



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2009/04/09

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2010/05/27

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2011/07/05

(51) Cl.Int./Int.Cl. *E21B 10/64* (2006.01),
E21B 25/02 (2006.01)

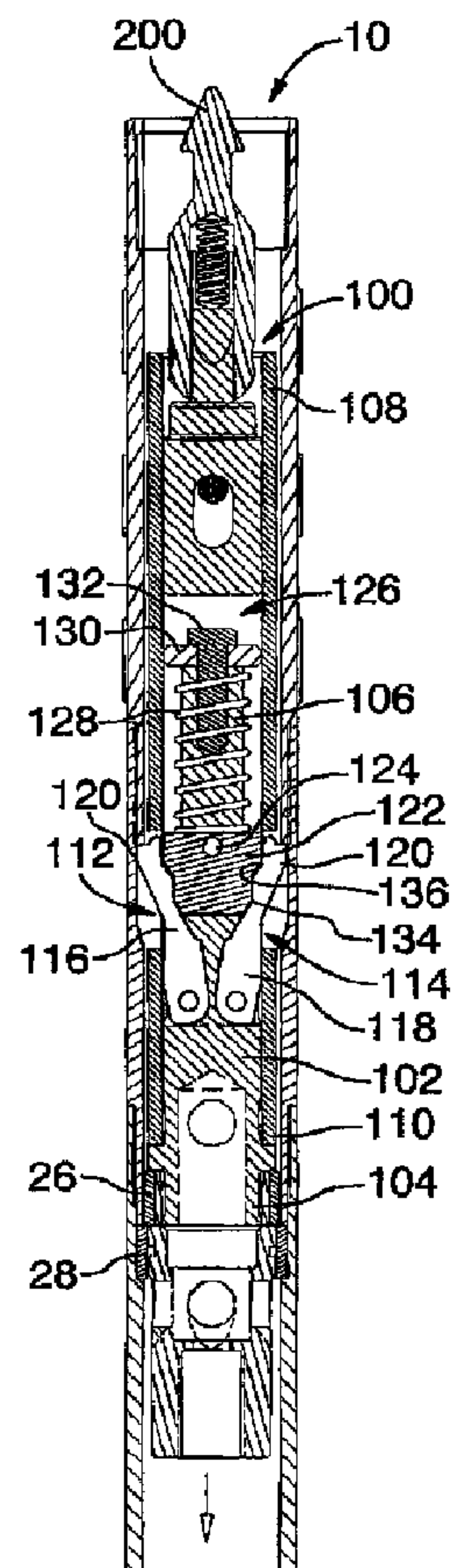
(72) Inventeur/Inventor:
LAPLANTE, RAYMOND, CA

(73) Propriétaire/Owner:
LES ENTREPRISES PARLEC LTEE, CA

(74) Agent: FASKEN MARTINEAU DUMOULIN LLP

(54) Titre : DISPOSITIF DE VERROUILLAGE POUR UN DISPOSITIF DE FORAGE

(54) Title: LOCKING DEVICE FOR A DRILLING DEVICE



(57) Abrégé/Abstract:

Dispositif de verrouillage pour un dispositif de forage comprenant un corps de verrouillage montable dans un tube extérieur, un tube de déverrouillage montable autour du corps de verrouillage de manière coulissante, deux loquets fixés sur le corps de



(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):

verrouillage et aptes à pivoter entre une position déployée dans laquelle le loquet coopère avec le tube extérieur afin de verrouiller le corps de verrouillage audit tube extérieur et une position rentrée pour déverrouiller le corps de verrouillage du tube extérieur, un piston coulissant autour du corps de verrouillage et solidaire du tube de déverrouillage, et un mécanisme à ressort à pression pressant le piston vers les loquets afin de les maintenir dans leur position déployée, une traction exercée sur le tube de déverrouillage comprimant le mécanisme à ressort pour empêcher le piston de presser sur les loquets qui se positionnent dans leur position rentrée.

ABRÉGÉ

Dispositif de verrouillage pour un dispositif de forage comprenant un corps de verrouillage montable dans un tube extérieur, un tube de déverrouillage montable autour du corps de verrouillage de manière coulissante, deux loquets fixés sur le corps de verrouillage et aptes à pivoter entre une position déployée dans laquelle le loquet coopère avec le tube extérieur afin de verrouiller le corps de verrouillage audit tube extérieur et une position rentrée pour déverrouiller le corps de verrouillage du tube extérieur, un piston coulissant autour du corps de verrouillage et solidaire du tube de déverrouillage, et un mécanisme à ressort à pression pressant le piston vers les loquets afin de les maintenir dans leur position déployée, une traction exercée sur le tube de déverrouillage comprimant le mécanisme à ressort pour empêcher le piston de presser sur les loquets qui se positionnent dans leur position rentrée.

Notre réf. : 279602.1

DISPOSITIF DE VERROUILLAGE POUR UN DISPOSITIF DE FORAGE

DOMAINE DE L'INVENTION

- 5 La présente invention concerne de façon générale une méthode et un dispositif de verrouillage pour un dispositif de forage, et plus particulièrement un dispositif de verrouillage permettant de verrouiller la tête d'un carottier avec un tube extérieur enfoui dans un puits de mine.

DESCRIPTION DE L'ART ANTÉRIEUR

- 10 Lors d'une opération de forage typique, le foreur commence par introduire un tube dans le sol. Le forage proprement dit s'effectue alors par l'intérieur de ce tube.

- Les carottiers au câble sont des carottiers doubles dont le tube intérieur, réceptacle de la carotte, peut être remonté à la surface au travers du train de tiges, à l'aide d'une pince de repêchage (*over shot*) reliée à un câble, tandis que le tube extérieur
15 du carottier reste dans le trou foré.

- Pour prélever des échantillons au fond d'un puits, le foreur doit, lors de l'opération de forage, utiliser une tête de carottier pour aller chercher les échantillons de roche. Quand le foreur veut remonter la carotte, un tube carottier est placé à l'intérieur de la tige de forage, puis lâché dans le puits jusqu'à ce qu'il atteigne la partie au-dessus
20 du tube carottier rotatif.

Principalement, deux types de systèmes de verrouillage de têtes de carottier sont disponibles, à savoir les systèmes munis de loquets de type à ressort (*spring latch*) et les systèmes munis de loquets de type en chaîne (*link latch*).

