

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: **90400793.7**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **E02D 7/12**

(22) Date de dépôt: **22.03.90**

(30) Priorité: **23.03.89 FR 8903813**

(43) Date de publication de la demande:  
**26.09.90 Bulletin 90/39**

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

(71) Demandeur: **Castagner, Bernard**  
**4 Chemin des Bourgognes**  
**F-77450 Coupvray(FR)**

Demandeur: **Waitzenegger, Claude**  
**20 Avenue Regnault**  
**F-78590 Noisy le Roi(FR)**

(72) Inventeur: **Castagner, Bernard**  
**4 Chemin des Bourgognes**  
**F-77450 Coupvray(FR)**  
Inventeur: **Waitzenegger, Claude**  
**20 Avenue Regnault**  
**F-78590 Noisy le Roi(FR)**

(74) Mandataire: **Bérogin, Francis et al**  
**c/o CABINET HARLE & PHELIP 21 rue de la**  
**Rochefoucauld**  
**F-75009 Paris(FR)**

(54) **Système d'enfoncement d'ancrage dans un sol.**

(57) Le système d'enfoncement d'ancrage (9) dans un sol par pression de gaz, comporte sur un support (43) destiné à être maintenu fixe par rapport audit sol, un système (3, 12, 16, 18) de mise à feu et de combustion d'une composition pyrotechnique (17), ainsi que de lancement d'un ancrage (9). Il comporte aussi un protecteur acoustique (5) de détente de gaz, le protecteur acoustique (5) de détente de gaz étant monté à coulissement sur une rampe de recul (27,33), réalisant ainsi un équilibrage de la quantité de mouvement transmise à l'ancrage (9).

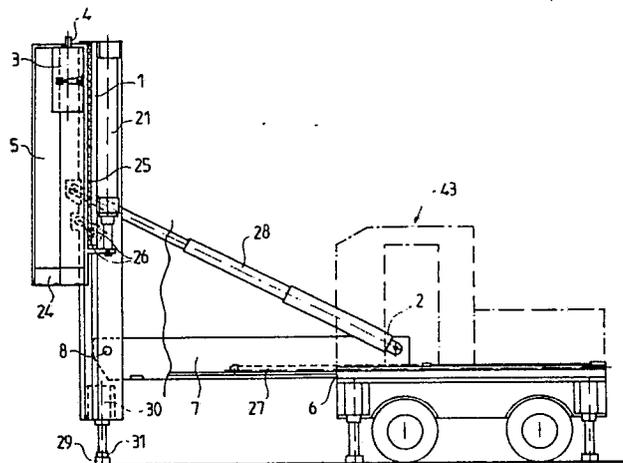


FIG. 1

EP 0 389 375 A1

La présente invention est relative à un système d'enfoncement d'ancrage dans un sol. En cette fin de 20<sup>ème</sup> siècle, on constate une grande évolution dans les conditions d'exécution des chantiers de travaux publics mettant en oeuvre des opérations d'ancrage et de pose de poteaux.

Les évolutions techniques se font en particulier dans les directions suivantes : zones climatiques difficiles (haute température ou grand froid) ; zones géologiques particulières (sables, marécages, terrains gelés) ; zones de reliefs escarpés ou difficiles d'accès.

Par ailleurs, les coûts de la main d'oeuvre, des équipements et des matériels utilisés deviennent prépondérant dans l'obtention et la bonne fin des marchés d'infrastructures. Les systèmes utilisés jusqu'à présent tels que le forage de fondation ou battage de pieux sont dans de nombreux cas difficiles et lourds à mettre en oeuvre et en tout cas chers en main d'oeuvre et en durée des opérations.

Par contre, le système proposé et ses variantes répondent à ces contraintes. Il permet de réaliser des ancrages à cadence élevée dans des natures de sol très variées, dans des conditions climatiques extrêmes et dans des situations géographiques difficiles. Il ne nécessite que des équipements légers et une logistique très réduite.

La présente invention propose notamment un système d'enfoncement d'ancrage par pyrotechnie. Le concept du pyro ancrage consiste à enfoncer dans le sol un ancrage en particulier métallique sur lequel on "fixe" une superstructure en utilisant l'énergie délivrée par une composition pyrotechnique, par exemple de type propergol de sécurité à fort dégagement gazeux. La pression générée transmet l'essentiel de cette énergie à l'élément d'ancrage.

L'originalité de la conception du système d'enfoncement du pyro ancreur, objet du présent brevet, ressortira de sa description, de la justification des techniques utilisées et de son diagramme de fonctionnement. Une des particularités importantes du système proposé par l'invention est d'utiliser, comme masse de recul pour assurer l'équilibrage des quantités de mouvement, un protecteur acoustique de détente de gaz absorbant, notamment par gravité, l'énergie de recul.

La présente invention a donc pour objet un système d'enfoncement d'ancrage dans un sol par détente de gaz comportant, sur un support destiné à être maintenu fixe par rapport audit sol, un système de mise à feu et de combustion d'une composition pyrotechnique ainsi que de lancement d'ancrage, et comportant aussi un protecteur acoustique de détente de gaz, caractérisé en ce que le protecteur acoustique de détente de gaz est monté à coulissement sur une rampe de recul réalisant

ainsi un équilibrage de la quantité de mouvements transmise à l'ancrage.

Avantageusement, le support est un véhicule porteur associé à des moyens de déplacement de la rampe de recul et du protecteur acoustique monté sur ladite rampe, d'une position de transport sur ledit véhicule à une position de travail. Les moyens de déploiement peuvent comporter un bras télescopique monté sur le véhicule et par rapport auquel la rampe de recul peut basculer d'une position de transport à une position de travail sous l'action d'un vérin associé audit bras.

Le protecteur acoustique est préférentiellement un tube ouvert à une de ses extrémités destinée à être en regard du sol en position de travail et qui est muni en son intérieur vers son autre extrémité, du susdit système de mise à feu, de combustion et de lancement. Ledit tube peut être prolongé au-delà de son extrémité destinée à être en regard du sol en position de travail, par une jupe souple. Ledit tube peut aussi comprendre deux demi-coquilles articulées par rapport à une partie principale de façon à permettre l'ouverture du tube en vue du chargement dudit système.

