

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

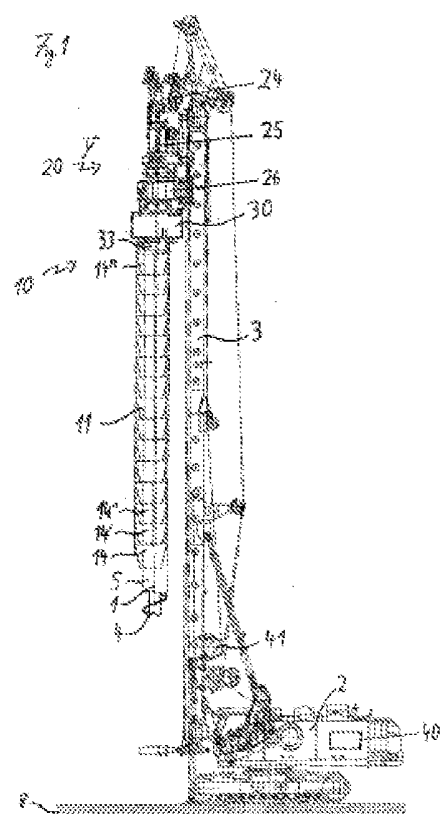
(22) Data de pedido: 2007.04.05	(73) Titular(es): BAUER MASCHINEN GMBH WITTELSBACHERSTRASSE 5 86529 SCHROBENHAUSEN DE
(30) Prioridade(s):	
(43) Data de publicação do pedido: 2008.10.08	(72) Inventor(es): KARL JOHANNES KROLLMANN DE
(45) Data e BPI da concessão: 2009.06.17 122/2009	(74) Mandatário: MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR 1269-163 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO DE PERFURAÇÃO DO SOLO**

(57) Resumo:

RESUMO
"DISPOSITIVO DE PERFURAÇÃO DO SOLO"

A presente invenção refere-se a um dispositivo de perfuração do solo que compreende uma rosca de perfuração (4), um tubo de revestimento (5) que envolve a rosca de perfuração, um mecanismo de rotação (20) para o accionamento rotativo da rosca de perfuração em torno de um eixo de perfuração (1), um dispositivo de expulsão (10) para a descarga dos detritos de perfuração da rosca de perfuração em que o referido dispositivo de expulsão apresenta uma conduta de descarga (11) para os detritos de perfuração e um mastro (3) ao longo do qual a rosca de perfuração com o dispositivo de expulsão é deslocável. A presente invenção é caracterizada por apresentar um dispositivo para a alteração do comprimento da conduta de descarga.



DESCRIÇÃO
"DISPOSITIVO DE PERFURAÇÃO DO SOLO"

A presente invenção refere-se a um dispositivo de perfuração do solo de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1. Um dispositivo de perfuração do solo desta natureza compreende uma rosca de perfuração; um tubo de revestimento que envolve a rosca de perfuração; um mecanismo de rotação para o accionamento rotativo da rosca de perfuração em torno de um eixo de perfuração; um dispositivo de expulsão para a descarga dos detritos de perfuração da rosca de perfuração em que o dispositivo de expulsão apresenta um recipiente colector e uma conduta de descarga para os detritos de perfuração; um mastro ao longo do qual a rosca de perfuração com o dispositivo de expulsão é deslocável, e; um dispositivo para a alteração do comprimento da conduta de descarga.

A JP 60-238516 A divulga um dispositivo para a perfuração do solo com elementos tubulares. O referido dispositivo de perfuração na extremidade superior do tubo de revestimento abaixo do mecanismo de rotação de perfuração apresenta uma abertura de expulsão, através da qual podem ser expelidos os detritos de perfuração produzidos pela rosca de perfuração. A partir da abertura de expulsão os detritos de perfuração caem para o solo ao longo do tubo de revestimento, acumulando perto do tubo de perfuração. Considerando que a expulsão dos detritos de perfuração é realizada à altura do mecanismo de rotação, particularmente no início da perfuração, quando o mecanismo de rotação ainda se encontra a uma longa distância do solo, existe uma distância de queda elevada. Deste modo podem ser

necessárias medidas de segurança específicas para evitar acidentes causados pela queda de detritos de perfuração. Além disso, a expulsão descontrolada de detritos de perfuração à altura do mecanismo de rotação pode implicar uma poluição significativa do estaleiro de obras.

Um outro dispositivo de perfuração do solo é divulgada na JP 06-257363 A. O referido dispositivo de perfuração do solo apresenta um saco de descarga flexível na abertura de expulsão que forma uma conduta de descarga para os detritos de perfuração e conduz os detritos de perfuração durante a respectiva queda. Deste modo evita-se um esvoaçar não direccionado dos detritos de perfuração expelidos e, por conseguinte, reduz-se o perigo de acidentes prevenindo-se igualmente uma poluição dos estaleiros de obras.

O saco de descarga divulgado na JP 06-257363 está concebido de modo que, em caso de extensão total da ferramenta de perfuração, se situa ligeiramente acima do solo. Deste modo alcança-se um comprimento comparativamente grande, de modo que o saco de tecido se pode movimentar indesejavelmente e ficar preso no dispositivo. Além disso, particularmente no caso de níveis de perfuração profundos, podem ocorrer entupimentos do saco, particularmente quando os detritos de perfuração estão húmidos e se colam ao saco.