- Les loquets à ressort (*spring latch*) forment un dispositif qui est satisfaisant pour les
25 forages à partir de la surface du sol, mais qui peuvent se révéler dangereux sous terre car les ressorts n'ont pas toujours la force nécessaire pour maintenir la goupille en place. Celle-ci peut donc parfois glisser et se désengager, libérant ainsi le

Notre réf. : 279602.1

carottier. Ce phénomène indésirable se produit par exemple en présence d'un retour d'eau dans le trou. Les loquets peuvent alors se rétracter sans prévenir et libérer le carottier. Ceci peut occasionner des blessures graves lorsque, au fond de la mine, le foreur fore vers le haut et qu'il est placé devant le trou de forage car plus rien
5 n'empêche la masse de la tête du carottier de venir le percuter à pleine vitesse.

Des dispositifs similaires sont décrits dans plusieurs brevets dont notamment la demande de brevet américaine 2008/246273 de Shelljet Pty Ltd, ou encore le brevet américain 5,339,915 de JKS Boyles International Inc.

Les loquets en chaîne (*link latch*) forment un dispositif compliqué qui demande
10 beaucoup d'entretien à cause des bris fréquents du petit ressort qui, lorsqu'il fonctionne, ne prend appui que sur de petites surfaces inégales. De plus, ce dispositif nécessite une grande course pour la rétraction des loquets, ce qui le rend difficile à déverrouiller une fois sous la terre.

Des dispositifs similaires sont décrits dans plusieurs brevets dont notamment le
15 brevet américain 6,425,449 de Boart Longyear Internat Holding.

Il est cependant connu d'utiliser le phénomène de la gravité amplifié par un ressort pour venir verrouiller des loquets, comme décrit par exemple dans le brevet européen 0325835 de Eastern Oil Tools Pte Ltd intitulé « Mechanical latching device operated by dead weight and tension ».

20 Toutefois, dans le dispositif décrit dans ce brevet, le ressort n'agit pas directement sur le piston et de ce fait n'agit pas sur le verrouillage. De plus, pour pouvoir fonctionner, le caisson doit être appuyé sur les loquets. Ces derniers se retrouvent donc en position déverrouillée et de ce fait interdisent les opérations de forage pour lesquelles il est indispensable que les loquets soient en position verrouillée.

25 Il existe donc un besoin pour un dispositif de verrouillage dépourvu d'au moins un des inconvénients des dispositifs de verrouillage de l'art antérieur.

SOMMAIRE

Un objet de l'invention est de fournir un dispositif de verrouillage qui surmonte au moins un des inconvénients des dispositifs de l'art antérieur mentionnés ci-dessus.

Conformément à cet objet, l'invention propose un dispositif de verrouillage pour un
5 dispositif de forage comprenant un tube extérieur muni d'un épaulement interne. Le
dispositif de verrouillage comprend un corps de verrouillage allongé comprenant une
partie inférieure montable dans le tube extérieur et une partie supérieure allongée;
un tube de déverrouillage montable dans le tube extérieur autour du corps de
verrouillage et apte à coulisser entre une position haute actionnée et une position
10 basse de repos, le tube de déverrouillage comprenant au moins deux ouvertures
latérales allongées réparties tout autour; au moins deux loquets, chacun étant fixé
de façon pivotante sur le corps de verrouillage et comprenant une extrémité
opérative, chacun des loquets étant apte à pivoter entre une position déployée dans
laquelle l'extrémité opérative du loquet projette à l'extérieur du tube de
15 déverrouillage par une des ouvertures correspondantes pour s'appuyer sous
l'épaulement interne du tube extérieur afin de verrouiller le corps de verrouillage au
tube extérieur et empêcher sa sortie et une position rentrée dans laquelle le loquet
est rentré à proximité du corps de verrouillage afin de déverrouiller le corps de
verrouillage du tube extérieur; un piston tubulaire monté de façon coulissante autour
20 du corps de verrouillage à proximité des extrémités opératives des loquets et étant
solidaire du tube de déverrouillage; et un mécanisme à ressort à pression monté sur
la partie supérieure du corps de verrouillage et pressant le piston vers les loquets
afin de les maintenir dans leur position déployée de sorte à permettre une opération
de forage, dans lequel une traction exercée sur le tube de déverrouillage solidaire
25 du piston comprime le mécanisme à ressort de sorte à empêcher le piston de
presser sur les loquets qui se positionnent dans leur position rentrée afin de
permettre de remonter un élément du dispositif de forage.

Tout au long de la description qui va suivre, le terme montable doit être interprété
comme signifiant apte à être monté, que l'on peut assembler par montage.

Notre réf. : 279602.1

Ce dispositif de verrouillage permet d'autoriser les opérations de forage en position verrouillée ainsi que la remontée d'une carotte d'échantillon en position déverrouillée, ce qui est un grand avantage.

De plus, ce dispositif de verrouillage améliore la sécurité de l'opérateur et la fiabilité
5 des opérations de forage, ce qui est un grand avantage.

Par ailleurs, le dispositif de verrouillage peut être fabriqué de façon moins coûteuse, ce qui est un grand avantage.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de verrouillage peut être utilisé dans des puits de forage orientés vers le bas ou vers le haut, ce qui est un grand avantage.

10 Dans une réalisation, chacune des ouvertures a une largeur prédéterminée pour recevoir l'extrémité opérative d'un des loquets correspondants de façon ajustée.

Dans une autre réalisation, le tube extérieur comprend un élément tubulaire destiné à être enfoui dans un puits de forage, un manchon adaptateur monté sur l'élément tubulaire et un manchon de verrouillage monté sur le manchon adaptateur.

15 Dans une réalisation, l'épaule interne est formée par une extrémité du manchon de verrouillage s'étendant à l'intérieur du manchon adaptateur.

Dans une réalisation, chacun des loquets comprend une surface interne de contact de forme prédéterminée complémentaire à une surface externe latérale correspondante du piston lorsque les loquets s'étendent dans leur position déployée.

20 Dans une réalisation, la surface interne de contact de l'extrémité opérative de chacun des loquets comprend au moins deux portions s'étendant à un angle compris entre 20 et 60 degrés par rapport à un axe longitudinal du tube extérieur lorsque les loquets s'étendent dans leur position déployée.