Avantageusement encore, le système de mise à feu, de combustion et de lancement, comporte un piston destiné à rester solidaire de l'ancrage en cours d'enfoncement, une tête d'ancrage définissant avec ledit piston une chambre de combustion, un boîtier générateur de gaz disposé dans ladite chambre de combustion et contenant ladite composition pyrotechnique, un verrouilleur d'ancrage solidaire du protecteur acoustique. Le verrouilleur d'ancrage peut comprendre deux machoires mobiles destinées à assurer le blocage de la tête d'ancrage. Le boîtier générateur de gaz peut être en un matériau thermoplastique ou composite et sa structure peut être fragilisée pour s'ouvrir à basse pression hors de son logement d'utilisation. La composition pyrotechnique peut être un propergol utilisable entre - 40 ° C et + 70 ° C.

Les ancrages peuvent comporter en particulier un limiteur de pénétration et des ailettes de pénétration dans le sol.

La description qui va suivre est purement illustrative et non limitative. Elle doit être lue en regard des dessins annexés. Sur ces dessins :

La Figure 1 est une vue de côté d'un système d'enfoncement d'ancrage conforme à l'invention ;

la Figure 2 est une vue de côté d'un détail du système de la Figure 1 ;

La Figure 3 est une vue en coupe du système de mise à feu, de combustion et de lancement du système d'enfoncement de la Figure 1 ;

La Figure 4 est une vue en perspective d'un détail du système de la Figure 1 ;

Les Figures 5 et 6 sont des coupes du

boîtier générateur de gaz du système de la Figure 1 ;

Les Figures 7 à 8 sont des représentations d'une variante de réalisation de l'invention.

Les Figures 9 à 13 sont des représentations d'ancrage du système conforme à l'invention.

Le système pyro ancreur est constitué préférentiellement d'un véhicule pyro ancreur, d'un camion ravitailleur transportant les ancrages, ce camion étant équipé ou non d'un bras de manutention, des ancrages et des générateurs de gaz, éventuellement d'un engin manipulateur faisant la navette entre le véhicule pyro ancreur et le camion ravitailleur.

Le véhicule pyro ancreur est constitué par (Figure 1) une rampe de recul 1 et son système hydraulique de positionnement 2, un verrouilleur d'ancrage hydraulique 3 et le système de mise à feu 4, un protecteur acoustique de détente des gaz 5, l'ensemble étant monté sur un véhicule porteur 43 adapté au type de chantier. Sans sortir du cadre de l'invention, la rampe de recul peut être remplacée par une gouttière ou un tube de recul ; le tube de recul fait alors office de protecteur acoustique de détente des gaz. Le véhicule porteur 43 (Figure 6) peut être un engin tout terrain équipé d'un bras télescopique 32 déplaçable dans le plan vertical. Ceci permet d'enfoncer des ancrages dans des emplacements situés en contrebas ou en élévation par rapport à la position du véhicule porteur.

Dans le cas d'enfoncement de petits ancrages, ne nécessitant pas de longueur de rampe de recul importante, on placera, selon l'invention, celle-ci préférentiellement verticalement par exemple à l'avant ou à l'arrière du véhicule porteur. Dans le cas d'enfoncement d'ancrages plus importants, on devra généralement faire appel à une rampe de recul plus longue. Pour satisfaire aux gabarits routiers, lors des transports, on placera, cette rampe préférentiellement horizontalement. Le déploiement en position verticale se fera à l'aide de bras mobiles animés par des vérins préférentiellement hydrauliques.

Les Figures 1 et 2 présentent des moyens et un mode préférentiels de déploiement de la rampe de recul sur le véhicule pyro ancreur 43 de principe. La rampe de recul 1 et son système ancreur sont posés sur un berceau 7 et liés à lui par un axe de rotation 8. L'ensemble berceau 7 et rampe de recul 1 est déplacé horizontalement le long de deux rails 6 fixés au véhicule porteur à l'aide de vérin de positionnement de la rampe 27 tel que l'axe de rotation 8 soit correctement positionné par rapport au point souhaité d'enfoncement de l'ancrage. La rampe de recul 1 est redressée par déploiement du vérin de redressement 28 qui est fixé sur le berceau 7. Les deux patins 29 permettent l'appui au sol de la rampe de recul. Ils sont déployés par

deux vérins 30. L'articulation 31 de chaque patin 29 avec son bras de vérin 30 est selon l'invention de type de rotule à mouvement limité pour permettre une bonne adaptation aux irrégularités du sol sans gêner le passage de l'ancrage lors de son enfoncement. Le réglage de la directivité de l'enfoncement, donc de la rampe de recul, est assuré en devers d'une part par les patins hydrauliques équipant le véhicule porteur puis les patins 29 de la rampe de recul et de leurs vérins 30 ; en site elle est assurée par le vérin de redressement 28.

Sans sortir du cadre de l'invention, on pourra utiliser d'autres moyens et modes de déploiement tel que bras articulés montés sur vérin ou bras de grue.

Dans le cas préférentiel d'un véhicule porteur tout terrain équipé d'un bras télescopique déplaçable dans un plan vertical, les Figures 7, 8 présentent un moyen et des modes préférentiels de déploiement de la rampe de recul. La rampe de recul 33 et son système ancreur sont liés au bras télescopique 32 par une "tête de télescope" 34 équipée d'un vérin 35 qui permet de faire basculer la rampe de recul 33 de la position horizontale de transport sur route à la position verticale d'emploi. Un vérin 36 situé entre le châssis du véhicule porteur et le bras télescopique 32 permet de déplacer celui-ci dans un plan vertical. Les deux patins 37 et leurs vérins de déploiement 38 permettent d'améliorer la stabilité au sol du véhicule porteur et de compenser son devers dus aux inégalités de terrain.