A DE 201 01 657 U1 divulga um dispositivo de perfuração do solo que compreende uma perfuradora e uma caixa raspadora para a perfuradora, sendo que a expulsão dos detritos de perfuração da caixa raspadora está em ligação com um poço de descarga de comprimento ajustável. O referido poço de descarga pode apresentar uma multiplicidade de componentes afunilados que engrenam uns nos outros.

A JP 11-200749 A divulga um dispositivo de perfuração do solo com um tubo de descarga em forma de fole.

A presente invenção tem por objectivo a apresentação de um dispositivo de perfuração do solo que permita uma descarga de detritos de perfuração particularmente segura, limpa e fiável.

De acordo com a presente invenção o referido objectivo é alcançado através de um dispositivo de perfuração do solo com as características da reivindicação 1. As formas de realização vantajosas são apresentadas nas reivindicações dependentes.

No dispositivo de perfuração do solo de acordo com a presente invenção prevê-se a existência de um dispositivo para a alteração do comprimento da conduta de descarga.

Um dos fundamentos da presente invenção consiste no facto de a conduta de descarga para os detritos de perfuração expelidos apresentar um comprimento ajustável. Este facto possibilita o ajuste do comprimento da conduta de descarga à profundidade de perfuração actual, ou seja, possibilita encurtar a conduta de descarga à medida que aumenta a profundidade de perfuração, isto é, quando o dispositivo de expulsão é baixado para o solo conjuntamente com a rosca de perfuração e/ou o tubo de revestimento, e, voltar a esticá-la quando este é removido. Deste modo assegura-se que a abertura de saída terminal da conduta de descarga esteja sempre disposta ligeiramente acima do solo para evitar que à medida que a perfuração avança, a conduta de descarga assente no solo. Deste modo pode garantir-se um fluxo de expulsão de detritos de perfuração contínuo, mesmo no caso

de níveis de perfuração profundos, pelo que se evita igualmente o entupimento da conduta de descarga. De acordo com este aspecto da presente invenção com a alteração do comprimento da conduta de descarga idealmente é realizada uma alteração das dimensões da conduta de descarga ao longo do eixo de perfuração, ou seja, ao longo do mastro. Além disso, de acordo com a presente invenção, reduz-se a influência do vento, considerando que os elementos da conduta de descarga não utilizados podem ser temporariamente recolhidos para reduzir a influência do vento.

Em princípio a conduta de descarga pode ser concebida, por exemplo, como rampa aberta numa das extremidades. Contudo, para uma condução particularmente fiável dos detritos de perfuração expelidos é vantajoso que a conduta de descarga seja concebida como tubo de descarga. Deste modo proporciona-se uma condução envolvente por todos os lados dos detritos de perfuração excluindo-se, de forma particularmente eficaz, o esvoaçar indesejado de detritos de perfuração.

Uma alteração do comprimento da conduta de descarga pode ser alcançada, por exemplo, por meio da montagem ou desmontagem de elementos adicionais. No caso da utilização de uma conduta de descarga flexível como, por exemplo, um tubo em tecido, a referida conduta pode ser encurtada, por exemplo, através do enrolamento ou do arrebanhamento. Contudo é particularmente vantajosa a versão telescópica da conduta de descarga. Numa realização telescópica da conduta de descarga a alteração do comprimento da referida conduta pode ser realizada de forma particularmente fácil e fiável. A realização telescópica da conduta de descarga é

particularmente vantajosa quando se pretende que a referida conduta seja concebida de forma rígida para reduzir a influência do vento.

A concepção da conduta de descarga é particularmente vantajosa quando apresenta uma multiplicidade de elementos tubulares que preferencialmente, para o respectivo encurtamento, podem ser recolhidos uns para dentro dos outros. Deste modo pode realizar-se a função telescópica de forma particularmente simples.

Além disso, de acordo com a presente invenção, é vantajoso que os elementos tubulares se estreitem na direcção de uma extremidade. Deste modo possibilita-se que os elementos tubulares da conduta de descarga sejam concebidos pelo menos com dimensões semelhantes e, simultaneamente, se realize a função telescópica. O recolhimento de forma telescópica de elementos tubulares adjacentes uns para dentro dos outros neste caso é assegurado pelo estreitamento dos elementos tubulares. Para possibilitar uma condução particularmente fiável dos detritos de perfuração, preferencialmente os estreitamentos são realizados de modo que o diâmetro dos elementos tubulares seja reduzido à medida que aumenta a distância do mecanismo de rotação, ou seja, na direcção do solo. Considerando que os elementos tubulares são concebidos com um estreitamento, os elementos, devido à respectiva forma, também podem ser designados de funis, sendo que a conduta de descarga no seu todo pode ser designada de corrente de funis. Para uma realização particularmente simples, preferencialmente os estreitamentos são estreitamentos cónicos. Além do estreitamento nos elementos tubulares, a referida função

telescópica também pode ser realizada através da utilização de elementos tubulares com diferentes secções transversais.

Uma outra forma de realização particularmente privilegiada da presente invenção consiste no facto de o dispositivo para a alteração do comprimento da conduta de descarga apresentar pelo menos um cabo de tracção e de o dispositivo para a alteração do comprimento da conduta de descarga adicionalmente apresentar pelo menos um dispositivo de enrolamento para a alteração do comprimento livre do cabo de tracção. Deste modo possibilita-se um ajuste de comprimento particularmente simples e fiável da conduta de descarga. Comparativamente a utilização de um cabo de tracção é relativamente insensível no que respeita torções e deformações da conduta de descarga, por exemplo, causadas pela carga do vento. Em princípio, para a alteração do comprimento da conduta de descarga, também se pode recorrer, por exemplo, a um mecanismo de cremalheira. Considerando a recepção de força é vantajoso que se recorra a vários cabos de tracção, por exemplo dois, que podem apresentar um dispositivo de enrolamento individual, respectivamente.

