

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 560 923

②1 N° d'enregistrement national :

85 02685

⑤1 Int Cl⁴ : E 21 B 4/14.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 25 février 1985.

③0 Priorité : SU, 6 mars 1984, n° 3704451.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 37 du 13 septembre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *INSTITUT GORNOGO DELA SIBIRSKOGO OTDELENIA AKADEMII NAUK SSSR. — SU.*

⑦2 Inventeur(s) : Evgeny Ivanovich Shemyakin, Veniamin Viktorovich Kamensky, Alexandr Dmitrievich Kostylev, Boris Vasilevich Sudnishnikov, Sergei Konstantinovich Tupitsyn, Konstantin Konstantinovich Tupitsyn, Vladimir Dmitrievich Plavskikh et Nikolai Prokhorovich Chepurnoi.

⑦3 Titulaire(s) :

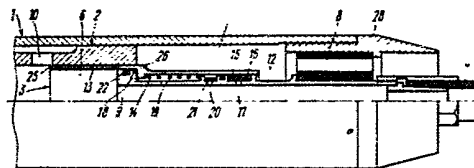
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Z. Weinstein.

⑤4 Dispositif de percussion pneumatique réversible pour forer le sol.

⑤7 L'invention concerne les appareils de forage à percussion.

Le dispositif faisant l'objet de l'invention est caractérisé en ce que le distributeur d'air 3 comprend une chambre accumulateur 18 formée entre le tiroir 13 et la tubulure de guidage 12 et comportant un moyen pour sa mise en communication avec la ligne d'arrivée d'air 4 et un moyen d'étranglement pour permettre l'échappement de l'air de la chambre 18 quand l'admission d'air dans la ligne 4 cesse, le montage élastique du tiroir 13 par rapport à la tubulure de guidage 12 est réalisé à l'aide d'un élément élastique disposé de telle façon que lors de l'admission d'air dans la chambre accumulatrice 18 le tiroir 13 soit soumis à l'action d'une force de pression dirigée contre l'action dudit élément élastique.

L'invention s'applique notamment aux dispositifs destinés à effectuer des forages horizontaux, inclinés et ou verticaux dans un sol compacté durant la réalisation, sans creusement de tranchées, de communications souterraines sous les routes, les remblais, etc.



FR 2 560 923 - A1

La présente invention concerne les appareils de forage à percussion utilisés notamment dans le bâtiment et l'industrie minière, et a notamment pour objet un dispositif de percussion pneumatique pour le forage du sol.

5

L'utilisation la plus efficace de la présente invention peut être faite dans les dispositifs destinés à effectuer des forages horizontaux, inclinés et/ou verticaux dans un sol compacté durant la réalisation, sans creusement de tranchées, de communications souterraines sous les routes, les remblais et d'autres ouvrages.

10

L'invention peut également être utilisée dans les dispositifs pour la réalisation de pieux moulés dans le sol, dans les dispositifs de compactage du sol en profondeur, dans les dispositifs de battage pour l'enfoncement dans le sol de tubes et d'autres éléments de construction.

15

Afin de réaliser des forages dans un sol compacté, on utilise largement des machines de percussion pneumatiques automotrices, à savoir, des percuteurs pneumatiques.

20

L'organe de travail du percuteur pneumatique est un corps cylindrique à chambre intérieure. Dans la chambre dudit corps sont placés le percuteur proprement dit et un distributeur d'air. L'énergie est fournie par l'air comprimé qui arrive à la machine par un tuyau flexible à partir d'un compresseur mobile. Lorsque la machine fonctionne, le percuteur, sous l'action de l'air comprimé arrivant dans les chambres de travail à travers le distributeur d'air, effectue un mouvement de va-et-vient axial et, à chaque cycle de travail, porte un coup audit corps. Sous l'action de ces coups, le corps s'enfonce comme un pieu dans le sol en formant un forage rectiligne à parois lisses compactées. Le diamètre du forage est pratiquement égal au diamètre extérieur du corps du percuteur pneumatique.

25

30

35

Durant l'utilisation du percuteur pneumatique, il arrive souvent qu'il soit nécessaire de le faire revenir

à l'entrée du forage, par exemple quand il rencontre un obstacle infranchissable, en cas de déviation notable du forage par rapport à la direction voulue, lors de la réalisation de forages borgnes, etc.

5 A cette fin, les percuteurs pneumatiques modernes sont munis de mécanismes permettant d'inverser la marche sur l'ordre de l'opérateur. En régime de "marche arrière", le percuteur pneumatique se déplace dans le sens opposé le long du forage réalisé.

10 Il existe un dispositif de percussion pneumatique réversible pour forer le sol (certificat d'auteur URSS n° 238424, Cl.Int. E 02F; F 06e), qui comporte un corps, un percuteur, un distributeur d'air et un tuyau d'arrivée d'air. Le distributeur d'air est réalisé sous
15 la forme d'une tubulure reliée au tuyau d'arrivée d'air. La surface extérieure de la tubulure présente un filetage permettant de visser la tubulure sur le corps. Des butées sont prévues sur la tubulure pour limiter le déplacement de cette dernière par rapport au corps. La
20 position avant extrême de la tubulure correspond au régime de fonctionnement en "marche avant", alors que la position arrière extrême correspond au régime de fonctionnement en "marche arrière". Le déplacement de la tubulure d'une position extrême à l'autre se fait à la main en
25 faisant tourner le tuyau d'arrivée d'air.

