'un système de distribution hydraulique permettant de les alimenter et de les commander indépendamment de façon à pouvoir régler individuellement leur allongement et ajuster ainsi la position angulaire relative de la trousse 1 par rapport à la jupe 2.

Le dispositif d'abattage 3 porté par la trousse tranchante 1 comprend un bâti 11 possédant trois extensions en forme de tripode, par lesquelles il est fixé à l'intérieur de la trousse coupante 1, vers la portion arrière de celle-ci. Ce bâti forme autour de l'axe de la trousse une plateforme sensiblement verticale 11a, ledit bâti et sa plateforme étant évidés dans la région centrale de la trousse en vue de délimiter un volume central creux.

Un châssis tournant 12 est monté à l'avant du bâti 11 sur la plateforme verticale 11a par l'entremise d'une couronne à roulements de type connu, (symbolisée en 13 aux figures 1 et 2) ; cette couronne d'axe horizontal coïncidant avec l'axe de la trousse peut être du type à galets croisés, sa cage externe étant assujettie sur la plateforme 11a et sa cage interne sur le châssis 12. Cette dernière est dotée d'une denture 14 en prise avec un pignon 15 qui est articulé sur la plateforme 11a et entraîné en rotation par un moteur hydraulique 16 porté à l'arrière par ladite plateforme 11a.

Le châssis tournant 12 peut ainsi être entraîné en rotation sur 360° autour d'un axe horizontal coïncidant sensiblement avec l'axe de la trousse tranchante.

Sur ce châssis tournant est articulé un bras d'abattage 18, par un axe 17 parallèle au plan de la plateforme 11a et situé au voisinage de celui-ci, cet axe d'articulation étant excentré par rapport au centre fictif de la plateforme. De plus, le bras d'abattage 18 comporte un prolongement arrière 18a qui vient se loger dans la partie creuse du bâti 11. Sur ce prolongement, est attelé par un axe 19 la tige mobile d'un vérin de manoeuvre 20. Ce vérin est incliné vers l'arrière comme le montre la figure 1 et son corps est attelé sur une extension avant 12a du châssis tournant, en un point d'attelage 21 situé à l'opposé du point d'articulation 17 du bras, par rapport à l'axe de la trousse tranchante.

Le point d'articulation 17 du bras et les points d'attelages 19 et 21 du vérin de manoeuvre sont ainsi agencés en triangle et la disposition ci-dessus décrite de ces éléments permet à la fois de garantir une bonne efficacité du vérin de manoeuvre quelle que soit la position du bras 18 et de réduire considérablement l'encombrement à l'avant de la plateforme de façon à dégager l'aire de travail et à autoriser un balayage de toute la surface de cette aire par le bras (et ce, malgré la division du bouclier en deux pièces, qui conditionne une réduction notable de la dimension longitudinale de la trousse coupante dans laquelle est logé le dispositif d'abattage).

Par ailleurs, le bras d'abattage 18 est avantageusement prévu télescopique et comprend deux membrures 18b, 18c montées coulissantes l'une par rapport à l'autre et un vérin hydraulique 22 situé à l'intérieur de ces dernières et attelé à celles-ci en vue de mouvoir la membrure 18b par rapport à la membrure 18c dans le sens d'une rétraction ou d'une extension longitudinale.

La membrure 18b est équipée à son extrémité d'un godet 23 qui est associé à des moyens hydrauliques de manoeuvre classiques, comprenant un vérin hydraulique 24 et des bielles de transmission 25, en vue de permettre au godet d'être disposé aussi bien en position butte qu'en position rétro.

Les différents vérins solidaires du châssis tournant 12 (vérins 20, 22 et 24) sont alimentés en huile sous pression par un joint tournant hydraulique de type classique 26.

Le dispositif d'abattage ci-dessus décrit est apte à creuser efficacement aussi bien les terrains meubles que les terrains plus durs ; par le jeu du balayage du bras et de la rotation à 360°, le godet peut être amené à travailler indifféremment en butte ou en rétro, la nature télescopique du bras autorisant une bonne pénétration du godet vers l'avant.

Un tel dispositif d'abattage est adapté à la structure en deux pièces distinctes du bouclier et est dépourvu des défauts des dispositifs classiques à fraise.

La terre détachée par le dispositif est éliminée vers l'arrière, de façon traditionnelle, par un

convoyeur qui a été schématisé en 27 aux figures 1, 2 et 3 ; ce convoyeur passe à travers une 5 ouverture prévue dans le pied intérieur du bâti 11.

Les figures 6 à 10 illustrent le fonctionnement de la machine pour réaliser une galerie courbe.

Au début du cycle de fonctionnement, la machine est supposée dans la configuration de la figure 6. L'axe X de la trousse coupante 1 forme un angle α avec l'axe Y de la jupe d'assemblage 2, cet angle étant fonction de la courbure de la galerie à réaliser. Les vérins 7 sont à l'état rétracté, ceux situés à l'extérieur de la courbe ayant des allongements plus importants adaptés aux distances variables qui séparent les points d'attelage des divers vérins sur le support avant 6 et sur l'anneau coulissant 10. Ce dernier se trouve dans sa position la plus en avant, en appui contre les derniers revêtements qui ont été mis en place dans la jupe (voussoirs V).

La fixation flottante entre trousse 1 et jupe 2 se trouve dans la position schématisée à la figure 7. Des cales de différentes longueurs, telles que schématisées en traits discontinus en 27, peuvent être mises en place pour bloquer la jupe et la trousse tranchante dans la configuration angulaire appropriée, définie par l'allongement différentiel des vérins 7. Ces cales amovibles peuvent en particulier être disposées manuellement contre les plots de traction 5 dans les lumières des pattes d'accouplement 9. L'ensemble des cales ainsi mises en place permet, au cours des mouvements de progression du bouclier, de conserver de façon précise la valeur de l'angle α entre les axes X et Y de la trousse et de la jupe.