Num mecanismo particularmente simples para a alteração do comprimento da conduta de descarga no que respeita a construção, o cabo de tracção está fixado em pelo menos um dos elementos tubulares. Preferencialmente, o cabo de tracção está fixado num elemento tubular terminal, nomeadamente num elemento tubular que esteja o mais afastado possível do mecanismo de rotação e/ou o mais próximo possível do solo. Assim, a conduta de descarga pode ser telescopada ao longo de todo o respectivo comprimento, sendo que, aquando do respectivo encurtamento, os elementos

tubulares dispostos na área terminal da conduta de descarga, ou seja, os elementos tubulares próximos do solo, são recolhidos uns para dentro dos outros, arrastando consigo os elementos tubulares dispostos sobre si. Para o aumento da estabilidade da conduta de descarga é vantajoso que os restantes elementos tubulares sejam conduzidos de forma longitudinalmente deslocável ao longo do cabo de tracção. Por isso, preferencialmente os elementos tubulares apresentam aberturas de condução, através das quais é conduzido o cabo de tracção, de modo que os elementos tubulares sejam livremente deslocáveis na direcção longitudinal do cabo de tracção. Assim, o cabo de tracção não serve apenas para a retenção de um elemento tubular, como também para a estabilização lateral dos restantes elementos tubulares dispostos sobre si.

Adicional ou alternativamente pode prever-se a passagem do cabo de tracção por elementos condutores nos elementos tubulares, sendo que o cabo de tracção abaixo de cada um dos referidos elementos condutores apresenta um dispositivo de arrastamento sob forma de apoio de cabos. Deste modo prevê-se que a distâncias entre os elementos tubulares individuais, em caso de redução do comprimento livre do cabo de tracção, sejam encurtados e recolhidos uns para dentro dos outros.

Considerando a fiabilidade do dispositivo de perfuração do solo de acordo com a presente invenção é particularmente vantajosa a previsão de meios que limitem o percurso de elementos tubulares adjacentes aquando da distensão. Para isso podem prever-se, por exemplo, elementos de encosto nos elementos tubulares que limitam o movimento relativo axial dos elementos tubulares individuais entre si. Pode prever-

se, por exemplo, um elemento de encosto radialmente saliente no lado superior dos elementos tubulares, que aquando do alcance de um percurso de distensão máximo encosta a um elemento de encosto radial saliente para o interior do elemento tubular disposto acima. Privilegia-se particularmente que elementos tubulares adjacentes estejam ligados pelo menos com um cabo de retenção, respectivamente. Preferencialmente o cabo de retenção está fixado nas extremidades opostas ou na extremidade superior dos elementos tubulares adjacentes, respectivamente. É particularmente útil que elementos tubulares adjacentes estejam ligados entre si por três cabos de retenção distribuídos de forma equidistante pelo perímetro dos elementos tubulares. Através da deslocação axial de elementos tubulares adjacentes, por exemplo, através de cabos de retenção ou elementos de encosto, evita-se que aquando do aumento do comprimento da conduta de recarga se gerem interstícios indesejados entre elementos tubulares adjacentes, pelos quais poderiam escapar detritos de perfuração.

O dispositivo de expulsão apresenta um recipiente colector que, preferencialmente, envolve a rosca de perfuração. O referido recipiente colector, preferencialmente concebido de forma cilíndrica, tem a utilidade de recolher os detritos de perfuração da rosca de perfuração e de transportá-los para a conduta de descarga. Preferencialmente o recipiente colector está disposto na parte superior, ou seja, na extremidade mais distante do solo do tubo de revestimento e/ou abaixo do mecanismo de rotação.

É particularmente vantajoso se o recipiente colector apresentar uma calha de expulsão para o transporte de detritos de perfuração para a conduta de descarga. Deste modo é possibilitado um transporte particularmente fiável dos detritos de perfuração do recipiente colector para a conduta de descarga. Para possibilitar um transporte por gravidade, preferencialmente a calha de expulsão está disposta na direcção do recipiente colector para baixo. Por razões de utilidade a calha de expulsão termina acima do elemento tubular mais elevado da conduta de descarga, de modo que os detritos de perfuração possam ser facilmente introduzidos na conduta de descarga.

Por razões de utilidade o tubo de revestimento e a rosca de perfuração são rotativos relativamente ao recipiente colector. Para permitir a passagem de detritos de perfuração da rosca de perfuração para o recipiente colector, no tubo de revestimento, à altura do recipiente colector, está prevista pelo menos uma abertura de passagem. O recipiente colector pode apresentar um dispositivo de fecho, com o qual a passagem de detritos de perfuração do recipiente colector para a calha de expulsão e/ou para a conduta de descarga pode ser barrada de forma dirigida.