25 Dans une réalisation, les au moins deux portions s'étendent à 30 degrés par rapport à l'axe longitudinal du tube extérieur lorsque les loquets s'étendent dans leur position déployée.

Notre réf. : 279602.1

Dans une réalisation, l'extrémité opérative de chacun des loquets comprend une surface supérieure de blocage de forme prédéterminée complémentaire à une surface de blocage correspondante de l'épaule interne lorsque les loquets s'étendent dans leur position déployée.

- 5 Dans une réalisation, chacune des surfaces de blocage de l'épaule interne comprend une surface plane perpendiculaire à un axe longitudinal du tube extérieur.

- Dans une réalisation, l'extrémité opérative de chacun des loquets comprend une surface externe latérale de contact de forme prédéterminée complémentaire à une surface externe latérale correspondante du tube extérieur lorsque les loquets
10 s'étendent dans leur position déployée.

Dans une réalisation, la surface externe latérale de contact de l'extrémité opérative de chacun des loquets et chacune des surfaces externes latérales correspondantes du tube extérieur comprennent une portion cylindrique.

- Dans une réalisation, l'extrémité opérative de chacun des loquets comprend une
15 surface externe latérale inférieure s'étendant à un angle prédéterminé par rapport au tube de déverrouillage lorsque les loquets s'étendent dans leur position déployée, le tube de déverrouillage poussant chacun des loquets dans leur position rentrée en couissant dans sa position haute actionnée sur la surface externe latérale inférieure de l'extrémité opérative du loquet correspondant.

- 20 Dans une réalisation, l'angle prédéterminé de chacune des surfaces externes latérales inférieures est compris entre 15 et 30 degrés.

Dans une réalisation, l'angle prédéterminé est de 23 degrés.

- Dans une réalisation, le tube de déverrouillage comprend une extrémité inférieure s'appuyant sur la partie inférieure du corps de verrouillage lorsque le tube s'étend
25 dans sa position basse de repos.

Notre réf. : 279602.1

Dans une réalisation, le dispositif comprend en outre une goupille fendue pour attacher de façon solidaire le piston au tube de déverrouillage.

5 Dans une réalisation, le dispositif comprend en outre une tête d'accrochage fixée dans le tube de déverrouillage à proximité d'une ouverture d'accès du tube extérieur pour tirer le tube de déverrouillage dans sa position haute activée et libérer les loquets.

10 Dans une réalisation, le mécanisme à ressort comprend un ressort monté autour de la partie supérieure du corps de verrouillage, une rondelle de retenue et un écrou de retenue monté longitudinalement au corps de verrouillage pour retenir le ressort en pression contre le piston.

Dans une réalisation, le ressort est comprimé entre 10% et 25% lorsque le tube de déverrouillage s'étend dans sa position basse de repos.

Dans une réalisation, le ressort est comprimé à 17% lorsque le tube de déverrouillage s'étend dans sa position basse de repos.

15 Dans une réalisation, chacun des loquets est attaché au corps de verrouillage avec une goupille fendue.

Dans une réalisation, le corps de verrouillage est retenu dans le tube extérieur par l'intermédiaire d'un épaulement d'arrêt et d'une bague de suspension montés dans le tube extérieur.

20 Dans une réalisation, l'élément du dispositif de forage qui est remonté comprend un carottier permettant d'obtenir une carotte.

Dans une réalisation, le piston et chacun des loquets comprend un acier à caractéristiques améliorées par traitement thermique.

25 Dans une réalisation, le piston et chacun des loquets comprend un acier à caractéristiques améliorées par incorporation d'éléments chimiques.

Notre réf. : 279602.1

Dans une réalisation, le piston et chacun des loquets comprend un acier trempé.

Dans une réalisation, le dispositif de verrouillage est utilisé pour permettre une opération de forage lorsque le dispositif est verrouillé, et pour permettre de remonter une carotte obtenue pendant l'opération de forage lorsque le dispositif est
5 déverrouillé.

Dans une réalisation, le dispositif de verrouillage est utilisé dans des puits de forage miniers.

Dans une réalisation, le dispositif de verrouillage est utilisé dans des puits de forage pétroliers.

10 Un autre objet de l'invention est de fournir une méthode de forage d'un puits de forage, la méthode comprenant placer un dispositif de forage équipé d'un tube extérieur à l'emplacement où le puits de forage doit être foré; fournir un dispositif de verrouillage; attacher une tête de forage à une extrémité inférieure du dispositif de verrouillage; descendre la tête de forage dans le tube extérieur; verrouiller le
15 dispositif de verrouillage à l'intérieur du tube extérieur; et forer le puits à l'aide de la tête de forage.

Dans une réalisation, la méthode comprend en outre utiliser une tête de carottier pour obtenir une carotte d'échantillon; exercer une traction sur le tube de déverrouillage du dispositif de verrouillage pour déverrouiller le dispositif de
20 verrouillage du tube extérieur; et remonter la carotte d'échantillon.

Dans une réalisation, la traction exercée sur le tube de déverrouillage du dispositif de verrouillage est effectuée à l'aide d'un moyen de préhension.

BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

La présente invention ainsi que ses avantages seront mieux compris à la lecture de
25 la description non-limitative qui va suivre faite en référence aux dessins dans lesquels les mêmes références numériques identifient les mêmes éléments et où :

Notre réf. : 279602.1

La Figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un tube extérieur d'un dispositif de forage.

La Figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'une tête de forage comprenant un dispositif de verrouillage qui est montée dans le tube extérieur de la Figure 1, dans laquelle les loquets du dispositif de verrouillage sont en position déployée, la tête de forage étant verrouillée au tube extérieur.

La Figure 3 est une autre vue en coupe longitudinale de la tête de forage de la Figure 2, dans laquelle les loquets du dispositif de verrouillage sont en position rentrée, la tête de forage étant déverrouillée du tube extérieur.

10 **DESCRIPTION DÉTAILLÉE**

L'invention est relative aux outils de forage du sol, et concerne plus particulièrement un dispositif de verrouillage à l'aide de loquets pour les têtes de carottier.

Tel que détaillé ci-après, le dispositif de verrouillage permet non seulement de verrouiller un outil au fond du puits lors des opérations de forage mais aussi d'aider à remonter les échantillons de roche, aussi appelés carottes.