Lorsque le dispositif d'abattage (non schématisé à ces figures) a creusé une nouvelle longueur de boyau, les vérins 7 sont manoeuvrés indépendamment dans le sens de l'extension pour mouvoir le bouclier vers l'avant. (figure 8). Ce mouvement est obtenu grâce à l'appui de l'anneau de poussée 10 sur les voussoirs V qui maintiennent cet anneau immobile : sous la poussée des vérins 7, la trousse coupante 1 est donc amenée à glisser vers l'avant dans la nouvelle longueur creusée et la jupe d'assemblage 2 suit, le mouvement de progression lui étant transmis par les plots de traction 5 en prise avec les pattes 9 ainsi que par les vérins 7 qui lient la trousse coupante et la jupe d'assemblage.

Lorsque la trousse coupante 1 est parvenue à l'extrémité de la longueur creusée, les vérins 7 sont rétractés en les manoeuvrant indépendamment de façon à préserver leur allongement différentiel (figure 9) : l'anneau coulissant est alors ramené vers l'avant de la jupe d'assemblage 2.

Il suffit de monter, de façon traditionnelle, de nouveaux voussoirs (V') dans la jupe d'assemblage 2 et un nouveau cycle peut commencer (Figure 10).

Une telle machine dans laquelle la trousse coupante 1 et la jupe d'assemblage 2 sont aptes à former un angle atteignant jusqu'à 4° permet de réaliser sans

difficulté des galeries ayant des courbures atteignant jusqu'à 15 fois leur diamètre : trois personnes suffisent pour la desservir et l'avancement moyen peut être de l'ordre de 5 mètres par poste de 8 heures.

Revendications

1. Machine pour la réalisation de galeries souterraines, du type comportant un bouclier hydraulique et un dispositif d'abattage logé à l'intérieur dudit bouclier, ladite machine comprenant en combinaison :

(a) une partie avant (1) de bouclier, dite trousse coupante,

(b) une partie arrière (2) de bouclier, dite jupe d'assemblage, mobile par rapport à la trousse coupante et adaptée pour la mise en place d'éléments de revêtement de galerie (V) à l'intérieur de celle-ci,

(c) une fixation flottante (4, 5, 8, 9) disposée entre la trousse coupante et la jupe d'assemblage, cette fixation flottante liant ladite trousse et ladite jupe dans le sens longitudinal avec un débattement déterminé, et les liant également en rotation autour de leur axe longitudinal (X, Y) avec un très léger jeu, tout en autorisant un pivotement de faible amplitude de l'une par rapport à l'autre autour d'un axe orthogonal à leur axe longitudinal (X, Y) de façon à permettre de les orienter l'une par rapport à l'autre dans une configuration angulaire telle que leurs axes longitudinaux (X, Y) forment un angle ajustable, ladite fixation flottante comprenant une pluralité de pattes d'accouplement (9), chacune de direction tangentielle, et de plots de traction (5), répartis autour du bouclier et assujettis les uns à l'avant de la jupe d'assemblage (2), les autres à l'arrière de la trousse coupante (1), chaque plot de traction (5) pénétrant dans une lumière (9a) d'une patte d'accouplement (9) avec ledit débattement précité pour permettre le pivotement relatif précité entre ladite trousse coupante et ladite jupe d'assemblage,

(d) un anneau de poussée (10) monté coulissant dans la jupe d'assemblage,

(e) plusieurs vérins hydrauliques (7), répartis autour du bouclier et attelés, à l'avant, sur un support (6) solidaire de la trousse coupante et, à l'arrière, sur l'anneau de poussée,

(f) un système de distribution hydraulique permettant d'alimenter et commander les vérins (7) indépendamment de façon à pouvoir régler individuellement leur allongement en fonction de l'angle des axes longitudinaux (X, Y) de la trousse coupante et de la jupe d'assemblage,

(g) des moyens de calage de la fixation flottante, comprenant un jeu de cales amovibles (27) adaptées pour être placées contre les plots de traction (5) dans les lumières (9a) des pattes d'accouple-

ment en vue de bloquer la jupe et la trousse coupante dans la configuration angulaire définie par les vérins hydrauliques (7),

(h) un bâti (11) de dispositif d'abattage, rigidement fixé à l'intérieur de la trousse coupante et formant autour de l'axe de ladite trousse une plate-forme (11a) s'étendant sensiblement orthogonalement par rapport à l'axe (X) de la trousse coupante, ledit bâti et ladite plate-forme étant évidés dans la région centrale de la trousse coupante, en vue de délimiter un volume central creux,

(i) une couronne à roulement (13) portée par la plate-forme (11a) de façon que son axe soit voisin de l'axe (X) de la trousse coupante,

(j) un châssis tournant (12), porté par la couronne à roulement de façon à pouvoir pivoter sur 360° autour de l'axe (X) de la trousse coupante,

(k) des moyens (14, 15, 16) d'entraînement en rotation du châssis tournant (12),

(l) un bras d'abattage (18) articulé par une articulation (17) sur le châssis tournant (12) et doté à son extrémité d'un outil de travail (23), ledit bras d'abattage comprenant deux membrures télescopiques (18a, 18b) coulissant l'une par rapport à l'autre et un vérin hydraulique (22) attelé sur lesdites membrures en vue de la rétraction ou de l'extension de celles-ci,

(m) et un vérin hydraulique (20) de manoeuvre du bras d'abattage, attelé, d'une part sur une extension avant (12a) du châssis tournant, à l'opposé de l'articulation (17) du bras par rapport à l'axe de la trousse coupante, d'autre part sur un prolongement arrière (18a) dudit bras pénétrant dans le volume creux du bâti, de sorte que le point d'articulation (17) du bras sur le châssis, le point d'attelage (21) du vérin sur le châssis et le point d'attelage (19) du vérin sur le bras ne soient jamais alignés.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que la trousse coupante (1) comprend, solidarisée à sa partie arrière, une bague de centrage externe (4) dans laquelle est emboîtée une bague de centrage interne (8) solidarisée à l'avant de la jupe d'assemblage (2), lesdites bagues (4, 8) étant dimensionnées de façon à être espacées d'un jeu fonctionnel adapté pour autoriser le pivotement relatif précité entre la trousse coupante et la jupe d'assemblage.

3. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que les pattes d'accouplement (9) sont soudées, intérieurement, à l'avant de la bague de centrage interne (8) de la jupe, les plots de traction (5) étant soudés, intérieurement, à l'arrière de la trousse coupante (1), au voisinage de sa jonction avec la bague de centrage externe (4).

4. Machine selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que le bras d'abattage (18) est articulé sur le châssis tournant (12), autour d'un axe

d'articulation (17) situé au voisinage du plan de la plate-forme (11a), ledit châssis tournant (12) comportant à l'opposé de l'axe d'articulation (17), une extension avant (12a) sur laquelle est attelé le vérin de manoeuvre (20).

5. Machine selon l'une des revendications 1, 2, 3 ou 4, comprenant un bras d'abattage (18) équipé d'un godet (23) et de moyens hydrauliques de manoeuvre (24, 25) adaptés pour permettre audit godet de travailler en butte ou en rétro.

Claims

1. Machine for driving underground galleries, of the type comprising a hydraulic shield and an excavating device located within that shield, whereby said machine comprises in combination :

(a) a front section (1) of the shield, the so-called cutting drum,

(b) a rear section (2) of the shield, the so-called assembly skirt, which is mobile in relation to the cutting drum and designed for positioning gallery lining elements (V) within the latter,

(c) a movable fastening (4, 5, 8, 9) arranged between the cutting drum and the assembly skirt, with said movable fastening connecting said drum and said skirt in the longitudinal direction subject to a specified clearance and connecting them also in rotation about their longitudinal axis (X, Y) subject to very slight play, while enabling low-amplitude pivoting of one in relation to the other about an axis orthogonal to their longitudinal axis (X, Y) so as to enable to orientate one in relation to the other in angular configuration inasmuch as their longitudinal axes (X, Y) form an adjustable angle, whereby said movable fastening comprises a number of coupling brackets (9), each in tangential direction, and traction studs (5) distributed about the shield, with one set attached to the front of assembly skirt (2) and the other set attached to the rear of cutting drum (1), with each traction stud (5) entering an aperture (9a) in one coupling bracket (9) subject to said above clearance in order to permit relative pivoting between said cutting drum and said assembly skirt,

(d) a thrust ring (10) mounted in sliding fashion within the assembly skirt,

(e) several hydraulic jacks (7) distributed about the shield and attached in front to a support (6) integral with the cutting drum and at the rear to the thrust ring,

(f) a hydraulic distribution system making it possible to feed and control jacks (7) independently so as to be able to regulate their extension individually in accordance with the angle between the longitudinal axes (X, Y) of the cutting drum and the assembly skirt,

(g) wedging means for the movable fastening comprising a set of removable wedges (27) designed for being placed against traction studs (5) within apertures (9a) of the coupling brackets in order to block the skirt and the cutting drum in the angular configuration defined by hydraulic jacks (7),

(h) a frame (11) of the excavation device rigidly fixed to the inside of the cutting drum and forming about the axis of said drum a platform (11a) extending in substantially orthogonal direction in relation to axis (X) of the cutting drum, said frame and said platform being hollowed out within the central region of the cutting drum so as to delimit a hollow central space,

(i) a bearing ring (13) mounted on platform (11a) so that its axis adjoins axis (X) of the cutting drum,

(j) a rotary base (12) mounted on the bearing ring so as to be able to pivot by 360° about axis (X) of the cutting drum,

(k) rotary driving means (14, 15, 16) for rotating frame (12),

(l) an excavating arm (18) articulated by an articulation point (17) on rotary base (12) and provided at its end with a working tool (23), with said excavating arm comprising two telescopic members (18a, 18b) sliding in relation to one another and a hydraulic jack (22) attached to said members with a view to retracting or extending them, (m) and a hydraulic jack (20) for controlling the excavating arm, attached, on the one hand, to a front extension (12a) of the rotary base, opposite articulation point (17) of the arm in relation to the axis of the cutting drum, and on the other hand to a rear extension (18a) of said arm entering the hollow space of the frame, so that point (17) at which the arm is articulated to the base, point (21) at which the jack is attached to the base and point (19) at which the jack is attached to the arm are never aligned.

2. Machine according to claim 1, characterised in that cutting drum (1) comprises, firmly fixed to its rear section, an external centering ring (4) which encompasses an internal centering ring (8) firmly fixed to the front of assembly skirt (2), said rings (4, 8) being so dimensioned as to be spaced with a functional clearance so designed as to enable the above relative pivoting motion between the cutting drum and the assembly skirt.

3. Machine according to claim 2, characterised in that coupling brackets (9) are welded internally to the front of internal centering ring (8) of the skirt, traction studs (5) being welded internally to the rear of cutting drum (1), near its junction with external centering ring (4).