Comme le présente la Figure 3, pour faciliter les opérations de chargement d'ancrage équipé 9 dans le système de lancement, on a choisi, un tube de lancement de l'ancrage en deux parties : tête d'ancrage 12 et un verrouilleur d'ancrage 3. La tête d'ancrage 12 assure le guide de l'ancrage et la tenue à la pression. Le verrouilleur d'ancrage 3 assure la préhension rapide et précise de l'ancrage équipé 9, son blocage, la précision de l'axe de lancement et le réglage de la hauteur de la garde au sol avant tir de l'ancrage équipé. On pourra faciliter l'introduction de la tête d'ancrage 12 dans le verrouilleur d'ancrage 3 en plaçant sous le verrouilleur d'ancrage un guide de positionnement et sur la tête d'ancrage 12 un rebord qui viendra glisser sur le guide de positionnement au moment de l'introduction de l'ancrage. Le verrouilleur d'ancrage 3 dans lequel se loge l'ancrage équipé est constitué de deux machoires 9. Celles-ci sont aisément interchangeables pour accepter des têtes d'ancrage de diamètres variables selon les ancrages à effectuer avec le même véhicule pyro ancreur. Elles sont actionnées par des vérins hydrauliques 20. On pourra ainsi utiliser un seul vérin agissant sur les deux machoires. Le verrouilleur d'ancrage 3 est déplacé le long de la rampe de recul 1 par un vérin hydraulique 21. L'ancrage 10

est équipé d'un piston réutilisable 11 et d'une tête d'ancrage réutilisable 12. La chambre de combustion 13 ainsi formée contient le générateur de gaz 14 qui pour des raisons de sécurité est placé dans cette chambre préférentiellement au moment du chargement de l'ancrage équipé dans le pyro ancreur. La fermeture de la chambre 13 est assurée par un verrou 15 à fermeture rapide.

L'étanchéité de la chambre 13 et la précision du guidage initial de l'ancrage 9 équipé de son piston 11 sont assurées par la précision de l'usinage de la tête d'ancrage 12 et du piston 11 qui sont réutilisables. Pour des raisons économiques, le "diamètre" extérieur de l'ancrage consommable est brut de fabrication. La longueur de guidage du piston 11 assure le non coincement de l'ancrage équipé au cours du mouvement, ce que n'assurerait pas une simple plaque d'appui avec ou sans joint. Le piston 11 est intérieur à la tête d'ancrage pour faciliter le préhension automatique et précise de celle-ci dans le verrouilleur d'ancrage. L'ensemble ancrage, piston et tête d'ancrage est assemblé par simple goupillage.

Comme le présente les Figures 5 et 6, le générateur de gaz 14 comprend un boîtier 16 étanche préférentiellement en matériaux composites ou thermoplastiques comportant ou non des événements obturateurs. La structure du générateur de gaz peut être aussi métallique, en carton, en matériau composite ou fabriqué à l'aide d'une combinaison de ces matériaux. Les matériaux plastiques ont été choisis afin qu'en cas d'incendie, le matériau de structure soit fragilisé à une température inférieure à la température d'auto-inflammation des produits pyrotechniques. La structure reste intacte lors du fonctionnement du générateur de gaz, mais elle peut aussi soit brûler, soit éclater lors du fonctionnement. La solution préférentielle limite les résidus de combustion et de fonctionnement et permet d'utiliser des poudres à haute pression de combustion sans générer ces hautes pressions dans la chambre de poussée. Ces hautes pressions créent de trop fortes accélérations sur les ancrages et des contraintes dimensionnelles sur les parois de la chambre de poussée. Afin d'assurer la tenue mécanique de la structure pendant le fonctionnement, on choisira de mettre en appui une partie d'entre elle sur les parois du logement du générateur. En effet, on a choisi pour des raisons de sécurité au transport et en stockage, de permettre une ouverture basse pression du générateur de gaz en cas de mise à feu inopinée de celui-ci.

Le col de la chambre de combustion est préférentiellement lié à la structure du générateur de gaz, mais il peut aussi être lié à la structure du logement du générateur de gaz sous forme d'un élément interchangeable après une grande série de lancements. Le col de la chambre est constitué

indifféremment de un ou plusieurs orifices. Ceux-ci sont cylindriques ou convergents afin de limiter la vitesse des gaz préjudiciables au rendement du système générateur de gaz ; mais sans sortir du cadre de l'invention, on peut utiliser un orifice comportant dans son épaisseur une partie divergente. En particulier, pour permettre le conditionnement de toutes les formes d'éléments de propergol avant et pendant la combustion, on utilisera un générateur à multiples petits orifices. L'obturation de ces multiples orifices est effectuée préférentiellement par une sous-épaisseur de la matière au droit de ces orifices. Sans sortir de l'invention, on peut utiliser d'autres systèmes tels que, double paroi intérieure fine, adhésif aluminisé... Ce boîtier contient le propergol 17 "tout temps" pour des raisons de sécurité et de régularité de performances entre - 40 °C et + 70 °C. Sans sortir du cadre de l'invention, on pourra utiliser d'autres types de compositions pyrotechniques.

L'allumage est assuré par un composant pyrotechnique 18 initié par un rayonnement laser ou par un composant pyrotechnique initié par percussion. On pourra utiliser aussi des inflammateurs électriques insensibles aux rayonnements électriques ou électromagnétiques et aux charges électrostatiques. L'utilisation d'un composant pyrotechnique initié par rayonnement type laser permet de s'affranchir des problèmes d'étanchéité et de précision de positionnement entre la gorgousse et le système d'initiation. De plus, on accroît la sécurité aux chocs et aux environnements divers. Le système d'initiation comprend une interruption de chaîne d'initiation dit aussi dispositif de sécurité d'initiation. Ce système intégrera, en interdiction de fonctionnement, les différentes données de sécurité telles que la verticalité fournie par des capteurs de verticalité, la fermeture de verrouilleur d'ancrage et la fermeture de protecteur acoustique.