La Figure 1 montre un tube extérieur **10** d'un dispositif de forage (non illustré) utilisé lors du forage d'un puits (non illustré), comme par exemple un puits minier ou un puits de pétrole. Dans la réalisation illustrée, le tube extérieur **10** comprend un élément tubulaire **12** destiné à être enfoui dans le puits de forage et par lequel le forage s'effectuera, un manchon adaptateur **14** monté sur l'élément tubulaire **12** et un manchon de verrouillage **16** monté sur le manchon adaptateur **14**. Dans une réalisation préférée, le manchon adaptateur **14** est vissé sur l'élément tubulaire **12** et le manchon de verrouillage **16** est vissé sur le manchon adaptateur **14**. La personne versée dans l'art dont l'invention relève appréciera que d'autres arrangements peuvent être considérés.

Tel qu'illustré, le manchon de verrouillage **16** comprend un épaulement **18** sur sa surface externe sur lequel vient s'appuyer l'extrémité correspondante **20** du

Notre réf. : 279602.1

manchon adaptateur **14**. L'extrémité correspondante **22** du manchon de verrouillage **16** s'étend à l'intérieur du manchon adaptateur **14** et sa surface de section définit un épaulement interne **24** à l'intérieur du tube extérieur **10**.

La Figure 2 montre une tête de forage comprenant un dispositif de verrouillage **100**,
5 la tête de forage étant montée dans le tube extérieur **10** illustré à la Figure 1.

Le dispositif de verrouillage **100** comprend un corps de verrouillage allongé **102** comprenant une partie inférieure **104** montable dans le tube extérieur **10** et une partie supérieure allongée **106**. Dans la réalisation illustrée, le corps de verrouillage **102** est retenu dans le tube extérieur **10** par l'intermédiaire d'un épaulement d'arrêt
10 **26** et d'une bague de suspension **28** montés dans le tube extérieur **10**, comme il est bien connu dans le domaine de l'invention. La personne versée dans l'art appréciera néanmoins que d'autres arrangements que celui illustré pourraient aussi être utilisés pour retenir ou assoir le corps de verrouillage **102** dans le tube extérieur **10**.

Le dispositif de verrouillage **100** comprend aussi un tube de déverrouillage **108**
15 montable dans le tube extérieur **10** autour du corps de verrouillage **102** et apte à coulisser entre une position haute actionnée, tel que détaillé ci-après en référence à la Figure 3, et une position basse de repos, tel qu'illustré sur la Figure 2.

Dans une réalisation, tel qu'illustré à la Figure 2, le tube de déverrouillage **108** comprend une extrémité inférieure **110** s'appuyant sur la partie inférieure **104** du corps de verrouillage **102** lorsque le tube **108** s'étend dans sa position basse de repos. La personne versée dans l'art appréciera que d'autres réalisations pourraient être considérées.

Le tube de déverrouillage **108**, dans la réalisation illustrée, comprend deux ouvertures latérales allongées **112**, **114** réparties sur le pourtour du tube **108**, tel
25 que détaillé ci-dessous.

Le dispositif de verrouillage **100** illustré comprend deux loquets **116**, **118**, chacun étant fixé de façon pivotante sur le corps de verrouillage **102** et comprenant une

Notre réf. : 279602.1

extrémité opérative **120**. Chacun des loquets **116**, **118** est apte à pivoter entre une position déployée, tel qu'illustré sur la Figure 2, et une position rentrée, tel qu'illustré sur la Figure 3.

Dans une réalisation, chacun des loquets **116**, **118** est attaché au corps de verrouillage **102** avec une goupille fendue (non illustrée) mais tout autre moyen d'attache offrant un attachement pivotant pourrait être utilisé.

Tel qu'illustré sur la Figure 2, dans la position déployée du loquet **116** ou **118**, son extrémité opérative **120** projette à l'extérieur du tube de déverrouillage **108** par une des ouvertures correspondantes **112**, **114** pour s'appuyer sous l'épaule interne **24** du tube extérieur **10** afin de verrouiller le corps de verrouillage **102** au tube extérieur **10** et empêcher sa sortie non désirée.

Dans une réalisation, chacune des ouvertures latérales **112**, **114** réparties sur le pourtour du tube a une largeur prédéterminée pour recevoir l'extrémité opérative **120** du loquet correspondant **116**, **118** de façon ajustée. Cette caractéristique peut aider à conserver les loquets en place même lorsqu'ils sont soumis à de grandes forces de torsion. Cependant, d'autres réalisations pourraient être envisagées.

Tel qu'illustré sur la Figure 3, dans la position rentrée, le loquet **116**, **118** est rentré à proximité du corps de verrouillage **102** afin de déverrouiller le corps de verrouillage **102** du tube extérieur **10**. Autrement dit, les extrémités opératives **120** des loquets **116**, **118** ne s'appuyant plus sous l'épaule interne **24** du tube extérieur **10**, elles n'empêchent plus la sortie du corps de verrouillage **102** du tube extérieur **10**.

Dans la réalisation illustrée, le dispositif de verrouillage **100** est muni de deux loquets **116**, **118** montés de manière diamétralement opposée autour du corps de verrouillage **102**. La personne versée dans l'art appréciera cependant que d'autres réalisations comprenant plus de deux loquets pourraient être considérées. Dans ce cas-ci, il est préférable que les loquets soient également répartis ou distribués autour du corps de verrouillage **102** afin de répartir la pression qui peut s'y appliquer mais d'autres arrangements pourraient être envisagés. La personne versée dans

Notre réf. : 279602.1

l'art appréciera également que des ouvertures latérales correspondantes devront être pratiquées dans le tube de déverrouillage **108** pour recevoir les extrémités **120** de chacun des loquets.

En référence aux Figures 2 et 3, le dispositif de verrouillage **100** comprend également un piston tubulaire **122** monté de façon coulissante autour du corps de verrouillage **102** à proximité des extrémités opératives **120** des loquets **116**, **118** et de façon solidaire au tube de déverrouillage **108**. Ainsi, le piston **122** est apte à se déplacer sur le corps de verrouillage **102** en suivant le mouvement du tube de déverrouillage **108**.

10 Dans une réalisation, une goupille fendue **124** est utilisée pour attacher de façon solidaire le piston **122** au tube de déverrouillage **108**. La personne versée dans l'art appréciera cependant que d'autres moyens d'attache pourraient être utilisés.