4. Machine according to claims 1, 2 or 3, characterised in that excavating arm (18) is articulated on rotating base (12) about an axis of articulation (17)

located near the plane of platform (11a), with said rotating frame (12) having opposite articulation axis (17) a front extension (12a) to which is attached operating jack (20).

5. Machine according to one of claims 1, 2, 3 or 4, comprising an excavating arm (18) provided with a shovel (23) and hydraulic operating means (24, 25) so designed as to enable said shovel to operate in extended or retracted fashion.

Patentansprüche

1. Maschine zum unterirdischen Stollenvortrieb, der einen hydraulischen Schild und eine Baggervorrichtung innerhalb des besagten Schildes umfassenden Art, wobei die besagte Maschine folgende Teile gemeinsam umfaßt :

(a) einen vorderen Teil (1) des Schildes, die sogenannte Schneidetrommel,

(b) einen hinteren Teil (2) des Schildes, den sogenannten Montagemantel, der im Verhältnis zu der Schneidetrommel beweglich und so beschaffen ist, daß er die Anordnung von Stollenauskleidungselementen (V) innerhalb des besagten Stollens gestattet,

(c) eine bewegliche Befestigungsvorrichtung (4, 5, 8, 9), die zwischen der Schneidetrommel und dem Montagemantel angeordnet ist, wobei die besagte bewegliche Befestigungsvorrichtung die besagte Trommel und den besagten Mantel in Längsrichtung mit einem bestimmten Spielraum verbindet und diese Teile auch beim Drehen um deren Längsachse (X, Y) mit sehr leichtem Spiel verbindet, wobei sie gleichzeitig Schwenkung mit geringer Amplitude des einen Teils im Verhältnis zu dem andern um eine zu der Längsachse (X, Y) senkrechte Achse gestattet, so daß sie im Verhältnis zueinander in abgewinkelter Lage ausgerichtet werden können, da ihre Längsachsen (X, Y) einen einstellbaren Winkel bilden, während die besagte bewegliche Befestigungsvorrichtung mehrere jeweils in tangentieller Richtung verlaufende Kupplungshalterungen (9) umfaßt, sowie Zugzapfen (5), die rings um den Schild verteilt und zu einem Teil am vorderen Ende des Montagemantels (2) und zum anderen Teil am hinteren Ende der Schneidetrommel (1) angebracht sind, wobei jeder Zugzapfen (5) mit dem vorerwähnten Spielraum in eine Öffnung (9a) in einer Kupplungshalterung (9) eingreift, um die vorerwähnte relative Schwenkung zwischen der besagten Schneidetrommel und dem besagten Montagemantel zu ermöglichen,

(d) einen in dem Montagemantel gleitend angeordneten Schubring (10),

(e) mehrere Hydraulikzylinder (7), die rings um den Schild verteilt und am vorderen Ende an

einer mit der Schneidetrommel fest verbundenen Abstützung (6) und am hinteren Ende an dem Schubring angebracht sind,

(f) eine hydraulische Verteileranlage, die es gestattet, die Zylinder (7) unabhängig zu versorgen und zu steuern, um deren Ausfahrt unabhängig in Abhängigkeit von dem Winkel zwischen den Längsachsen (X, Y) der Schneidetrommel und des Montagemantels regeln zu können,

(g) Mittel zum Verteilen der beweglichen Befestigungsvorrichtung, umfassend einen Satz entfernter Teile (27), die so beschaffen sind, daß sie in den Öffnungen (9a) der Kopplungshalterungen an die Zugzapfen (5) angelegt werden können, um den Mantel und die Schneidetrommel in der durch die Hydraulikzylinder (7) bestimmten Winkellage zu blockieren,

(h) einen Rahmen (11) der Baggervorrichtung, der starr im Innern der Schneidetrommel befestigt ist und um die Achse der besagten Trommel eine Plattform (11a) bildet, die sich im wesentlichen senkrecht zur Achse (X) der Schneidetrommel erstreckt, wobei der besagte Rahmen und die besagte Plattform im Mittelbereich der Schneidetrommel ausgehöhlt sind, so daß sie den mittleren Hohlraum abgrenzen,

(i) einen Lagerring (13), der an Plattform (11a) angebracht ist, so daß seine Achse der Achse (X) der Schneidetrommel benachbart ist,

(j) eine Drehbasis (12), die an dem Lagerring so angeordnet ist, daß sie sich in einem Winkel von 360° um Achse (X) der Schneidetrommel drehen kann,

(k) Mittel (14, 15, 16) zu drehendem Antrieb der Drehbasis (12),

(l) einen Baggerarm (18), der durch ein Gelenk (17) gelenkig an Drehbasis (12) angebracht und an seinem Ende mit einem Arbeitswerkzeug (23) versehen ist, wobei der besagte Baggerarm zwei im Verhältnis zueinander gleitende Teleskopeinheiten (18a, 18b) umfaßt, sowie einen Hydraulikzylinder (22), der an den besagten Einheiten angebracht ist, um diese zurückzuziehen oder auszufahren,

(m) und einen Hydraulikzylinder (20) zur Steuerung des Baggerarms, der einerseits an einer vorderen Verlängerung (12a) der Drehbasis gegenüber dem Gelenk (17) des Armes im Verhältnis zu der Achse der Schneidetrommel angebracht ist, und andererseits an einer hinteren Verlängerung (18a) des besagten Armes, die in den Hohlraum des Rahmens eindringt, so daß der Gelenkpunkt (17) des Armes an der Basis, der Anbringungspunkt (21) des Zylinders an der Basis und der Anbringungspunkt (19) des Zylinders an dem Arm niemals ausgerichtet sind.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Schneidetrommel (1) einen mit ihrem

hinteren Ende fest verbundenen äußeren Zentrierring (4) umfaßt, in den ein mit dem vorderen Ende des Montagemantels (2) fest verbundener innerer Zentrierring (8) eingepaßt ist, wobei die besagten Ringe (4, 8) so bemessen sind, daß sie mit funktionsgerechtem Spiel voneinander entfernt sind, um die besagte relative Schwenkung zwischen der Schneidetrommel und dem Montagemantel zu gestatten.