Comme le présente la Figure 4, on a choisi de limiter les effets acoustiques et gazeux de la détente des gaz du générateur de gaz en utilisant un protecteur acoustique 5 dans lequel on surdétend les gaz.

Pour faciliter les manipulations de chargements des ancrages équipés 9, vérifier visuellement la conformité de ce chargement, et limiter la hauteur de la rampe de recul, on a choisi un protecteur acoustique à ouverture, par exemple en demi-coquilles 22 dont les masses sont équilibrées de chaque côté du système ancreur. Ces deux demi-coquilles 22 sont refermées à l'aide de vérins 23 après le chargement de l'ancrage équipé 9 dans le verrouilleur d'ancrage 3. On peut aussi utiliser un protecteur acoustique en matériaux souples qui se relève lors du chargement ; un protecteur acoustique gigogne en éléments rigides qui s'emboîtent lors du chargement, un protecteur acoustique rigi-

de en un seul élément qui se dégage par élévation le long de la rampe de recul et ce indépendamment du verrouilleur d'ancrage. Le protecteur acoustique est équipé à sa base d'une jupe souple 24 qui assure une certaine étanchéité au niveau du sol en dépit des irrégularités de terrain.

L'équilibrage de la quantité de mouvement transmise à l'ancrage et à son piston est assuré par la remontée, le long de la rampe de recul, du verrouilleur d'ancrage, de la tête d'ancrage et du protecteur acoustique, ensemble que l'on appellera masse de recul.

Soient e l'énergie transmise à l'ancrage et à son piston, m la masse de l'ancrage et de son piston, M la masse de recul, h la hauteur de recul, et g la gravité.

La loi d'égalité des quantités de mouvement et les relations entre les énergies cinétiques et potentielles nous permettent d'écrire :

$$h = \frac{e m}{g M^2}$$

Lorsque la masse de recul a atteint une hauteur h correspondant à sa vitesse nulle, elle est bloquée dès l'amorce de sa redescente par un système à crémaillère 25 et à cliquet 26 (voir Figure 1). Ce procédé simple et fiable limite les efforts de liaisons entre la masse de recul et la rampe de recul.

L'asservissement de la descente de la masse de recul est, selon l'invention, assuré par le vérin de la rampe 21 qui dégage le cliquet 26 de la crémaillère 25.

Cependant, on pourra bloquer ou amortir la redescente de la masse de recul à l'aide d'un autre procédé tel qu'amortisseur pneumatique ou hydraulique.

Le diagramme opérationnel et de fonctionnement est décrit ci-après.

Mise en position opérationnelle : acheminement des véhicules sur les lieux d'ancrages (le véhicule pyro ancreur est capable de procéder à un ancrage à environ 4 à 5 mètres du véhicule selon ses équipements) ; basculement de la rampe de recul et du système ancreur, de la position horizontale de transport à la position verticale de travail ; ouverture simultanée des deux machoires du verrouilleur d'ancrage et des demi-coquilles du protecteur acoustique.

Opérations de chargement : choix de l'ancrage correspondant au terrain ; mise en place du générateur de gaz et fermeture du verrou de sécurité sur la tête d'ancrage ; chargement de l'ancrage ; fermeture du verrouilleur d'ancrage ; fermeture du

protecteur acoustique et d'environnement.

Opérations de mise à poste : la rampe de recul et le système ancreur se mettent à poste ; réglage de la verticalité du système ; descente du système ancreur jusqu'à contact du protecteur acoustique avec le sol.

Lancement de l'ancrage équipé. Mise à feu : levée de la sécurité de mise à feu ; armement du système de mise à feu ; libération de l'énergie de mise à feu (rayonnement ou percussion) ; initiation de l'allumeur de sécurité ; combustion du propergol entraînant une montée en pression dans le générateur, puis rupture totale ou partielle de la structure du générateur et expansion des gaz dans la tête d'ancrage ; l'énergie libérée est transmise a) à l'ancrage par l'intermédiaire du piston, b) à la tête d'ancrage et au système qui remonte le long de la rampe de recul.

Mouvement de l'ancrage : l'ancrage se déplace à grande vitesse ; en fin de sa course dans la tête d'ancrage, l'ancrage a atteint sa vitesse maximale et pénètre dans le sol ; son énergie cinétique est absorbée par la perforation du sol ; la hauteur de pénétration est obtenue par l'utilisation du générateur de différents chargements qui sont fonction de la nature du sol et du type d'ancrage ; si l'on souhaite avoir une hauteur de pénétration précise ou limiter le nombre de types de générateur de gaz, on utilisera des limiteurs de pénétration (plaques ou segments d'arrêt) qui sont placés sur l'extérieur des tubes.

Mouvement de la masse de recul : l'énergie cinétique du système ancreur (tête d'ancrage et protecteur acoustique) a été absorbée par sa remontée le long de la rampe de recul ; en fin de course, le système ancreur est bloqué en "position haute" par le système de verrouillage à crémaillère et à cliquets ; en position haute, le protecteur acoustique a libéré la partie non enterrée de l'ancrage et le piston qui est réutilisé ; le véhicule pyro ancreur se déplace et on procède à la récupération de la tête d'ancrage ; on est alors prêt pour un nouveau cycle chargement-ancrage.

Sans sortir du cadre de l'invention, on pourra utiliser des variantes de cette mise en oeuvre opérationnelle du pyro ancreur.

Les ancrages doivent se faire dans des sols de types très variés tels que sable, marécage, argile, calcaire... Ces ancrages, préférentiellement métalliques, seront de formes et de dimensions variées en fonction de la nature du sol et des efforts appliqués sur l'ancrage enfoncé, voir Figures 9 à 14.

Ces ancrages 9 pourront comporter des ailettes latérales 41 qui améliorent la tenue dans le sol en particulier aux efforts de basculement.

Ils pourront aussi être équipés de limiteurs de pénétration 42 sous forme de plaques

circulaires ou polygonales ou d'éléments rapportés soudés ou repliés.

Les profils en coupe des différents ancrages seront adaptés à la nature du terrain ; ils pourront être cylindriques, polygonaux, en "T", en croix, en "H", ...