 Cependant, la rotation du tuyau, lorsqu'il est long (plus de 40 m), est une opération difficile. Outre cela, un tel dispositif n'assure pas une bonne fixation de la tubulure en ses positions extrêmes, ce qui peut provoquer
30 le passage intempestif du dispositif d'un régime de fonctionnement à l'autre.

 Il existe un autre dispositif de percussion pneumatique réversible pour forer le sol (certificat d'auteur URSS n° 292529, Cl. Int. E 02F, 5/18), qui comporte un
35 corps, un percuteur, un distributeur d'air et un tuyau d'arrivée d'air. Le distributeur d'air est constitué par

une douille solidaire du corps et par une tubulure à ressort pouvant se déplacer par rapport à la douille.

La tubulure présente des saillies de forme qui s'engagent dans des évidements de forme réalisés dans la douille. Le passage du dispositif du régime de "marche avant" au régime de "marche arrière" et vice versa se fait par coupure de l'arrivée de l'air comprimé, suivie de l'admission de l'air comprimé dans le tuyau d'arrivée d'air. En l'absence de pression d'air, la tubulure sollicitée par le ressort se déplace axialement et, en même temps, tourne d'un certain angle dans la douille. Lorsque l'admission d'air comprimé est rétablie, la tubulure se fixe dans une nouvelle position correspondant au régime de fonctionnement suivant du dispositif.

Ainsi, à chaque cycle successif de coupure et d'admission de l'air comprimé, a lieu un changement du régime de fonctionnement du dispositif. Si le dispositif fonctionne en régime de "marche avant", le régime suivant sera obligatoirement le régime de "marche arrière". Si le dispositif fonctionne en régime de "marche arrière", le régime suivant sera en "marche avant".

Ce dispositif ne permet pas de changer à volonté la séquence des régimes de fonctionnement, ce qui rend l'utilisation du dispositif très difficile. Outre cela, l'opérateur ne connaît pas toujours le régime de fonctionnement du dispositif auquel arrive d'air comprimé, et il existe par conséquent un risque d'accident.

Il existent encore un autre dispositif de percussion pneumatique réversible pour forer le sol (certificat d'auteur n° 652279, Cl. Int. E02F, 5/18), qui comporte un corps, un percuteur, un distributeur d'air et un tuyau d'arrivée d'air. Le distributeur d'air est constitué par une tubulure fixée rigidement au corps et par un tiroir à ressort incorporé dans celle-ci et relié au tuyau d'arrivée d'air. Le tiroir est muni d'un élément de fixation qui permet d'immobiliser le tiroir par rapport

à la tubulure en deux positions extrêmes correspondant chacune à un régime différent de fonctionnement du dispositif. Le déplacement du tiroir de la position avant extrême, correspondant au régime fonctionnement en "marche avant", à sa position arrière extrême, correspondant au régime de "marche arrière", se fait à la main en tendant le tuyau d'arrivée d'air. Le retour du tiroir de sa position arrière extrême à sa position avant extrême s'effectue sous l'action du ressort. L'élément de fixation du tiroir entre en jeu lors de l'admission de l'air comprimé et cesse de fonctionner lors de la coupure de l'admission d'air. Mais la commande du dispositif en fonctionnement exige le travail de deux opérateurs, dont l'un réalise l'admission et la coupure de l'air comprimé, tandis que l'autre se trouve près de l'entrée du forage pour tendre le tuyau d'arrivée d'air.

Le but de l'invention est de créer un dispositif de percussion pneumatique réversible de forage du sol, dans lequel, grâce à la disposition relative et à la conception de la tubulure et du tiroir, l'inversion de la marche serait réalisée par un seul opérateur établissant ou coupant l'alimentation du dispositif en air comprimé selon les besoins tout en permettant de changer à volonté la séquence des régimes de fonctionnement du dispositif.

Ce but est atteint du fait que le dispositif de percussion pneumatique réversible de forage du sol, du type comportant un corps cylindrique dans lequel se trouve un percuteur pouvant se déplacer en va-et-vient et formant dans ledit corps une chambre de marche avant, en communication constante avec une ligne d'arrivée d'air, et une chambre de marche arrière, en communication alternée, via un orifice du percuteur, avec la chambre de marche avant et avec l'atmosphère, ledit percuteur étant muni d'un distributeur d'air comprenant, disposés coaxialement l'une à l'autre, une tubulure de guidage

rigidement fixée audit audit corps et un tiroir monté élastiquement par rapport à la tubulure de guidage, ledit tiroir ouvrant et fermant l'orifice du percuteur et étant muni d'un moyen de fixation servant à bloquer le tiroir par rapport à la tubulure de guidage en deux positions extrêmes assurant une redistribution de l'air pour permettre au dispositif de fonctionner en régime de marche avant et en régime de marche arrière, respectivement, est caractérisé, suivant l'invention, en ce que le distributeur d'air comprend une chambre accumulatrice formée entre le tiroir et la tubulure de guidage et comportant un moyen de communication avec la ligne d'arrivée d'air et un moyen d'étranglement pour l'échappement de l'air lors de la cessation de l'admission d'air dans la ligne, ledit tiroir étant monté élastiquement par rapport à la tubulure de guidage à l'aide d'un élément élastique disposé de telle façon que lors de l'admission d'air dans la chambre accumulatrice le tiroir soit soumis à l'action d'une force de pression dirigée contre l'action de l'élément élastique.