Le dispositif de verrouillage **100** comprend un mécanisme à ressort à pression **126** monté sur la partie supérieure **106** du corps de verrouillage **102** et pressant le piston **122** vers les loquets **116**, **118** afin de les maintenir dans leur position déployée de sorte à verrouiller le dispositif de verrouillage **100** en place et ainsi permettre une opération de forage sécuritaire.

Lorsqu'une traction est exercée sur le tube de déverrouillage **108** solidaire du piston **122**, tel qu'illustré à la Figure 3, elle comprime le mécanisme à ressort **126** de sorte à empêcher le piston **122** de presser sur les loquets **116**, **118** qui se positionnent alors dans leur position rentrée afin de permettre de remonter un élément du dispositif de forage (non illustré), tel que détaillé ci-dessous.

Dans la réalisation illustrée, le mécanisme à ressort **126** comprend un ressort **128** monté autour de la partie supérieure **106** du corps de verrouillage **102** qui agit alors comme un guide pour le ressort **128** et le piston **122**, une rondelle de retenue **130** et un écrou de retenue **132** monté longitudinalement au corps de verrouillage **102** pour retenir le ressort **128** en pression contre le piston **122**. Dans la réalisation illustrée, le ressort **128** est tenu en pression contre la surface supérieure du piston **122**, cette

surface étant une surface plane. Cette caractéristique est avantageuse puisqu'elle permet d'asseoir le ressort **128** sur une surface plane suffisamment large pour offrir une fiabilité accrue du dispositif de verrouillage **100** par rapport aux systèmes de l'art antérieur et par conséquent une sécurité accrue pour le foreur.

- 5 Dans une réalisation, le ressort **128** est comprimé entre 10% et 25% par rapport à sa position naturel de repos lorsque le tube de déverrouillage **108** s'étend dans sa position basse de repos. Dans une autre réalisation, le ressort est comprimé à 17% lorsque le tube de déverrouillage **108** s'étend dans sa position basse de repos.

- 10 Le choix du ressort peut être guidé par le type de forage particulier que l'on désire effectuer. Par exemple, le ressort peut avoir un diamètre de $\frac{3}{4}$ de pouce pour les trous de forage de type conventionnel BQ (36,5 mm de diamètre), jusqu'à un diamètre de 4 pouces pour les trous de forage de type conventionnel PQ (85 mm de diamètre).

- 15 La personne versée dans l'art appréciera que d'autres types de ressort et d'autres taux de compression pourraient être utilisés en fonction d'une application spécifique.

Dans une réalisation, l'extrémité opérative **120** de chacun des loquets **116**, **118** est particulièrement conçue afin de faciliter les opérations de verrouillage et de déverrouillage du dispositif de verrouillage **100**, tout en offrant un haut degré de fiabilité du dispositif.

- 20 Dans la réalisation illustrée sur les Figures 2 et 3, l'extrémité opérative **120** de chacun des loquets comprend une surface interne de contact **134** de forme prédéterminée complémentaire à une surface externe latérale correspondante **136** du piston **122** lorsque les loquets **116**, **118** s'étendent dans leur position déployée.

- 25 Dans une réalisation, la surface interne de contact **134** de l'extrémité opérative **120** de chacun des loquets **116**, **118** peut comprendre au moins deux portions s'étendant à un angle compris entre 20 et 60 degrés par rapport à un axe

Notre réf. : 279602.1

longitudinal du tube extérieur **10** lorsque les loquets **116**, **118** s'étendent dans leur position déployée.

Dans une réalisation, tel qu'illustré, les deux portions s'étendent à 30 degrés par rapport à l'axe longitudinal du tube extérieur **10** lorsque les loquets **116**, **118**
5 s'étendent dans leur position déployée.

Dans la réalisation illustrée sur les Figures 2 et 3, l'extrémité opérative **120** de chacun des loquets **116**, **118** comprend aussi une surface supérieure de blocage **138** de forme prédéterminée complémentaire à une surface de blocage correspondante **140** de l'épaulement interne **24** lorsque les loquets **116**, **118**
10 s'étendent dans leur position déployée.

Tel qu'illustré, chacune des surfaces de blocage **140** de l'épaulement interne **24** peut comprendre une surface plane perpendiculaire à un axe longitudinal du tube extérieur **10**.

Toujours en référence aux Figures 2 et 3, l'extrémité opérative **120** de chacun des
15 loquets **116**, **118** peut comprendre une surface externe latérale de contact **142** de forme prédéterminée complémentaire à une surface externe latérale correspondante **144** du tube extérieur **10** lorsque les loquets **116**, **118** s'étendent dans leur position déployée.

Dans une réalisation, la surface externe latérale de contact **142** de l'extrémité
20 opérative **120** de chacun des loquets **116**, **118** et chacune des surfaces externes latérales correspondantes **144** du tube extérieur **10** comprennent une portion cylindrique.

Dans une réalisation, tel qu'illustré sur les Figures 2 et 3, l'extrémité opérative **120** de chacun des loquets **116**, **118** comprend une surface externe latérale inférieure
25 **146** s'étendant à un angle prédéterminé par rapport au tube de déverrouillage **108** lorsque les loquets **116**, **118** s'étendent dans leur position déployée. Le tube de déverrouillage **108** pousse ainsi chacun des loquets **116**, **118** dans leur position

Notre réf. : 279602.1

rentrée en coulissant dans sa position haute actionnée sur la surface externe latérale inférieure **146** de l'extrémité opérative **120** du loquet correspondant **116**, **118**.

5 Dans une réalisation, l'angle prédéterminé de chacune des surfaces externes latérales inférieures **146** est compris entre 15 et 30 degrés. Dans une autre réalisation, cet angle prédéterminé est de 23 degrés.

10 Dans la réalisation illustrée, les loquets **116**, **118** sont conçus pour être maintenu en tout temps en contact avec le piston **122**, même lorsqu'ils sont dans leur position rentrée. La personne de l'art appréciera que d'autres configurations pourraient être considérées.

15 Dans une réalisation, tel qu'illustré, les loquets **116**, **118** sont attachés au corps de verrouillage **102** de manière décentrée par rapport à l'axe longitudinal de ce dernier. En d'autres mots, l'axe de rotation de chaque loquet est diamétralement opposé par rapport à l'autre sur un axe de symétrie perpendiculaire à l'axe longitudinal du corps de verrouillage **102**.