Quando a coluna de perfuração conjuntamente com a rosca de perfuração e o tubo de revestimento está profundamente enterrada, o recipiente colector normalmente já só se situa ligeiramente acima do solo, de modo que eventualmente também a conduta de descarga recolhida para o comprimento mínimo assenta no solo deixando de ser possível a expulsão de detritos de perfuração regulada. Particularmente para evitar a referida situação está previsto um dispositivo de

elevação, com o qual a conduta de descarga, particularmente com dispositivo de enrolamento, é móvel relativamente ao mecanismo de rotação e/ou ao dispositivo de expulsão na direcção do eixo de perfuração. O referido dispositivo de elevação possibilita elevar a conduta de descarga no seu todo em caso de enterro profundo do dispositivo de perfuração, evitando assim o assentamento no solo. Quando a coluna de perfuração está profundamente enterrada pode considerar-se deixar de expulsar os detritos de perfuração através da conduta de descarga uma vez que, neste caso, o percurso de queda dos detritos de perfuração é relativamente curto. Para este efeito a conduta de descarga pode ser conduzida para cima e/ou de forma radial e/ou na direcção do perímetro, de modo que os detritos de perfuração do recipiente colector deixem de ser transportados para a conduta de descarga.

Idealmente, o dispositivo de elevação apresenta um dispositivo de guindaste, com o qual a conduta de descarga conjuntamente com o dispositivo de enrolamento pode ser elevada e/ou basculada. Preferencialmente, o referido dispositivo de guindaste está fixado no recipiente colector, nomeadamente abaixo do mecanismo de rotação.

Além disso, de acordo com a presente invenção é vantajosa a existência de uma unidade comando que esteja preparada para ajustar o comprimento da conduta de descarga em função da posição do mecanismo de avanço para a rosca de perfuração e/ou para o dispositivo de expulsão. De acordo com a referida forma de realização o comprimento da conduta de descarga e, por conseguinte, a respectiva dimensão na direcção da perfuração é automaticamente ajustado ao avanço da coluna de perfuração e, por conseguinte, a posição do

recipiente colector acima do solo, de modo a evitar automaticamente o assentamento da conduta de descarga no solo. Idealmente a conduta de descarga está disposta pelo menos aproximadamente em paralelo relativamente à direcção de perfuração, ou seja, pelo menos aproximadamente na direcção longitudinal do mastro.

Idealmente, no caso do mecanismo de rotação trata-se de um mecanismo de rotação de duas cabeças, com o qual tanto a rosca de perfuração como também o tubo de revestimento, preferencialmente de forma independente, são rotativamente deslocáveis. Para isso, idealmente o mecanismo de rotação apresenta duas unidades de accionamento separadas. Idealmente o recipiente colector está disposto abaixo da unidade de accionamento mais baixa, prevista para o accionamento do tubo de revestimento.

A presente invenção refere-se igualmente a um processo para a produção de uma perfuração no solo com o dispositivo de perfuração do solo de acordo com a presente invenção, em que a rosca de perfuração é rotativamente movimentada em torno do eixo de perfuração por meio do mecanismo de rotação e introduzida no solo conjuntamente com o dispositivo de expulsão na direcção do eixo de perfuração, sendo que o comprimento da conduta de descarga é ajustado na direcção do eixo de perfuração. Através da utilização do dispositivo de perfuração do solo de acordo com a presente invenção podem realizar-se as vantagens acima referidas.

Em seguida, a presente invenção é mais detalhadamente descrita com base em formas de realização exemplificativas privilegiadas, que estão esquematicamente representadas nas figuras anexas. Em que a:

- Fig.1 apresenta uma vista lateral esquemática de uma forma de realização exemplificativa de um dispositivo de perfuração do solo de acordo com a presente invenção com a conduta de descarga distendida;
- Fig.2 apresenta uma vista detalhada do dispositivo de perfuração do solo da Fig.1 na direcção Y com a conduta de descarga distendida;
- Fig.3 apresenta uma vista detalhada do dispositivo de perfuração do solo da Fig.1 na direcção Y com a conduta de descarga completamente recolhida, e;
- Fig.4 apresenta uma vista detalhada do dispositivo de perfuração do solo da Fig.1 na direcção Y com a conduta de descarga completamente recolhida, que está direccionada para longe do recipiente colector por meio de um dispositivo de elevação.

As figuras 1 a 4 apresentam uma forma de realização exemplificativa de um dispositivo de perfuração do solo de acordo com a presente invenção em diferentes modos de funcionamento.

Como demonstra a Fig.1, o dispositivo de perfuração do solo apresenta um veículo de movimentação 2 concebido como veículo-lagarta que compreende um mastro 3 disposto de forma pelo menos aproximadamente vertical. O mastro apresenta um mecanismo de rotação 20 longitudinalmente deslocável. O referido mecanismo de rotação 20 está concebido como mecanismo de rotação de duas cabeças. Este apresenta uma primeira unidade de accionamento 24 para o accionamento rotativo de uma rosca de perfuração 4 e uma segunda unidade de accionamento 25 para o accionamento

rotativo de um tubo de revestimento 5, sendo que o referido tubo de revestimento 5 envolve a rosca de perfuração 4. A rotação da rosca de perfuração 4 e do tubo de revestimento 5, respectivamente, é realizada em torno do eixo de perfuração 1.

No mastro está previsto um mecanismo de avanço 41 concebido como dispositivo de enrolamento, que está ligado ao mecanismo de rotação 20 através de um mecanismo de cabos. Através do accionamento do mecanismo de avanço 41 o mecanismo de rotação 20 conjuntamente com a rosca de perfuração 4 disposta neste e com o tubo de revestimento 5 disposto nesta pode ser deslocado ao longo do mastro 3, ou seja, na direcção do eixo de perfuração 1, de modo que a rosca de perfuração 4 e o tubo de revestimento 5 possam penetrar no solo. Ao penetrar no solo 8 a rosca de perfuração 4 desagrega material do solo, que por meio a rosca de perfuração 4, no interior do tubo de revestimento 5, é transportado para o mecanismo de rotação 20. Para a expulsão do material de solo desagregado da rosca de perfuração 4 está previsto um dispositivo de expulsão 10.