Une telle exécution du dispositif permet de faciliter son fonctionnement au cours de son utilisation, car elle permet de se passer d'un deuxième opérateur pour tendre le tuyau d'arrivée d'air.

Il est utile que la tubulure de guidage et le tiroir soient disposés coaxialement l'une à l'autre et que chambre d'accumulatrice soit formée par des parties en gradins adjacentes de la tubulure de guidage et du tiroir.

Ce mode de réalisation du dispositif le rend plus compact et plus simple.

Il est utile que le moyen de communication de la chambre accumulatrice avec la ligne d'arrivée d'air et le moyen d'échappement de l'air lors de la cessation de l'arrivée d'air dans ladite ligne soient réalisés sous la forme d'une seule voie d'étranglement mettant en communication la chambre accumulatrice avec la chambre de marche avant.

Une telle exécution du dispositif est la plus simple et la plus facile à réaliser.

Ledit moyen de communication de la chambre accumu-
latrice avec la ligne d'arrivée d'air peut aussi être
5 réalisé sous la forme d'un orifice muni d'une soupape
faisant communiquer la chambre accumulatrice avec la
chambre de marche avant, le moyen d'échappement de
l'air lors de la cessation de l'arrivée d'air dans la
ligne étant réalisé sous la forme d'une voie d'étranglement
10 mettant en communication la chambre accumulatrice avec
la chambre de marche avant.

Une telle exécution accroît la rapidité d'action du
dispositif car, dans ce cas, la chambre accumulatrice se
remplit d'air comprimé pratiquement instantanément.

15 L'invention sera mieux comprise et d'autres buts,
détails et avantages de celle-ci apparaîtront mieux à la
lumière de la description explicative qui va suivre de
différents modes de réalisation donnés uniquement à titre
d'exemples non limitatifs, avec références aux dessins
20 non limitatifs annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement un dispositif
de percussion pneumatique réversible de forage du sol,
conforme à l'invention (coupe longitudinale) ;

25 - la figure 2 représente schématiquement, en coupe
longitudinale, le distributeur d'air lorsque la disposi-
tion relative de ses organes correspond au régime de
fonctionnement en "marche avant";

30 - la figure 3 représente schématiquement, en coupe
longitudinale, le distributeur d'air lorsque la dispo-
sition relative de ses organes correspond au régime de
fonctionnement en "marche arrière" ;

35 - la figure 4 représente schématiquement, en coupe
longitudinale, une variante de réalisation du distributeur
d'air, au moment où la disposition relative de ses
organes correspond au régime de fonctionnement en
"marche avant" ;

- la figure 5 représente schématiquement, en coupe longitudinale, une variante de réalisation du distributeur d'air au moment où la disposition relative de ses organes correspond au régime de fonctionnement en "marche arrière".

5 Le dispositif de percussion pneumatique réversible pour le forage du sol (figure 1) comporte un corps cylindrique 1 dans lequel se trouve un percuteur 2 et un distributeur d'air 3 qui communique avec une ligne d'arrivée d'air 4 réalisée sous la forme d'un tuyau flexible. Le
10 percuteur 2 et le distributeur d'air 3 divise l'espace intérieur du corps 1 en trois chambres : une chambre de marche arrière 5, une chambre de marche avant 6 et une chambre d'échappement 7. La chambre d'échappement 7 communique en permanence avec l'atmosphère à travers des
15 orifices 8 dont l'aire totale de section de passage assure un échappement sûr de l'air comprimé de la chambre de marche arrière 5. La chambre de marche avant 6, par l'intermédiaire d'une voie 9 (figure 2) réalisée dans le distributeur d'air 3, communique en permanence avec la
20 ligne d'arrivée d'air 4. La chambre de marche arrière 5 (figure 1) communique, à travers des orifices 10 et des évidements 11 pratiqués dans le percuteur 2, soit avec la chambre de marche avant 6, soit avec la chambre d'échappement 7, selon la position du percuteur 2 par rapport au
25 distributeur d'air 3. Le distributeur d'air 3 (figure 2) comporte une tubulure de guidage 12, une tiroir 13 pouvant se déplacer par rapport à la tubulure 12, un élément élastique réalisé sous la forme d'un ressort 14, et un moyen 15 de fixation du tiroir 13, réalisé sous la
30 forme de manchettes ou analogues élastiques montés dans des rainures annulaires 16. Les rainures annulaires 16 communiquent avec la ligne d'arrivée d'air 4 par un orifice 17. Le dispositif comporte une chambre accumulatrice 18 formée entre le tiroir 13 et la tubulure de
35 guidage 12 par des parties en gradins a, b, c, d mutuellement adjacentes du tiroir 13 et de la tubulure

de guidage 12. La chambre accumulatrice 18 communique avec la ligne d'arrivée d'air 4 par une voie d'étranglement 19.