La personne versée dans l'art appréciera que la configuration proposée peut permettre de réduire l'effort à exercer pour déverrouiller les loquets et de réduire aussi la course nécessaire à la rétractation des loquets.

20 Dans une réalisation, le piston **122** et chacun des loquets **116**, **118** sont faits d'un matériau très résistant afin de résister convenablement aux forces qui s'y appliquent. Un acier à caractéristiques améliorées par traitement thermique ou par incorporation d'éléments chimiques, comme bien connu par une personne versée dans l'art, peut être utilisé. Dans une réalisation, le matériau utilisé comprend un acier trempé.

25 Dans une autre réalisation, tel qu'illustré, une tête d'accrochage **200** est fixée dans le tube de déverrouillage **108** du côté d'une ouverture d'accès **30** du tube extérieur

Notre réf. : 279602.1

10 pour tirer le tube de déverrouillage **108** dans sa position haute activée et libérer les loquets **116, 118**.

Dans une autre réalisation, l'élément du dispositif de forage qui est remonté (non illustré) comprend un tube de carottier permettant d'obtenir une carotte. Ainsi,
5 lorsque le foreur veut aller rechercher la tête de carottier et remonter la carotte, il envoie dans le puits un appareil de récupération. Celui-ci va venir s'amarrer à la pointe de la tête d'accrochage **200** à l'aide de pinces de repêchage (non illustrées).

Lorsque le foreur exercera une traction sur la pointe de la tête d'accrochage **200** qui est reliée au tube de déverrouillage **108**, il va, en tirant sur le piston **122**, relâcher la
10 tension dans le ressort **128** et ainsi libérer les loquets **116, 118**. Le tube de déverrouillage **108** va alors venir d'abord s'appuyer sur les loquets **116, 118**, puis, en continuant son mouvement vers le foreur, pousser les loquets **116, 118** à l'intérieur du tube de déverrouillage **108** dans leur position rentrée. Une fois le dispositif de verrouillage **100** déverrouillé, le foreur pourra remonter la carotte à
15 l'aide d'un câble, comme il est bien connu dans l'art.

Tel que précédemment mentionné, le dispositif de verrouillage **100** permet d'effectuer une opération de forage lorsque le dispositif est verrouillé, et permet également de remonter une carotte obtenue pendant l'opération de forage lorsque le dispositif est déverrouillé.

20 De plus, le dispositif de verrouillage **100** peut aussi être utilisé pour des puits de forage orientés vers le haut. En effet, en offrant un dispositif de verrouillage dont la fiabilité est accrue puisqu'elle ne repose pas sur le simple effet de gravité pour verrouiller les loquets, le foreur peut dorénavant effectuer des forages vers le haut sans craindre que le dispositif ne se déverrouille sans prévenir, ce qui est un grand
25 avantage.

L'invention propose également une méthode de forage d'un puits de forage comprenant placer un dispositif de forage équipé d'un tube extérieur à l'emplacement où le puits de forage doit être foré; fournir un dispositif de verrouillage

Notre réf. : 279602.1

tel que précédemment défini; attacher une tête de forage à une extrémité inférieure du dispositif de verrouillage; descendre la tête de forage dans le tube extérieur; verrouiller le dispositif de verrouillage à l'intérieur du tube extérieur; et forer le puits à l'aide de la tête de forage.

- 5 Selon une réalisation, la méthode comprend en outre utiliser une tête de carottier pour obtenir une carotte d'échantillon; exercer une traction sur le tube de déverrouillage du dispositif de verrouillage pour déverrouiller le dispositif de verrouillage du tube extérieur; et remonter la carotte d'échantillon.

- 10 Selon une autre réalisation, la traction exercée sur le tube de déverrouillage du dispositif de verrouillage est effectuée à l'aide d'un moyen de préhension.

Le dispositif de verrouillage précédemment décrit est très avantageux puisqu'il permet d'améliorer la fiabilité des opérations tout en participant activement à la sécurité de l'opérateur. De plus, la personne de l'art appréciera que le décrochage de la tête de carottier est facilité.

- 15 Le dispositif de verrouillage tel que précédemment décrit peut aussi être fabriqué de façon moins coûteuse que les dispositifs de verrouillage existants, et leur maintenance s'en trouve facilitée puisque les risques de bris sont grandement réduits.

- 20 Bien que la présente invention ait été décrite à l'aide de mises en œuvre spécifiques, il est entendu que plusieurs variations et modifications peuvent se greffer aux dites mises en œuvre, et la présente invention vise à couvrir de telles modifications, usages ou adaptations de la présente invention suivant, en général, les principes de l'invention et incluant toute variation de la présente description, en accord avec la portée des revendications suivantes.

25

REVENDEICATIONS :

1. Dispositif de verrouillage pour un dispositif de forage comprenant un tube extérieur muni d'un épaulement interne, ledit dispositif de verrouillage comprenant:

5 un corps de verrouillage allongé comprenant une partie inférieure montable dans le tube extérieur et une partie supérieure allongée;

un tube de déverrouillage montable dans le tube extérieur autour du corps de verrouillage et apte à coulisser entre une position haute actionnée et une position basse de repos, ledit tube de déverrouillage comprenant au moins deux ouvertures
10 latérales allongées réparties tout autour;

au moins deux loquets, chacun étant fixé de façon pivotante sur le corps de verrouillage et comprenant une extrémité opérative, chacun des loquets étant apte à pivoter entre une position déployée dans laquelle l'extrémité opérative du loquet projette à l'extérieur du tube de déverrouillage par une des ouvertures
15 correspondantes pour s'appuyer sous l'épaulement interne du tube extérieur afin de verrouiller le corps de verrouillage au tube extérieur et empêcher sa sortie et une position rentrée dans laquelle le loquet est rentré à proximité du corps de verrouillage afin de déverrouiller le corps de verrouillage du tube extérieur;

un piston tubulaire monté de façon coulissante autour du corps de verrouillage à proximité des extrémités opératives des loquets et étant solidaire du
20 tube de déverrouillage; et

un mécanisme à ressort à pression monté sur la partie supérieure du corps de verrouillage et pressant le piston vers les loquets afin de les maintenir dans leur position déployée de sorte à permettre une opération de forage, dans lequel une
25 traction exercée sur le tube de déverrouillage solidaire du piston comprime le mécanisme à ressort de sorte à empêcher le piston de presser sur les loquets qui se positionnent dans leur position rentrée afin de permettre de remonter un élément du dispositif de forage.