Des éléments de fixations rapides des structures sur ces ancrages pourront être intégrés ou aménagés ; Par exemple tube ou cône d'emboîtement , ergot de fixation, boulons présoudés. .

## Revendications

1. Système d'enfoncement d'ancrage (9) dans un sol par pression de gaz, comportant sur un support (43) destiné à être maintenu fixe par rapport au dit sol, un système (3, 12, 16, 18) de mise à feu et de combustion d'une composition pyrotechnique (17), ainsi que de lancement d'un ancrage (9), et comportant aussi un protecteur acoustique (5) de détente de gaz, caractérisé en ce que le protecteur acoustique (5) de détente de gaz est monté à coulissement sur une rampe de recul (27, 33), réalisant ainsi un équilibrage de la quantité de mouvement transmise à l'ancrage (9).

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support est un véhicule porteur (43) associé à des moyens de déploiement (7, 28 ; 32, 34, 35) de la rampe de recul (27, 33) et du protecteur acoustique (5) monté sur ladite rampe (27, 33), d'une position de transport sur ledit véhicule (43) à une position de travail.

3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de déploiement comportent un bras télescopique (32) monté sur le véhicule et par rapport auquel la rampe de recul (33) bascule d'une position de transport à une position de travail sous l'action d'au moins un vérin (35) associé audit bras.

4. Système selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le protecteur acoustique (5) est un tube ouvert à une de ses extrémités destinée à être, en position de travail, en regard du sol et qui est muni en son intérieur, vers son autre extrémité, du système de mise à feu, de combustion et de lancement (3, 12, 16, 18).

5. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit tube est prolongé, au-delà de son extrémité destinée à être en regard du sol en position de travail, par une jupe souple (24).

6. Système selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que ledit tube comprend deux demi-coquilles (22) articulées par rapport à une partie principale de façon à permettre l'ouverture du tube (5) en vue du chargement du système.

7. Système selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le système de mise à feu,

de combustion et de lancement comporte un piston (11) destiné à rester solidaire de l'ancrage (9) en cours d'enfoncement, une tête d'ancrage (12) définissant avec ledit piston (11) une chambre de combustion (13), un boîtier (14) générateur de gaz disposé dans ladite chambre de combustion (13) et contenant ladite composition pyro-technique (17) et un verrouilleur d'ancrage (3) solidaire du protecteur acoustique.

8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que le verrouilleur d'ancrage (3) comprend deux mâchoires mobiles (19) destinées à assurer le blocage de la tête d'ancrage (12).

9. Système selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que le boîtier (14) générateur de gaz est en un matériau thermoplastique ou composite et dont la structure est fragilisée pour s'ouvrir à basse pression hors de son logement d'utilisation.

10. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les ancrages (9) comportent au moins un limiteur de pénétration (42) et des ailettes (41) de stabilisation dans le sol.