5 La tubulure de guidage est un élément fixé au corps du dispositif et comportant un orifice débouchant mettant en communication permanente la chambre de marche avant 6 avec la ligne d'arrivée d'air 4, et ayant une surface de guidage suivant laquelle peut se déplacer le tiroir 13 qui lui est adjacent.

10 Afin d'accroître la rapidité d'action du dispositif, la chambre accumulatrice 18 peut également communiquer avec la ligne d'arrivée d'air 4 par un orifice 20 muni d'une soupape antiretour 21. La soupape antiretour 21 est réalisée sous la forme d'une manchette ou analogue élastique. L'étanchéité de la chambre accumulatrice 18 aux
15 endroits de contact des parties en gradins a, b, c, d de la tubulure de guidage 12 et du tiroir 13 est assurée par des bagues d'étanchéité 22, notamment en caoutchouc. Dans le mode de réalisation du distributeur d'air
20 représenté sur les figures 2 et 3, la chambre accumulatrice 18 est formée par la tubulure de guidage 12 à surface extérieure à deux gradins et par le tiroir 13 l'enveloppant et réalisé sous la forme d'une douille à gradin. Dans la
25 variante du distributeur représentée sur les figures 4 et 5, la chambre accumulatrice 18 est formée par la tubulure de guidage 12' à surface intérieure à deux gradins a', b', et par le tiroir 13' monté dans ladite tubulure et réalisé sous la forme d'une douille à gradins c', d'. Dans cette dernière variante, la tubulure de
30 guidage 12' est pourvue d'une rainure annulaire 23 avec des orifices 24 qui peuvent être masqués par le tiroir 13' à ressort. Dans tous les modes de réalisation de l'invention, l'élément élastique réalisé sous la forme du ressort 14 est disposé de façon à agir sur le tiroir
35 13 et 13' en sens inverse de la force de pression de l'air agissant sur le tiroir dans la chambre accumula-

trice 18.

On va maintenant examiner le fonctionnement du dispositif en régime de "marche avant" (figure 2). La mise en marche du dispositif se fait par amenée de l'air comprimé dans la ligne d'arrivée d'air 4. La pression de l'air comprimé arrivant par les orifices 17 serre l'élément de fixation 15 contre le tiroir 13 et bloque le tiroir 13 par rapport à la tubulure de guidage 12. En même temps, se fait la mise en charge de la chambre accumulatrice 18, c'est-à-dire son remplissage en air comprimé à travers la voie 19 et l'orifice 20. Par la voie 9, l'air comprimé arrive dans la chambre de marche avant 6 et dans la chambre de marche arrière 5 (figure 1) à travers les orifices 10 (figure 2) et les évidements 11 (figure 1). L'aire totale de section de passage des orifices 10 (figure 2) et l'aire totale de section de passage des évidements 11 (figure 1) sont choisies de manière à assurer un bon échappement de l'air usé de la chambre de marche arrière 5 dans la chambre d'échappement 7. Comme la surface de travail du percuteur 2, côté chambre de marche arrière 5, est plus grande que sa surface de travail côté chambre de marche avant 6, le percuteur 2, sous l'action de l'air comprimé, se déplace vers le distributeur d'air 3. Quand les orifices 10 (figure 2) se trouvent masqués le bord distributeur avant 25 du tiroir 13, l'arrivée de l'air comprimé dans la chambre de marche arrière 5 (figure 1) cesse et le déplacement du percuteur 2 se poursuit grâce au travail de la détente de l'air dans la chambre de marche arrière 5. L'échappement de l'air comprimé de la chambre de marche arrière 5 a lieu lorsque le déplacement du percuteur 2 par rapport au distributeur d'air 3 est suffisant pour que les orifices 10 (figure 2) s'ouvrent après le passage du bord distributeur arrière 26 du tiroir 13. Après l'échappement de l'air, le percuteur 2, sous l'action de la pression dans la chambre de marche avant 6, s'arrête progressivement et commence ensuite à

se déplacer en sens inverse. Au fur et à mesure que le percuteur 2 se rapproche de la position avant extrême, les orifices 10 sont démasqués par le bord distributeur avant 25 du tiroir 13 et la chambre de marche arrière 5 (figure 1) est mise en communication avec la chambre de marche avant 6. Le percuteur 2 se déplaçant par inertie porte un coup à la partie avant du corps 1. Au moment de l'impact avec le corps 1, le percuteur 2 s'arrête et, sous l'action de la pression dans la chambre de marche arrière 5, commence à se déplacer vers le distributeur d'air 3. Ensuite le cycle de fonctionnement décrit se répète. Sous l'action des coups qui lui sont portés, le corps 1 s'enfonce dans le sol en formant un forage par compactage du sol. La réaction des forces de pression de l'air comprimé appliquée au corps 1 est équilibrée par la force de frottement du corps 1 contre le sol.