Notre réf. : 279602.1

2. Le dispositif de verrouillage selon la revendication 1, dans lequel chacune des ouvertures a une largeur prédéterminée pour recevoir l'extrémité opérative d'un des loquets correspondants de façon ajustée.
- 5 3. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, dans lequel le tube extérieur comprend un élément tubulaire destiné à être enfoui dans un puits de forage, un manchon adaptateur monté sur l'élément tubulaire et un manchon de verrouillage monté sur le manchon adaptateur.
- 10 4. Le dispositif de verrouillage selon la revendication 3, dans lequel l'épaule interne est formé par une extrémité du manchon de verrouillage s'étendant à l'intérieur du manchon adaptateur.
- 15 5. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'extrémité opérative de chacun des loquets comprend une surface interne de contact de forme prédéterminée complémentaire à une surface externe latérale correspondante du piston lorsque les loquets s'étendent dans leur position déployée.
- 20 6. Le dispositif de verrouillage selon la revendication 5, dans lequel la surface interne de contact de l'extrémité opérative de chacun des loquets comprend au moins deux portions s'étendant à un angle compris entre 20 et 60 degrés par rapport à un axe longitudinal du tube extérieur lorsque les loquets s'étendent dans leur position déployée.
- 25 7. Le dispositif de verrouillage selon la revendication 6, dans lequel les au moins deux portions s'étendent à 30 degrés par rapport à l'axe longitudinal du tube extérieur lorsque les loquets s'étendent dans leur position déployée.
- 30 8. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel l'extrémité opérative de chacun des loquets comprend une surface

Notre réf. : 279602.1

supérieure de blocage de forme prédéterminée complémentaire à une surface de blocage correspondante de l'épaulement interne lorsque les loquets s'étendent dans leur position déployée.

5 9. Le dispositif de verrouillage selon la revendication 8, dans lequel chacune des surfaces de blocage de l'épaulement interne comprend une surface plane perpendiculaire à un axe longitudinal du tube extérieur.

10 10. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel l'extrémité opérative de chacun des loquets comprend une surface externe latérale de contact de forme prédéterminée complémentaire à une surface externe latérale correspondante du tube extérieur lorsque les loquets s'étendent dans leur position déployée.

15 11. Le dispositif de verrouillage selon la revendication 10, dans lequel la surface externe latérale de contact de l'extrémité opérative de chacun des loquets et chacune des surfaces externes latérales correspondantes du tube extérieur comprennent une portion cylindrique.

20 12. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel l'extrémité opérative de chacun des loquets comprend une surface externe latérale inférieure s'étendant à un angle prédéterminé par rapport au tube de déverrouillage lorsque les loquets s'étendent dans leur position déployée, le tube de déverrouillage poussant chacun des loquets dans leur position rentrée en
25 couissant dans sa position haute actionnée sur la surface externe latérale inférieure de l'extrémité opérative du loquet correspondant.

30 13. Le dispositif de verrouillage selon la revendication 12, dans lequel l'angle prédéterminé de chacune des surfaces externes latérales inférieures est compris entre 15 et 30 degrés.

Notre réf. : 279602.1

14. Le dispositif de verrouillage selon la revendication 13, dans lequel l'angle prédéterminé est de 23 degrés.

15. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 14,
5 dans lequel le tube de déverrouillage comprend une extrémité inférieure s'appuyant sur la partie inférieure du corps de verrouillage lorsque le tube s'étend dans sa position basse de repos.

16. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 15,
10 le dispositif comprenant en outre une goupille fendue pour attacher de façon solidaire le piston au tube de déverrouillage.

17. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 16,
le dispositif comprenant en outre une tête d'accrochage fixée dans le tube de
15 déverrouillage à proximité d'une ouverture d'accès du tube extérieur pour tirer le tube de déverrouillage dans sa position haute activée et libérer les loquets.

18. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 17,
dans lequel le mécanisme à ressort comprend un ressort monté autour de la partie
20 supérieure du corps de verrouillage, une rondelle de retenue et un écrou de retenue monté longitudinalement au corps de verrouillage pour retenir le ressort en pression contre le piston.

19. Le dispositif de verrouillage selon la revendication 18, dans lequel le ressort est
25 comprimé entre 10% et 25% lorsque le tube de déverrouillage s'étend dans sa position basse de repos.

20. Le dispositif de verrouillage selon la revendication 19, dans lequel le ressort est
comprimé à 17% lorsque le tube de déverrouillage s'étend dans sa position basse
30 de repos.

Notre réf. : 279602.1

21. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, dans lequel chacun des loquets est attaché au corps de verrouillage avec une goupille fendue.

5 22. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, dans lequel le corps de verrouillage est retenu dans le tube extérieur par l'intermédiaire d'un épaulement d'arrêt et d'une bague de suspension montés dans le tube extérieur.

10 23. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 22, dans lequel l'élément du dispositif de forage qui est remonté comprend un carottier permettant d'obtenir une carotte.

15 24. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, dans lequel le piston et chacun des loquets comprend un acier à caractéristiques améliorées par traitement thermique.

20 25. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, dans lequel le piston et chacun des loquets comprend un acier à caractéristiques améliorées par incorporation d'éléments chimiques.

26. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, dans lequel le piston et chacun des loquets comprend un acier trempé.

25 27. Le dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 26, dans lequel chacun des loquets est attaché au corps de verrouillage de manière décentrée par rapport à l'axe longitudinal du corps de verrouillage.

30 28. Utilisation du dispositif de verrouillage tel que défini selon l'une quelconque des revendications 1 à 27 pour permettre une opération de forage lorsque le dispositif

Notre réf. : 279602.1

est verrouillé, et pour permettre de remonter une carotte obtenue pendant l'opération de forage lorsque le dispositif est déverrouillé.

29. Utilisation du dispositif de verrouillage tel que défini selon l'une quelconque des
5 revendications 1 à 27 dans des puits de forage orientés vers le haut.

30. Utilisation du dispositif de verrouillage tel que défini selon l'une quelconque des revendications 1 à 27 dans des puits de forage miniers.

10 31. Utilisation du dispositif de verrouillage tel que défini selon l'une quelconque des revendications 1 à 27 dans des puits de forage pétroliers.