O dispositivo de expulsão 10 apresenta um recipiente colector 30. O referido recipiente colector 30 concebido de forma cilíndrica está disposto abaixo da unidade de accionamento 25 mais baixa do mecanismo de rotação 20 no mecanismo de rotação 20. O recipiente colector 30 envolve o tubo de revestimento 5 e a rosca de perfuração 4 disposta neste. O referido recipiente colector 30 serve para a recepção de detritos de perfuração, que no modo de funcionamento de perfuração são transportados para cima a partir da rosca de perfuração 4, no interior do tubo de revestimento 5, na direcção do eixo de perfuração 1. Na

área do recipiente colector 30 os detritos de perfuração são transferidos da rosca de perfuração 4 para o recipiente colector 30 através de aberturas no tubo de revestimento 5.

Como demonstra a Fig.4 no recipiente colector 30 está disposta uma calha de expulsão 33 radialmente disposta na direcção do solo por meio da qual os detritos de perfuração são expulsos do recipiente colector 30 através da actuação por gravidade. Como demonstra a Fig.4 mais detalhadamente, a calha de expulsão 33 apresenta uma comporta 31, accionada por meio de um mecanismo 32 concebido como cilindro hidráulico. Por meio da referida comporta 31 o recipiente colector 30 pode ser fechado, sendo interrompido o transporte de detritos de perfuração através da calha de expulsão 33.

Como demonstram as figuras 1 a 4, o dispositivo de expulsão 10 apresenta uma conduta de descarga 11 para os detritos de perfuração. A referida conduta de descarga 11 está disposta longitudinalmente relativamente ao mastro 3 na direcção do eixo de perfuração 1 e é constituída por uma multiplicidade de elementos tubulares 14, 14', 14'' até 14ⁿ. Os elementos tubulares 14, 14', 14'' até 14ⁿ apresentam basicamente as mesmas dimensões e estão concebidos de forma cónica com um estreitamento na direcção do solo 8. A concepção cónica possibilita que os elementos tubulares 14, 14', 14'' até 14ⁿ, como demonstra particularmente a Fig.3, podem ser movimentados telescopicamente uns para dentro dos outros e, por conseguinte, encurtar o comprimento L da conduta de descarga 11.

Como demonstram particularmente as figuras 2 e 3, os elementos tubulares adjacentes 14^x, 14^{x+1}, respectivamente,

estão ligados através de três cabos de retenção 22, 22' e 22'', que estão dispostos de forma equidistante no perímetro dos elementos tubulares 14^x , 14^{x+1} . Os cabos de retenção 22, 22' e 22'', respectivamente, estão fixados numa área superior dos elementos tubulares adjacentes 14^x , 14^{x+1} nos referidos elementos tubulares. Os cabos de retenção 22, 22' e 22'' estabelecem uma distância máxima pela qual os elementos tubulares adjacentes 14^x , 14^{x+1} podem ser movimentados de forma dispersiva e, deste modo, asseguram que a conduta de descarga 11 não é distendida no comprimento apresentado nas figuras 1 e 2. Deste modo evita-se que entre os elementos tubulares adjacentes 14^x , 14^{x+1} se gerem interstícios, pelos quais poderiam escapar detritos de perfuração.

Como demonstram particularmente as figuras 2 e 3, o dispositivo de expulsão 10 apresenta um cabo de tracção 18 para o ajuste do comprimento da conduta de descarga 11. O referido cabo de tracção 18 com uma das respectivas extremidades está fixamente ligado ao elemento tubular 14 mais baixo, ou seja, ao elemento tubular 14 mais distante do recipiente colector 30 por meio de um dispositivo de retenção 17. A partir deste ponto o cabo de tracção 18 está disposto paralelamente ao eixo de perfuração 1 na direcção ascendente. Os elementos tubulares $14'$ até 14^n dispostos acima do elemento tubular mais baixo 14 são trespassados pelo cabo de tracção 18 em elementos condutores 16 (compare-se com a Fig.3), de modo que os referidos elementos tubulares restantes $14'$ até 14^n são lateralmente estabilizados pelo cabo de tracção 18.

Para o accionamento do cabo de tracção 18 está previsto um dispositivo de enrolamento 19. Como demonstra

particularmente a Fig.3, o referido dispositivo de enrolamento 19 apresenta um primeiro guincho 59 para o cabo de tracção 18. Além disso está previsto um segundo guincho 59'. Com o referido segundo guincho 59' é accionado um segundo cabo de tracção disposto na direcção oposta do cabo de tracção 18, que está escondido pelas figuras e, por isso, não é reconhecível. O referido segundo cabo de tracção apresenta uma realização e uma fixação análogas às do primeiro cabo de tracção 18. Assim, os dois cabos de tracção unem os elementos tubulares 14, 14', 14'' até 14ⁿ, formando uma corrente.

Como demonstra particularmente a Fig.3, os dois guinchos 59 e 59' estão dispostos num suporte transversal 52 de um dispositivo de suporte 53. No referido dispositivo de suporte 53, por sua vez, está fixado o elemento tubular mais elevado 14ⁿ.