Le passage au régime de "marche arrière" se fait de la façon suivante. On coupe l'arrivée de l'air comprimé dans le dispositif, par exemple en fermant la valve dans la ligne d'arrivée d'air 4 (figure 3). La pression dans l'enceinte du distributeur d'air 3 diminue rapidement et les moyens de fixation 15 cessent de bloquer le tiroir 13. Sous l'action de la pression dans la chambre accumulatrice 18, le tiroir 13 comprime le ressort 14 jusqu'au moment où ses spires se touchent et vient ainsi occuper une nouvelle position, correspondant au régime de fonctionnement en "marche arrière". Avant que se réalise la décharge de la chambre accumulatrice 18, on fait de nouveau arriver l'air et le tiroir 13 se trouve bloqué dans sa nouvelle position par rapport à la tubulure de guidage 12. Le blocage du tiroir 13 est dû au fait que le moyen de fixation 15 est serré contre le tiroir 13 sous l'action de la pression de l'air arrivant par les orifices 17.

Le fonctionnement du dispositif en régime de "marche arrière" se fait de la façon suivante. En passant par la

voie 9, l'air comprimé arrive dans la chambre de marche
avant 6 et la chambre de marche arrière 5 (figure 1) à
travers les orifices 10 (figure 3) et les évidements 11
(figure 1). Comme la surface de travail du percuteur 2,
5 côté chambre de marche arrière 5, est plus grande que sa
surface côté chambre de marche avant 6, le percuteur 2,
actionné par la pression d'air, se déplace vers le dis-
tributeur d'air 3. Après que les orifices 10 (figure 3)
aient été masqués par le bord distributeur avant 25 du
10 tiroir 13, l'arrivée de l'air comprimé dans la chambre
de marche arrière 5 (figure 1) cesse et le déplacement
du percuteur 2 se poursuit grâce au travail de la détente
de l'air dans la chambre de marche arrière 5. L'échappement
de l'air comprimé de la chambre de marche arrière 5 a
15 lieu lorsque le déplacement du percuteur 2 par rapport
au distributeur d'air 3 est suffisant pour que les orifices
10 (figure 3) s'ouvrent après le passage du bord distri-
buteur arrière 26 du tiroir 13. Après l'échappement,
le percuteur 2 se déplaçant par inertie porte un coup
20 à l'écrou de queue 28 solidaire du corps 1. Au moment
de l'impact, le percuteur 2 s'arrête et, sous l'action
de la pression dans la chambre de marche avant 6, se
déplace en sens inverse. Dès que les orifices 10 s'ouvrent
après le passage du bord distributeur avant 25 du tiroir
25 13, l'air comprimé est admis dans la chambre de marche
arrière 5 (figure 1). La pression de l'air comprimé dans
cette chambre 5 arrête le percuteur et commence à le
déplacer vers le distributeur 3. Ensuite le cycle de
fonctionnement décrit se répète. Sous l'action des coups
30 portés à l'écrou de queue 28, le dispositif se déplace le
long du forage obtenu, mais en sens inverse (vers l'entrée
du forage).

Le passage du dispositif au régime de "marche avant"
se fait de la façon suivante. On coupe l'admission de
35 l'air comprimé dans le dispositif, la pression dans
l'espace du distributeur d'air 3 diminue rapidement et

les moyens de fixation 15 (figure 3) cessent de bloquer le tiroir 13. Sous l'action de la pression dans la chambre accumulatrice 18, le tiroir 13 occupe la position correspondant au régime de "marche arrière" jusqu'à ce que se termine la décharge de la chambre accumulatrice 18, autrement dit jusqu'à ce que la pression dans la chambre accumulatrice 18 diminue par suite de l'échappement de l'air à travers la voie d'étranglement 19. Après la décharge de la chambre accumulatrice 18 (le temps de décharge est indiqué dans la fiche technique du dispositif), le tiroir 13 se déplace sous l'action du ressort 14 et vient occuper la position représentée sur la figure 2. Maintenant l'admission d'air comprimé recommence et le tiroir 13 se bloque, par rapport à la tubulure de guidage 12, en position correspondant au régime de "marche avant". Ainsi, pour obtenir le régime de "marche avant", l'admission d'air comprimé dans le dispositif ne doit se faire qu'après la décharge de la chambre accumulatrice 18.

En mettant en marche le dispositif après un long arrêt, l'opérateur est toujours sûr que le dispositif va fonctionner en régime de "marche avant".

Pour les dispositifs servant à réaliser des forages de faible diamètre (moins de 100 mm), il est préférable d'utiliser la variante d'exécution représentée sur les figures 4 et 5.

La construction de ce dispositif est analogue à celle qui a été décrite plus haut en se référant aux figures 1-3. La particularité de ce mode de réalisation consiste en ce que la chambre accumulatrice 18 est formée par la tubulure de guidage 12' à surface intérieure à deux gradins (a', b') et par le tiroir 13' à gradins (c', d') monté dans ladite tubulure.