32. Méthode de forage d'un puits de forage comprenant :

15 placer un dispositif de forage équipé d'un tube extérieur à l'emplacement où le puits de forage doit être foré;

fournir un dispositif de verrouillage tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 27;

attacher une tête de forage à une extrémité inférieure dudit dispositif de verrouillage;

20 descendre la tête de forage dans le tube extérieur;

verrouiller le dispositif de verrouillage à l'intérieur du tube extérieur; et forer le puits à l'aide de la tête de forage.

33. La méthode de forage selon la revendication 32, comprenant en outre:

25 utiliser une tête de carottier comprenant ladite tête de forage pour obtenir une carotte d'échantillon;

exercer une traction sur le tube de déverrouillage du dispositif de verrouillage pour déverrouiller le dispositif de verrouillage du tube extérieur; et remonter la carotte d'échantillon.

30

Notre réf. : 279602.1

34. La méthode de forage selon la revendication 33, dans laquelle la traction exercée sur le tube de déverrouillage du dispositif de verrouillage est effectuée à l'aide d'un moyen de préhension.

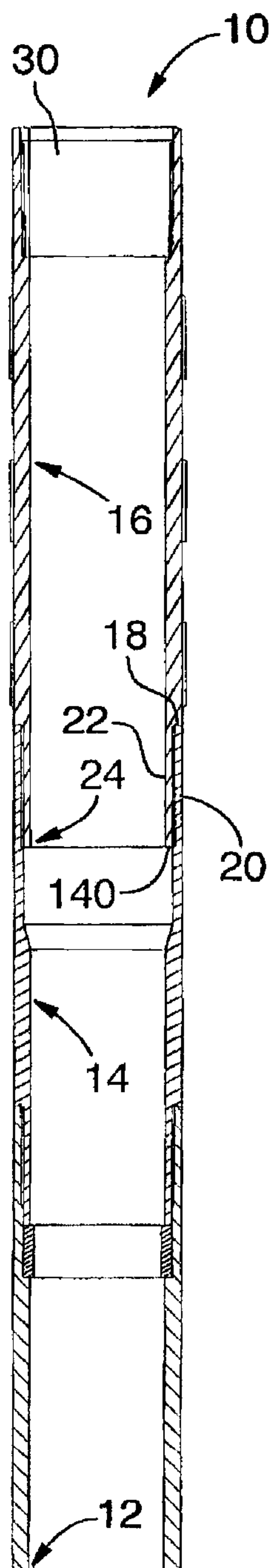


FIG. 1

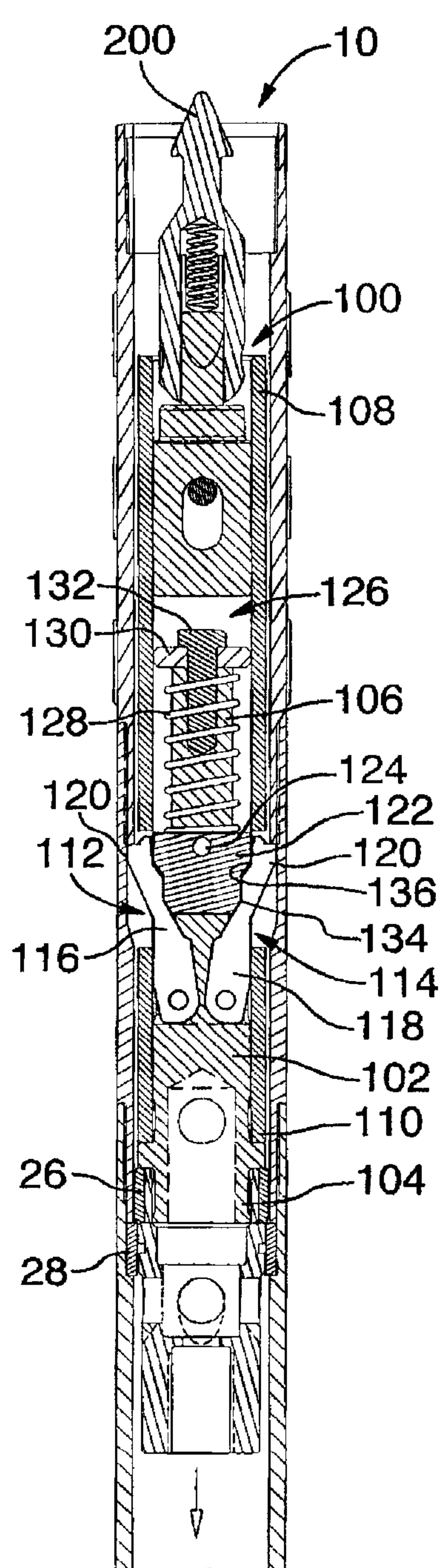


FIG.2

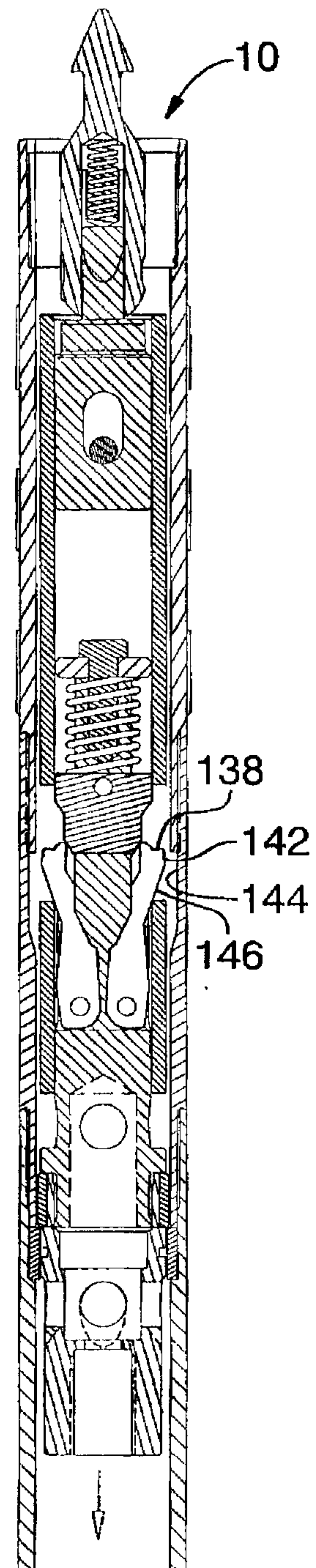


FIG.3