O dispositivo de enrolamento 19 possibilita uma alteração de comprimento dirigida da conduta de descarga 11. Quando o primeiro cabo de tracção 18 e o segundo cabo de tracção não representado são enrolados pelo dispositivo de enrolamento 19, os referidos cabos de tracção elevam o elemento tubular mais baixo 14. No seu percurso ascendente o elemento tubular mais baixo 14 arrasta consigo os restantes elementos tubulares 14', 14'' etc. uns a seguir aos outros até que a conduta de descarga 11 finalmente, como demonstra a Fig.3, fica completamente recolhida.

Para o accionamento automático do referido dispositivo de enrolamento 19 está prevista uma unidade de comando 40 que ajusta o comprimento L da conduta de descarga 11 em função da posição do mecanismo de avanço 41 e, por conseguinte, da

posição da rosca de perfuração 4 e do tubo de revestimento 5 ao longo do eixo de perfuração 1.

Como demonstram particularmente as figuras 3 e 4 o dispositivo de expulsão 10 apresenta um dispositivo de elevação 35 concebido como guindaste. O referido dispositivo de elevação 35 está disposto numa estrutura 26, que está disposta entre o mecanismo de rotação 20 e o recipiente colector 30, sendo que a estrutura 26 está ligada ao recipiente colector 30 de forma resistente à torção e de forma axial e que é atravessada pela rosca de perfuração 4 e pelo tubo de revestimento 5. Em princípio, o dispositivo de elevação 35 também pode ser disposto na unidade de accionamento 25 inferior e/ou no recipiente colector 30. O referido dispositivo de elevação apresenta dois elementos de elevação 64 e 65 que estão ligados entre si de forma articulada. O primeiro elemento de elevação 64 está disposto na estrutura 26. No segundo elemento de elevação 65 está pendurada a conduta de descarga 11 através do suporte transversal 52 do dispositivo de suporte 53. O dispositivo de elevação 35 apresenta um accionamento 66 concebido como cilindro hidráulico, com o qual o segundo elemento de elevação 65 é basculante relativamente ao primeiro elemento de elevação 64. Assim altera-se a posição da conduta de descarga 11 pendurada no dispositivo de elevação 35 relativamente ao recipiente colector 30 na direcção do eixo de perfuração 1 bem como radialmente relativamente a este último. Mais particularmente, o dispositivo de elevação 35 permite deslocar a conduta de descarga 11 da posição abaixo da calha de expulsão 33 apresentada na Fig.3 para a posição apresentada na Fig.4, na qual a conduta de descarga 11 está elevada relativamente à calha de expulsão 33 e radialmente distanciada, de modo

que os detritos de perfuração da calha de expulsão 33 possam cair directamente no solo.

O dispositivo de perfuração do solo apresentada nas figuras 1 a 4 pode ser accionada da seguinte forma:

No início do procedimento de perfuração o tubo de revestimento 5 e a rosca de perfuração 4 encontram-se fora do solo 8 e a conduta de descarga 11 está completamente distendida como demonstram as figuras 1 e 2. Acciona-se o mecanismo de avanço 41 e, deste modo, a rosca de perfuração 4 e o tubo de revestimento 5 são enterrados no solo 8. Neste procedimento, os detritos de perfuração são transportados para cima pela rosca de perfuração 4 no interior do tubo de revestimento 5 e depositados no recipiente colector 30. A partir do recipiente colector 30 são conduzidos para a conduta de descarga 11 através da calha de expulsão 33, caindo no solo ordeiramente.

Durante a introdução da rosca de perfuração 4 com o tubo de revestimento 5 no solo também o recipiente colector 30 e a conduta de descarga 11, que estão fixados no tubo de revestimento 5 pelo lado superior, descem. Para evitar que a conduta de descarga 11 ao descer assente no solo, o comprimento L da conduta de descarga 11 é reduzido por meio da unidade de comando 40 à medida que aumenta a profundidade de perfuração. Para isso, a unidade de comando 40 acciona o dispositivo de enrolamento 19 que, por sua vez, faz com que os elementos tubulares 14, 14', 14'' até 14ⁿ sejam elevados a partir de baixo através do cabo de tracção 18.

Os elementos tubulares individuais 14, 14', 14'' até 14ⁿ são recolhidos de cada vez mais uns para dentro dos outros à medida que aumenta a profundidade de perfuração, de modo que a conduta de descarga 11 por fim alcança o comprimento mínimo ajustado como demonstra a Fig.3.

Para evitar que a conduta de descarga 11 à medida que a perfuração continua e devido ao respectivo restante comprimento assente no solo 8, a referida conduta 11 no seu todo é elevada por meio de um dispositivo de elevação 35 e afastada da calha de expulsão 33, como demonstra a Fig.4. Deste modo os detritos de perfuração da calha de expulsão 33 são directamente transportados para o solo.

A presente invenção que para exemplificação foi descrita considerando a perfuração vertical, também pode ser aplicada na perfuração oblíqua e na perfuração horizontal, sendo que neste caso por uma disposição no lado superior se deve compreender uma disposição distante do solo para perfuração.

Lisboa, 19 de Junho de 2009

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de perfuração do solo que compreende:
 - uma rosca de perfuração (4);
 - um tubo de revestimento (5) que envolve a rosca de perfuração (4);
 - um mecanismo de rotação (20) para o accionamento rotativo da rosca de perfuração (4) em torno de um eixo de perfuração (1);
 - um dispositivo de expulsão (10) para a descarga dos detritos de perfuração da rosca de perfuração (4) em que o dispositivo de expulsão (10) apresenta um recipiente colector (30) e uma conduta de descarga (11) para os detritos de perfuração;
 - um mastro (3) ao longo do qual a rosca de perfuração (4) com o dispositivo de expulsão (10) é deslocável, e;
 - um dispositivo para a alteração do comprimento (L) da conduta de descarga (11), caracterizada por
 - compreender um dispositivo de elevação (35) através do qual é possível alterar a posição da conduta de descarga (11) relativamente ao recipiente colector (30) na direcção do eixo de perfuração (1).
2. Dispositivo de perfuração do solo de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por compreender uma conduta de descarga (11) concebida como tubo de descarga.
3. Dispositivo de perfuração do solo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por compreender uma conduta de descarga (11) telescópica.