Le fonctionnement de cette variante du dispositif en régime de "marche avant" se fait lorsque le tiroir 13' occupe la position représentée sur la figure 4 et ne diffère en rien du fonctionnement de la variante du dispositif

décrite plus haut.

Le passage au régime de "marche arrière" se fait de la façon suivante. On coupe l'admission de l'air comprimé dans le dispositif, la pression dans l'enceinte du distributeur d'air 3 (figure 5) diminue rapidement et les moyens de fixateur 15' cessent de bloquer le tiroir 13'. Sous l'action de la pression dans la chambre accumulative 18, le tiroir 13' comprime le ressort 14 jusqu'au moment où les spires se touchent, en venant ainsi occuper, par rapport à la tubulure de guidage 12', une nouvelle position correspondant au régime de "marche arrière". Avant que se termine la décharge de la chambre accumulative 18 à travers la voie d'étranglement 19', on admet l'air comprimé, et le tiroir 13' se trouve bloqué dans sa nouvelle position (figure 5), correspondant à l'ouverture des orifices 24.

Le fonctionnement de cette variante du dispositif en régime de "marche arrière" se fait de la façon suivante. Par la voie 9, l'air comprimé arrive dans la chambre de marche avant 6 et dans la chambre de marche arrière 5 (figure 1) à travers les orifices 10 (figure 5) et les évidements 11 (figure 1). Comme la surface de travail du percuteur 2, côté chambre de marche arrière 5, est plus grande que sa surface côté chambre de marche avant 6, le percuteur 2, sous l'action de la pression de l'air comprimé se déplace vers le distributeur d'air 3. Ce déplacement du percuteur 2 se poursuivant, l'air comprimé arrive dans la chambre de marche arrière 5 à travers l'orifice 24 (figure 5) et la rainure annulaire 23 pratiquée sur la tubulure de guidage 12'. L'arrivée de l'air comprimé dans la chambre de marche arrière 5 (figure 1) cesse lorsque les orifices 10 (figure 5) sont masqués par le bord distributeur 27 de la tubulure de guidage 12'. La poursuite du déplacement du percuteur 2 se fait grâce au travail de la détente de l'air dans la chambre de marche arrière 5 (figure 1). L'échappement de l'air comprimé de la chambre

de marche arrière 5 a lieu lorsque le percuteur 2 se déplace suffisamment, par rapport à la tubulure de guidage 12', pour que les orifices 10 (figure 5) s'ouvrent après le passage du bord distributeur arrière 26' de la tubulure de guidage 12'. Après l'échappement, le percuteur 2 se déplaçant par inertie porte un coup à l'écrou de queue 28 solidaire du corps 1. Au moment de l'impact, le percuteur 2 s'arrête et, sous l'action de la pression dans la chambre de marche avant 6, commence à se déplacer en sens inverse. Dès que les orifices 10 s'ouvrent après le passage du bord distributeur 27 de la tubulure de guidage 12', l'air comprimé est admis dans la chambre de marche arrière 5 (figure 1). La pression de l'air comprimé dans cette chambre 5 arrête le percuteur 2 et commence à le pousser vers le distributeur d'air 3. Ensuite le cycle de fonctionnement décrit se répète. Sous l'action des coups portés à l'écrou de queue 28 (figure 5), le dispositif se déplace le long du forage obtenu, mais en sens inverse.

L'invention peut être utilisée de la façon la plus efficace dans le bâtiment pour la réalisation, sans creusement de tranchées, de communications souterraines sous forme de tuyauteries de faible diamètre, câbles, etc. Le dispositif, objet de l'invention, est une machine sûre, simple, commode et hautement productive dans la réalisation de forages horizontaux, inclinés et/ou verticaux dans un sol compacté. Grâce à ses faibles dimensions, il peut être utilisé dans des conditions d'exiguité. Par rapport aux dispositifs connus à usage analogue, l'invention permet de faciliter son maniement et d'élever la sécurité du travail.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif de percussion pneumatique réversible pour forer le sol, du type comportant un corps cylindrique (1) dans lequel est monté un percuteur (2) pouvant se déplacer en va-et-vient et formant dans ledit corps une
5 chambre de marche avant (6) en communication constante avec une ligne d'arrivée d'air (4), et une chambre de marche arrière (5) en communication alternée, via un orifice (10) réalisé dans le percuteur (2), avec la
10 chambre de marche avant (6) et avec l'atmosphère, le percuteur (2) étant muni d'un distributeur d'air (3) réalisé sous la forme d'une tubulure de guidage (12) fixé rigidement dans le corps (1) et d'un tiroir (13) monté élastiquement par rapport à la tubulure de guidage (12), adapté pour ouvrir et fermer l'orifice (10) du percuteur
15 (2) et muni d'un moyen de fixation (15) servant à bloquer le tiroir (13) par rapport à la tubulure de guidage (12) en deux positions extrêmes assurant la redistribution de l'air en vue du fonctionnement du dispositif en régime de marche avant et en régime de marche arrière, respec-
20 tivement, caractérisé en ce que le distributeur d'air (3) comprend une chambre accumulatrice (18) formée entre le tiroir (13) et la tubulure de guidage (12) et comportant un moyen pour sa mise en communication avec la ligne d'arrivée d'air (4) et un moyen d'étranglement pour
25 permettre l'échappement de l'air de la chambre 18 quand l'admission d'air dans la ligne (4) cesse, le montage élastique du tiroir (13) par rapport à la tubulure de guidage (12) est réalisé à l'aide d'un élément élastique disposé de telle façon que lors de l'admission d'air
30 dans la chambre accumulatrice (18) le tiroir (13) soit soumis à l'action d'une force de pression dirigée contre l'action dudit élément élastique.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tubulure de guidage (12) et le tiroir (13)
35 sont disposés coaxialement l'une à l'autre et que la chambre accumulatrice (18) est formée par des parties