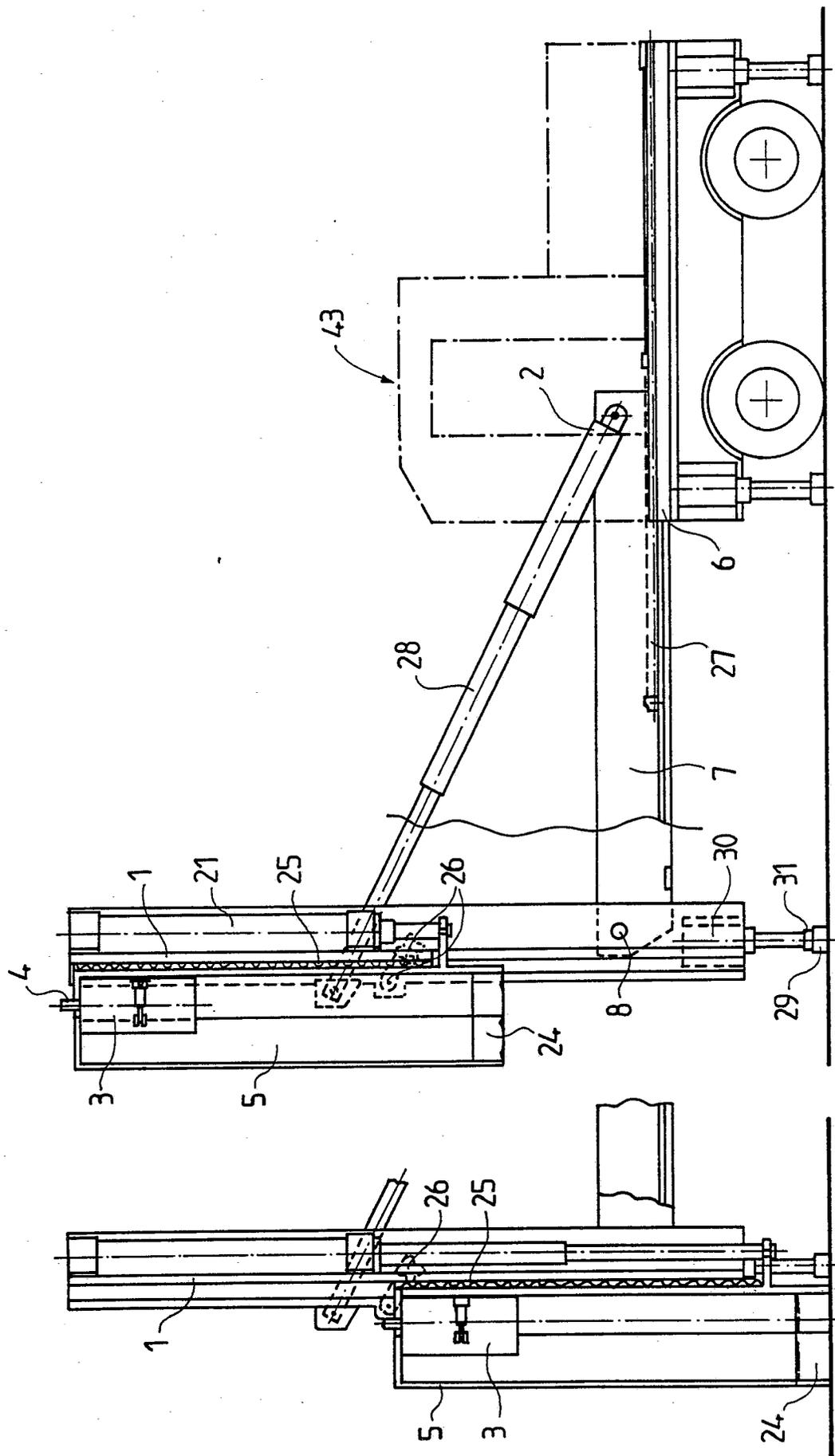


FIG. 1

FIG. 2

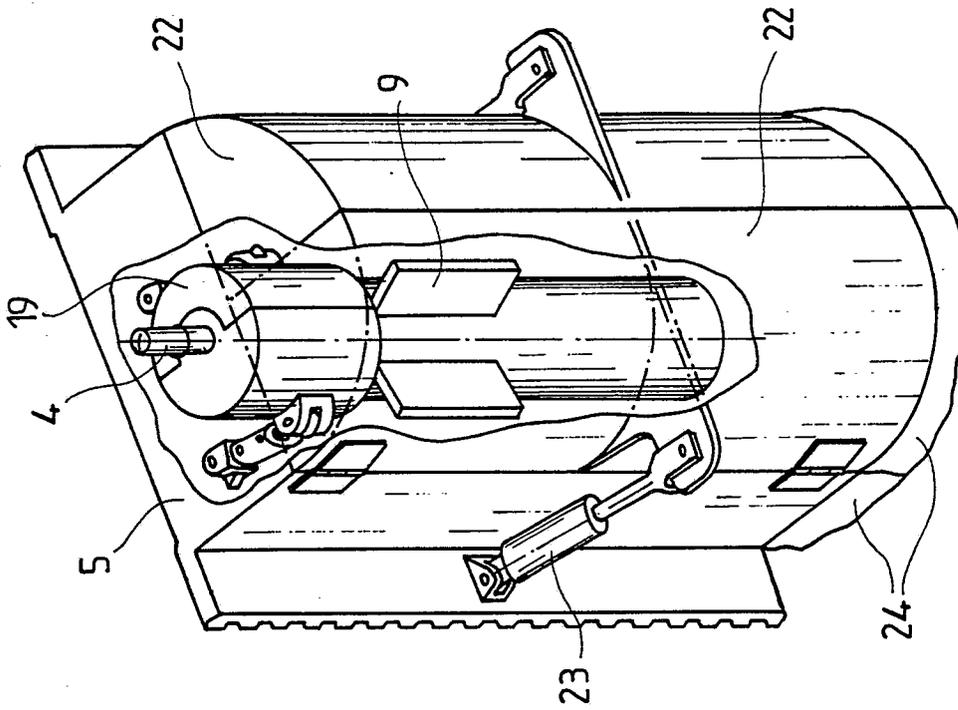


FIG. 4

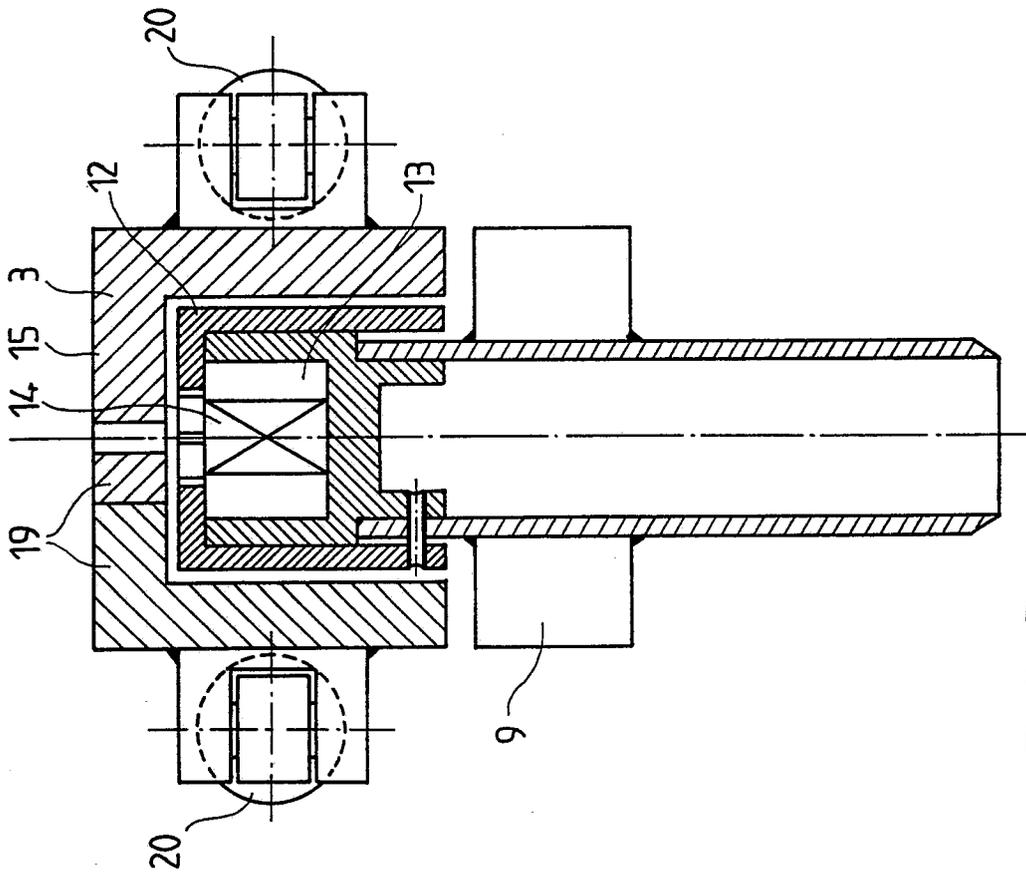


FIG. 3

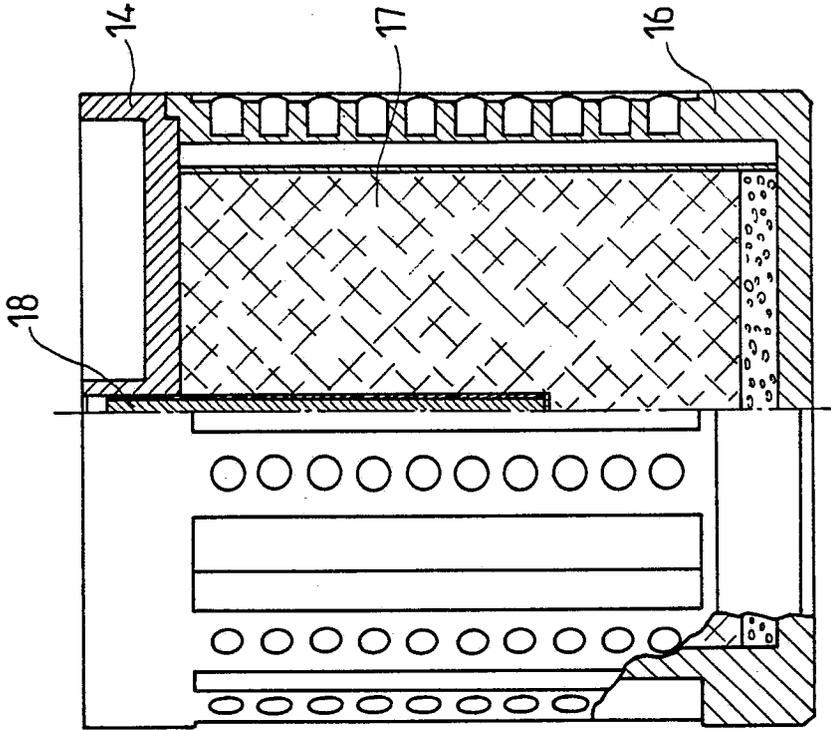


FIG. 6

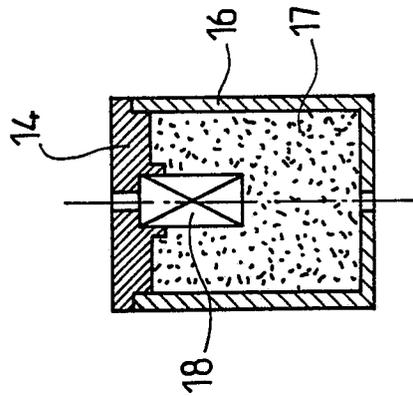


FIG. 5

FIG. 7

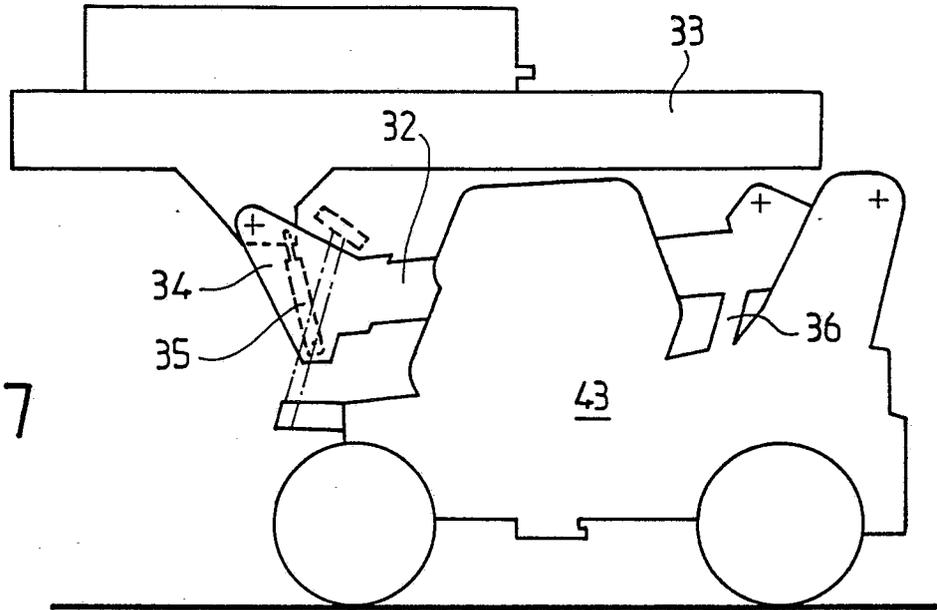


FIG. 8

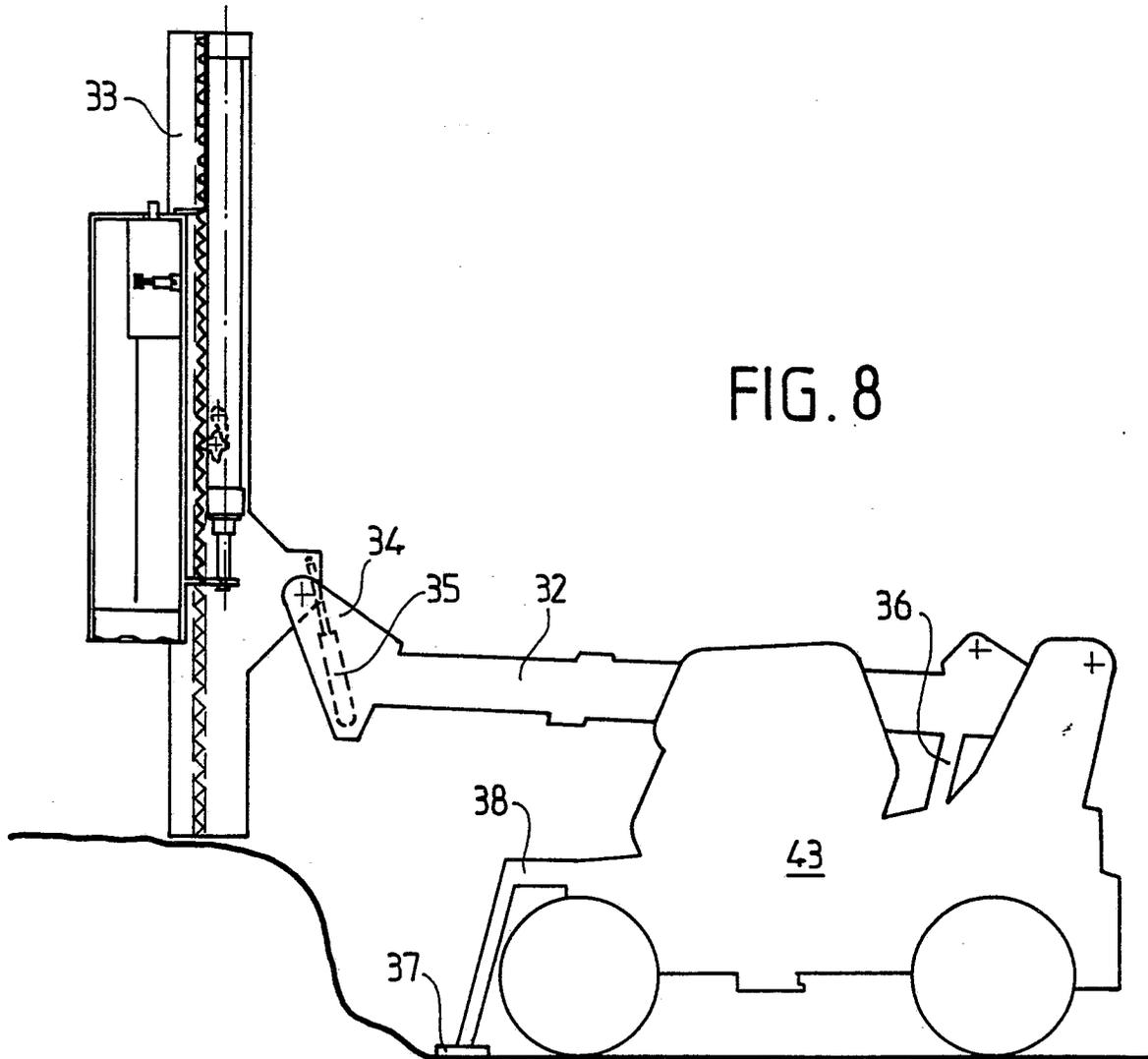




FIG. 9

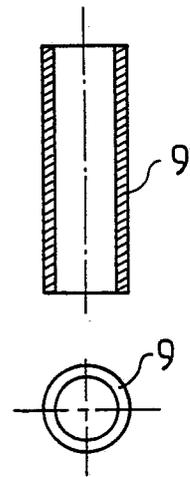


FIG. 10

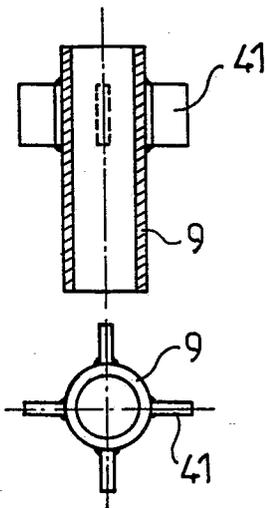


FIG. 11

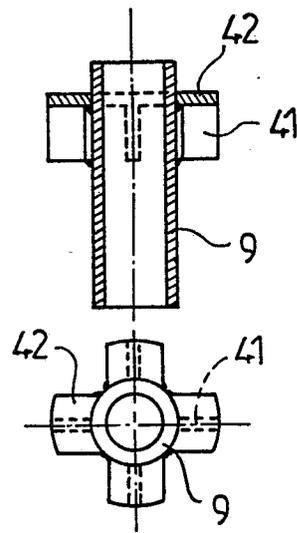