4. Dispositivo de perfuração do solo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por compreender uma conduta de descarga (11) que apresenta uma multiplicidade de elementos tubulares (14) que, para encurtar a conduta de descarga (11), podem ser recolhidos uns para dentro dos outros, sendo que os elementos tubulares (14) se estreitam na direcção de uma extremidade.
5. Dispositivo de perfuração do solo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por:
 - compreender um dispositivo para a alteração do comprimento (L) da conduta de descarga (11) que apresenta pelo menos um cabo de tracção (18), e;
 - compreender um dispositivo para a alteração do comprimento (L) da conduta de descarga (11) que apresenta pelo menos um dispositivo de enrolamento (19) para a alteração do comprimento livre do cabo de tracção (18).
6. Dispositivo de perfuração do solo de acordo com a reivindicação 4 e 5, caracterizada por compreender um cabo de tracção (18) que está fixado em pelo menos um dos elementos tubulares (14), nomeadamente um elemento tubular (14) terminal.
7. Dispositivo de perfuração do solo de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 6, caracterizada por compreender elementos tubulares (14) adjacentes que estão ligados entre si através de pelo menos um cabo de retenção (22).

8. Dispositivo de perfuração do solo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por compreender um recipiente colector (30) do dispositivo de expulsão (10) que envolve a rosca de perfuração (4), sendo que preferencialmente o recipiente colector (30) apresenta uma calha de expulsão (33) para o transporte de detritos de perfuração para dentro da conduta de descarga (11).
9. Dispositivo de perfuração do solo de acordo com qualquer uma das reivindicações 5 a 8, caracterizada por compreender um dispositivo de elevação (35) que possibilita a deslocação da conduta de descarga (11) conjuntamente com o dispositivo de enrolamento (19).
10. Dispositivo de perfuração do solo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por compreender uma unidade de comando (40) que está preparada para ajustar o comprimento (L) da conduta de descarga (11) em função da posição de um mecanismo de avanço (41) para a rosca de perfuração (4) e o dispositivo de expulsão (10).
11. Processo para a realização de uma perfuração no solo com um dispositivo de perfuração do solo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que a rosca de perfuração (4) é rotativamente movimentada em torno do eixo de perfuração (1) por meio do mecanismo de rotação (20) e introduzida no solo conjuntamente com o dispositivo de expulsão (10) na direcção do eixo de perfuração (1), sendo que o comprimento (L) da conduta de descarga (11) é ajustado na direcção do eixo de perfuração (1).