3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplungshalterungen (9) innen am Vorderteil des inneren Zentrierrings (8) des Mantels angeschweißt sind, während die Zugzapfen (5) innen am hinteren Ende der Schneidetrommel (1) nach ihrer Verbindung mit dem äußeren Zentrierring (4) angeschweißt sind.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß Baggerarm (18) an Drehbasis (12) um eine Gelenkachse (17) im Bereiche der Ebene von Plattform (11a) gelenkig angebracht ist, wobei die besagte Drehbasis (12) gegenüber der Gelenkachse (17) eine vordere Verlängerung (12a) aufweist, an der Steuerzylinder (20) angebracht ist.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1, 2, 3 oder 4, umfassend einen Baggerarm (18) mit einer Schaufel (23) und hydraulische Betätigungsmittel (24, 25), um die besagte Schaufel zum Arbeiten im ausgefahrenen oder zurückgezogenen Zustand zu gestatten.

Fig. 1

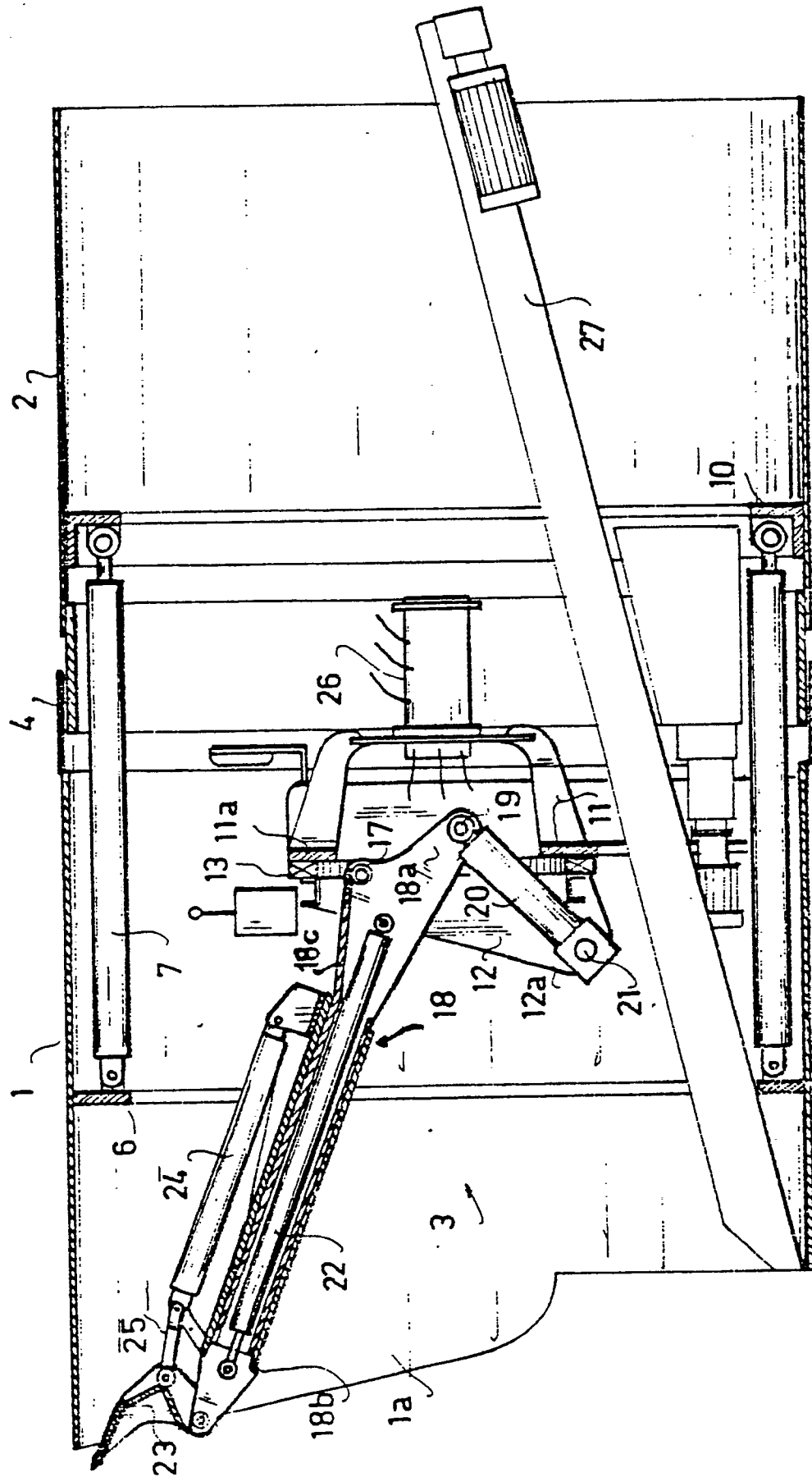
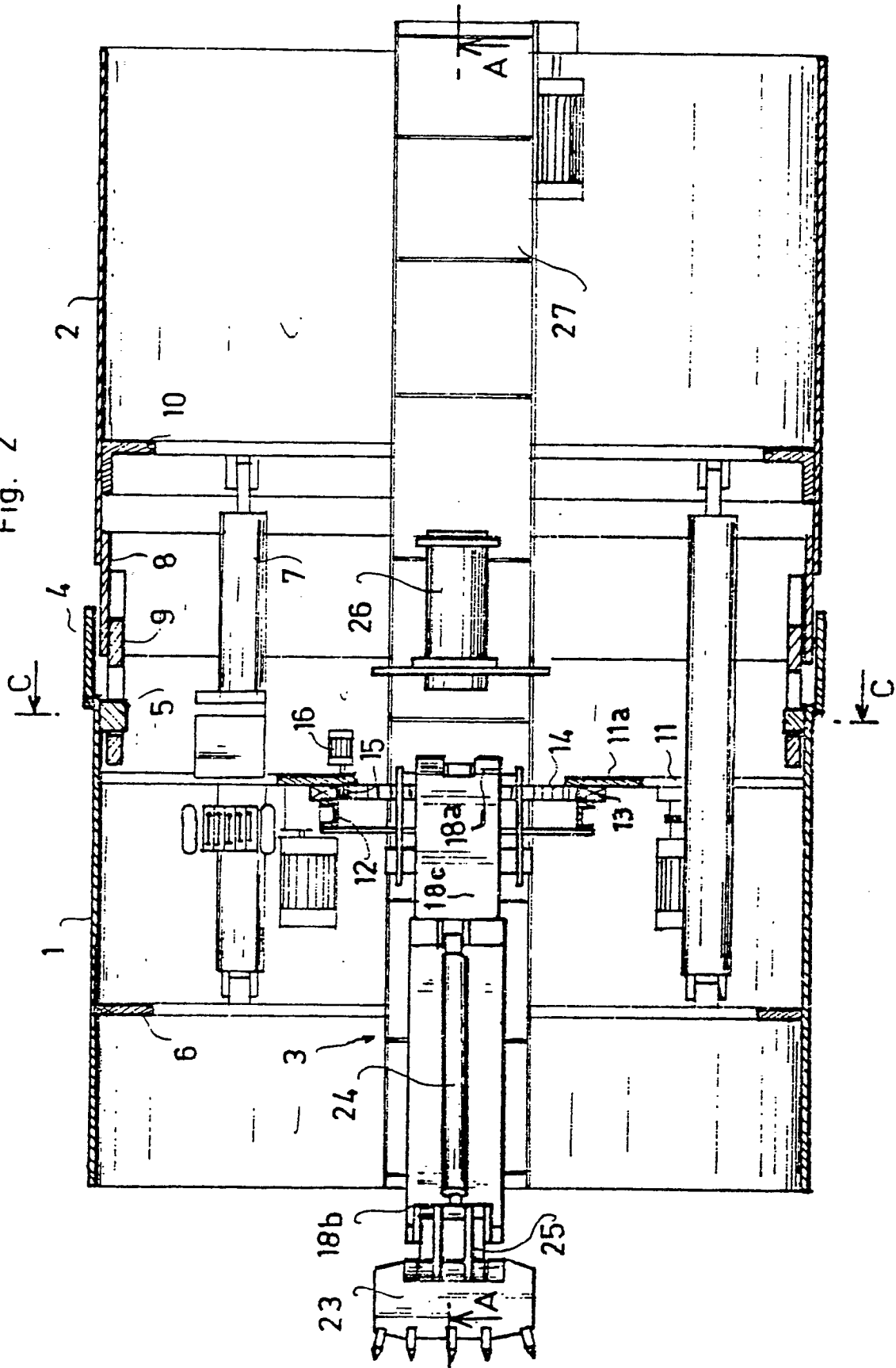