FIG. 12

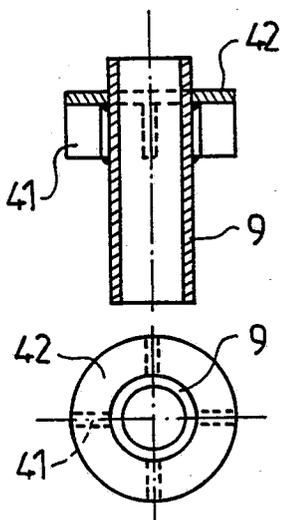


FIG. 13

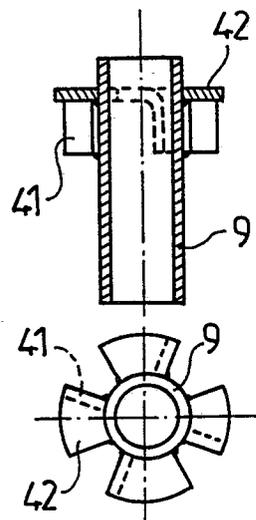


FIG. 14



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.5)
A	FR-A-1001682 (KOCHIS) * page 1, colonne de gauche, ligne 18 - page 2, colonne de gauche, ligne 19; figures 1-4 *	1	E02D7/12
A	FR-A-389049 (SCHREY) * page 1, ligne 19 - page 2, ligne 36; figure 1 *	1	
A	EP-A-39654 (TRAVOCEAN) * page 1, lignes 15 - 4 * * page 1, ligne 35 - page 2, ligne 13 * * page 6, ligne 22 - page 8, ligne 35; revendication 1; figures 1, 2 *	1	
A	FR-A-1522778 (DEMAG) * page 1, colonne de gauche, lignes 1 - 33 * * page 2, colonne de gauche, ligne 12 - colonne de droite, ligne 13; figures 1-3 *	1, 2, 4	
A	EP-A-73264 (RAVAGLIA) * page 1, lignes 1 - 14 * * page 2, ligne 46 - page 3, ligne 66; figure 1 *	10	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			E02D E21B B25D
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	25 JUIN 1990	BELLINGACCI F.	
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			