en gradins (a, b, c, d) mutuellement adjacentes de la tubulure de guidage (12) et du tiroir (13).

5 3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit moyen de communication de la chambre accumulatrice (18) avec la ligne d'arrivée d'air (4) et ledit moyen d'échappement de l'air lors de la cessation de l'admission d'air dans la ligne (4) sont réalisés sous la forme d'une seule voie d'étranglement (19) mettant en communication la chambre accumulatrice (18) avec la chambre de marche avant (6).

10 4. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit moyen de communication de la chambre accumulatrice (18) avec la ligne d'arrivée d'air (4) est réalisé sous la forme d'un orifice (20) muni d'une soupape antiretour (21) mettant en communication la chambre accumulatrice (18) avec la chambre de marche avant (6), et que ledit moyen d'échappement de l'air lors de la cessation de l'admission d'air dans la ligne (4) est réalisé sous la forme d'une voie d'étranglement (19) mettant en communication la chambre accumulatrice (18) avec la chambre de marche avant (6).

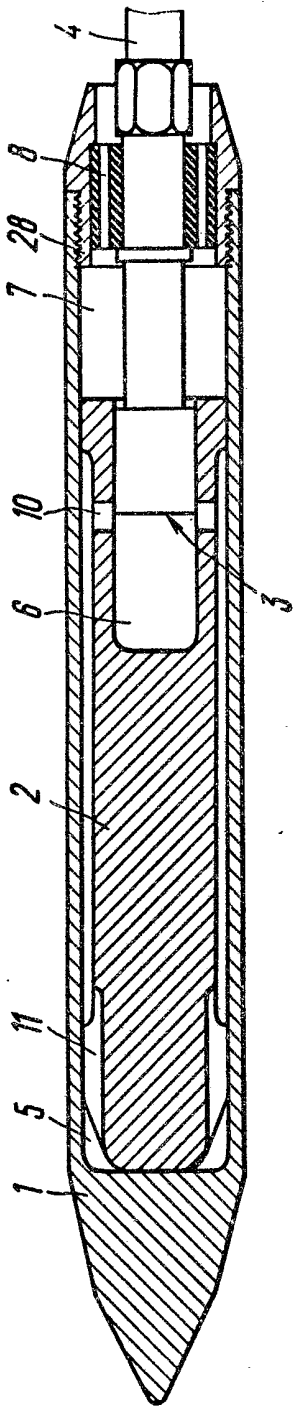


FIG.1

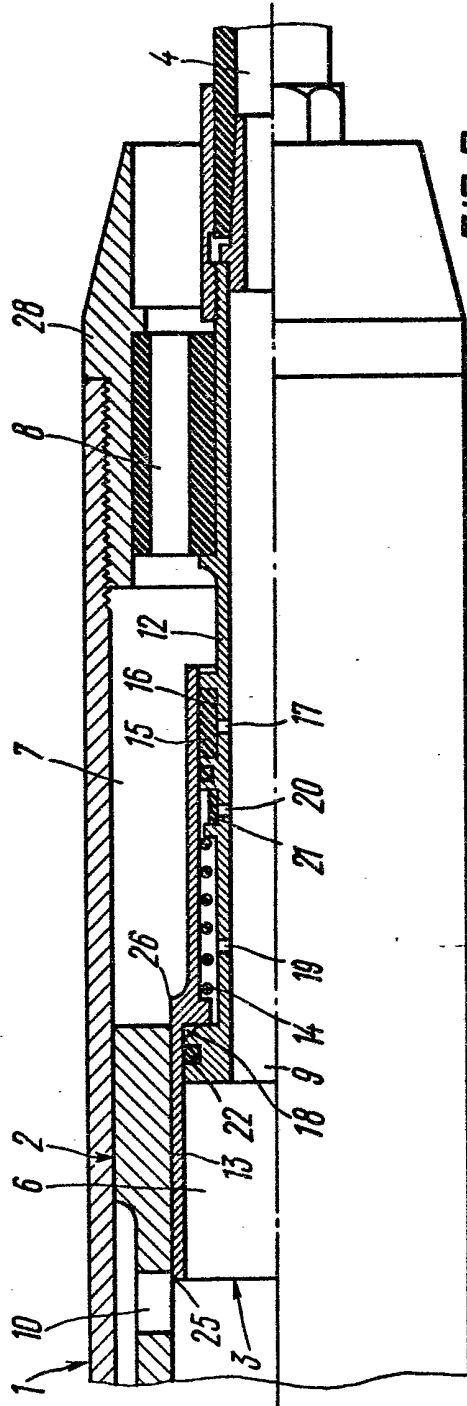


FIG. 2

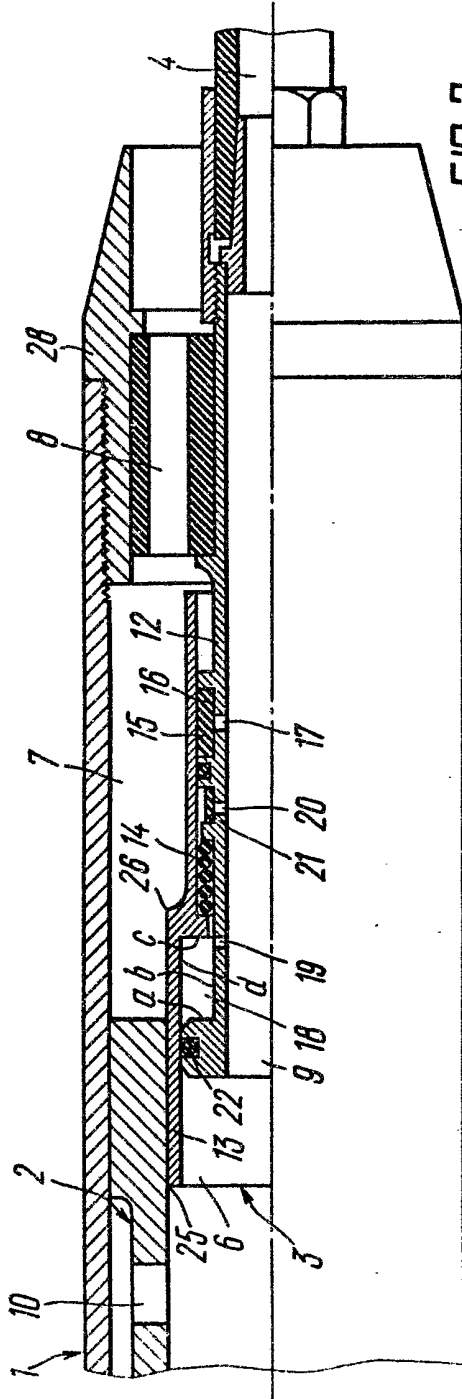


FIG. 3

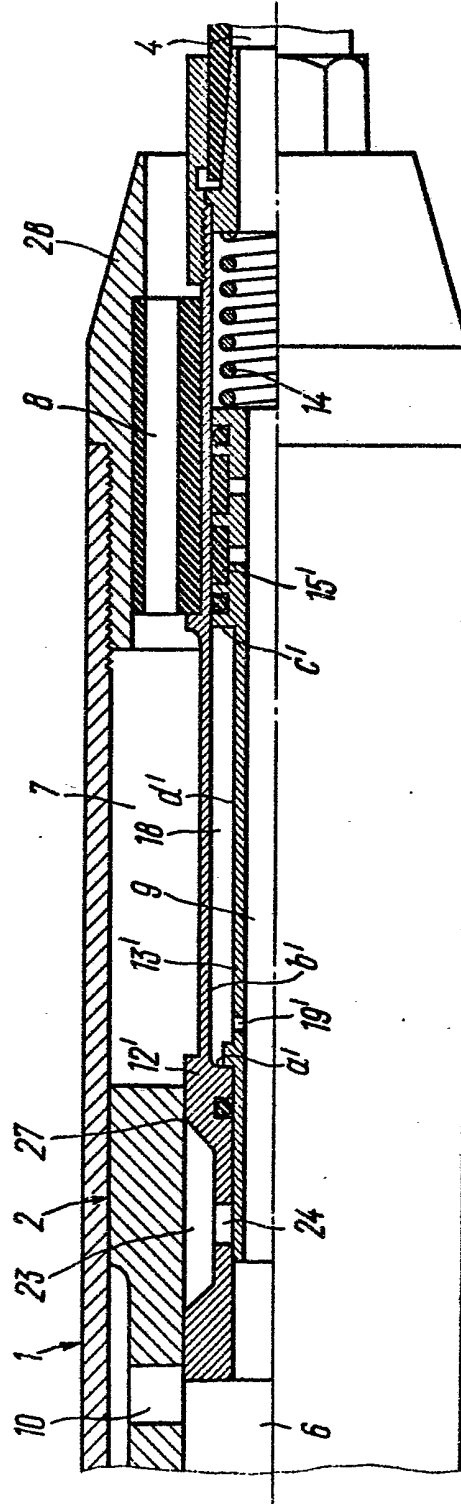


FIG. 4