Fig. 2



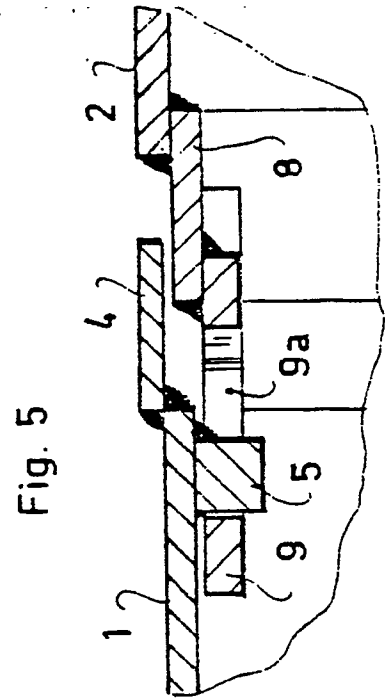
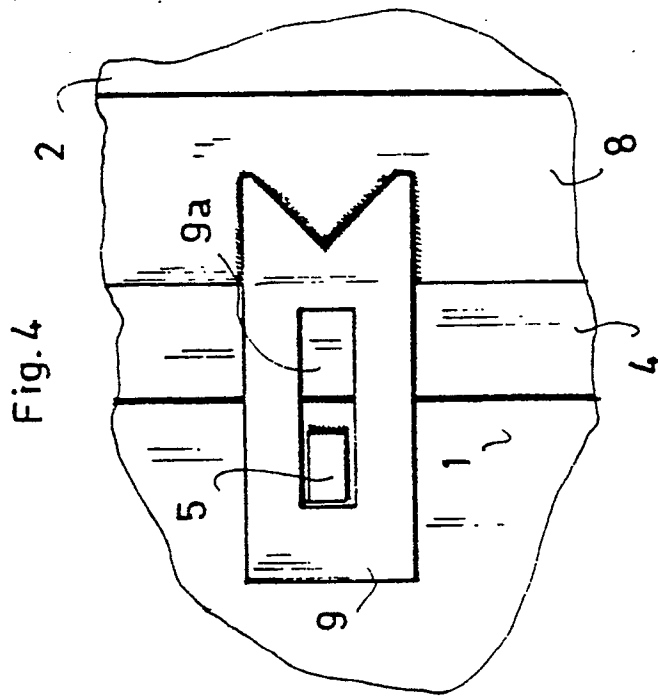
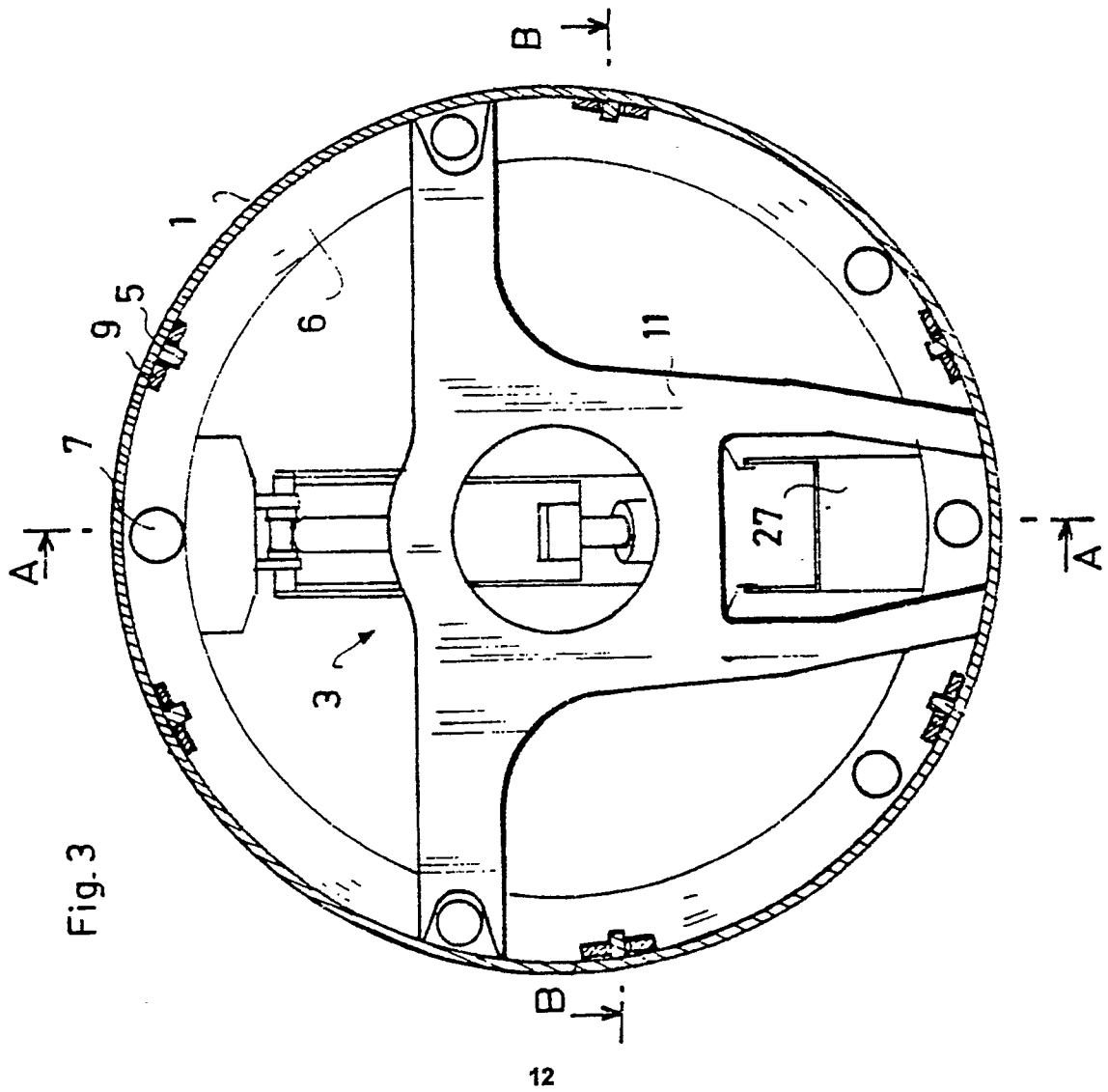


Fig. 6

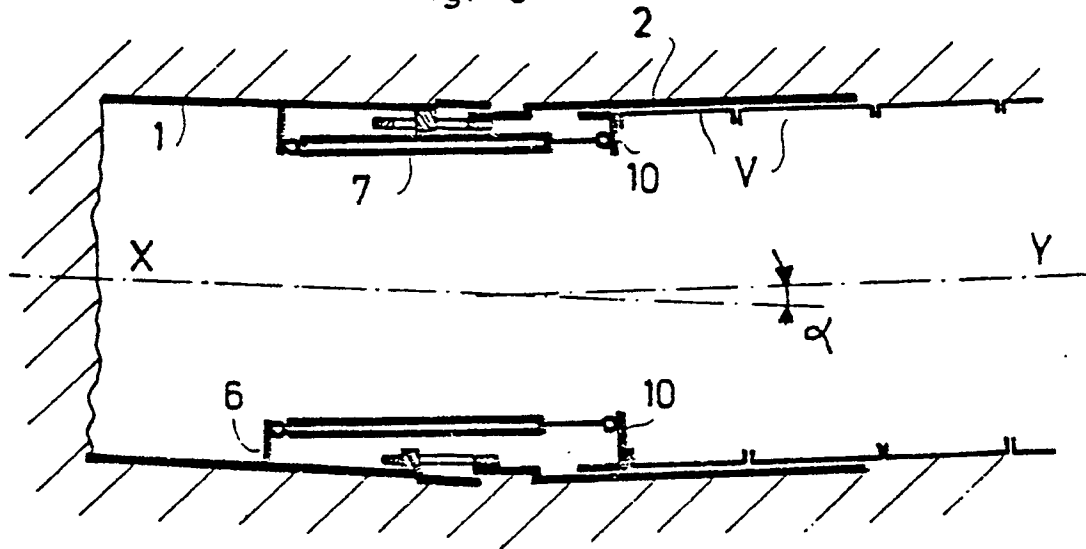


Fig. 7

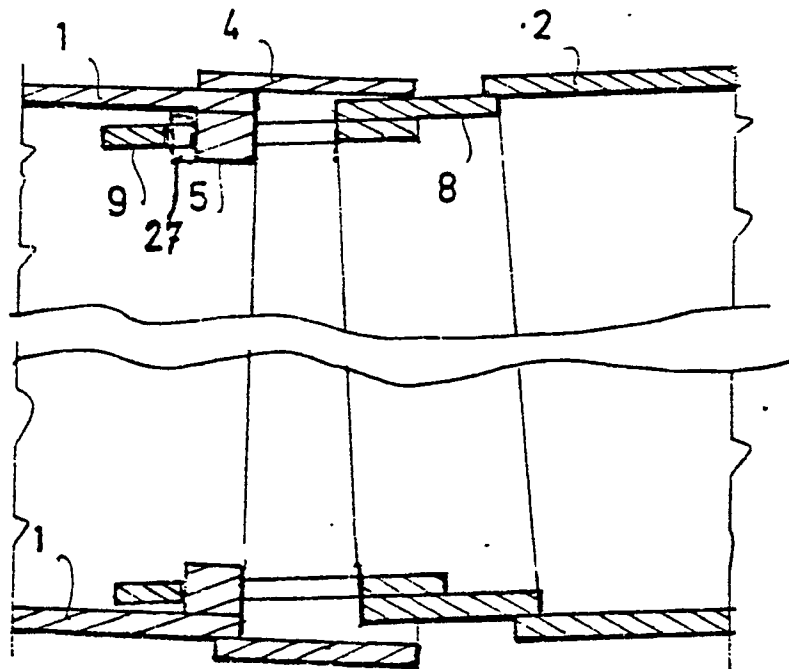


Fig. 8

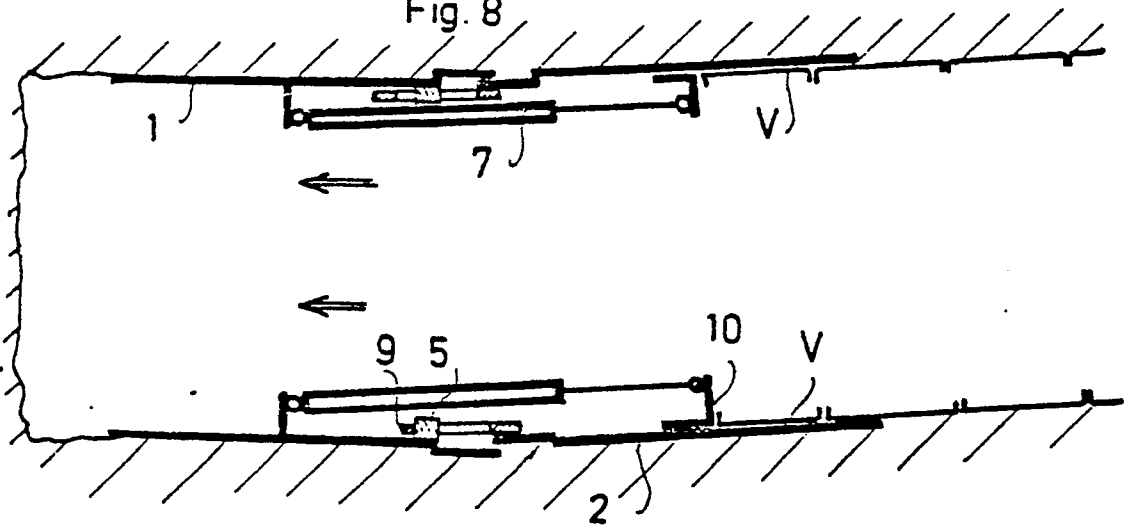


Fig. 9

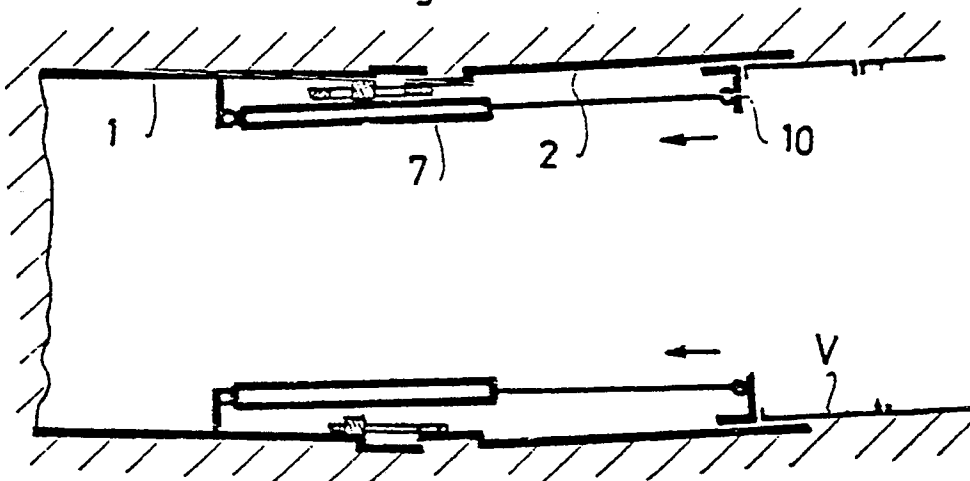


Fig. 10