Lisboa, 19 de Junho de 2009

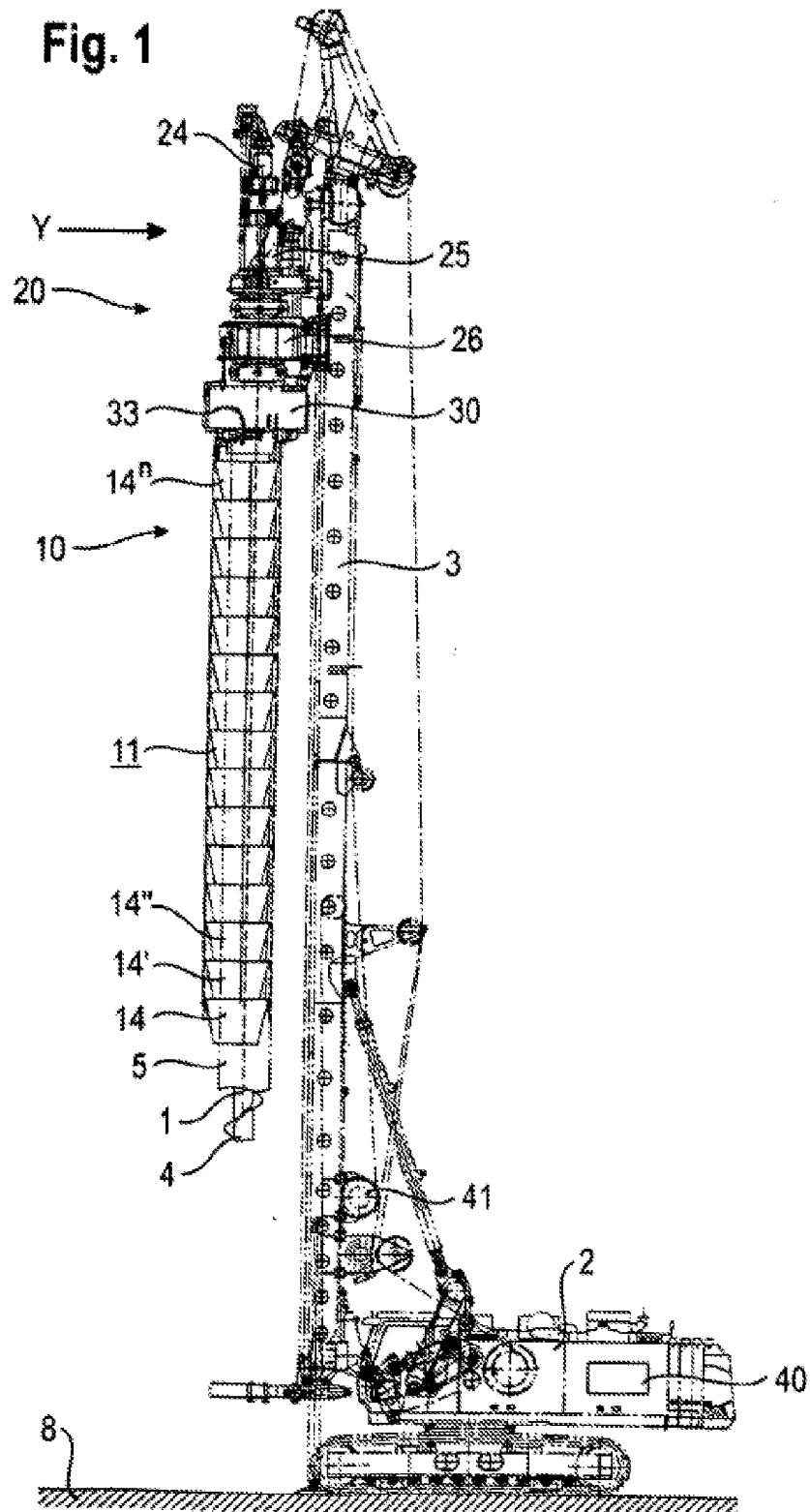
Fig. 1

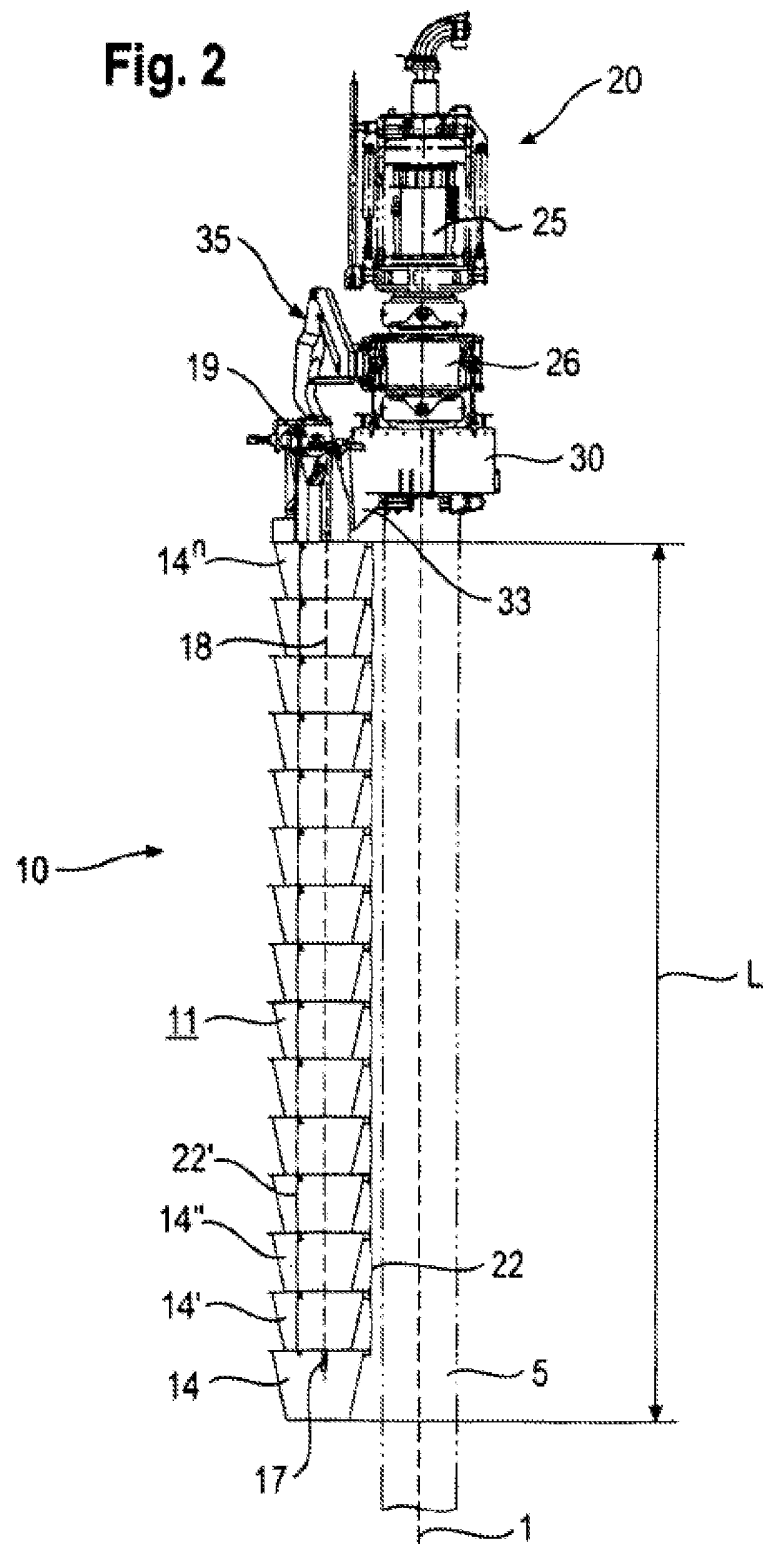
Fig. 2

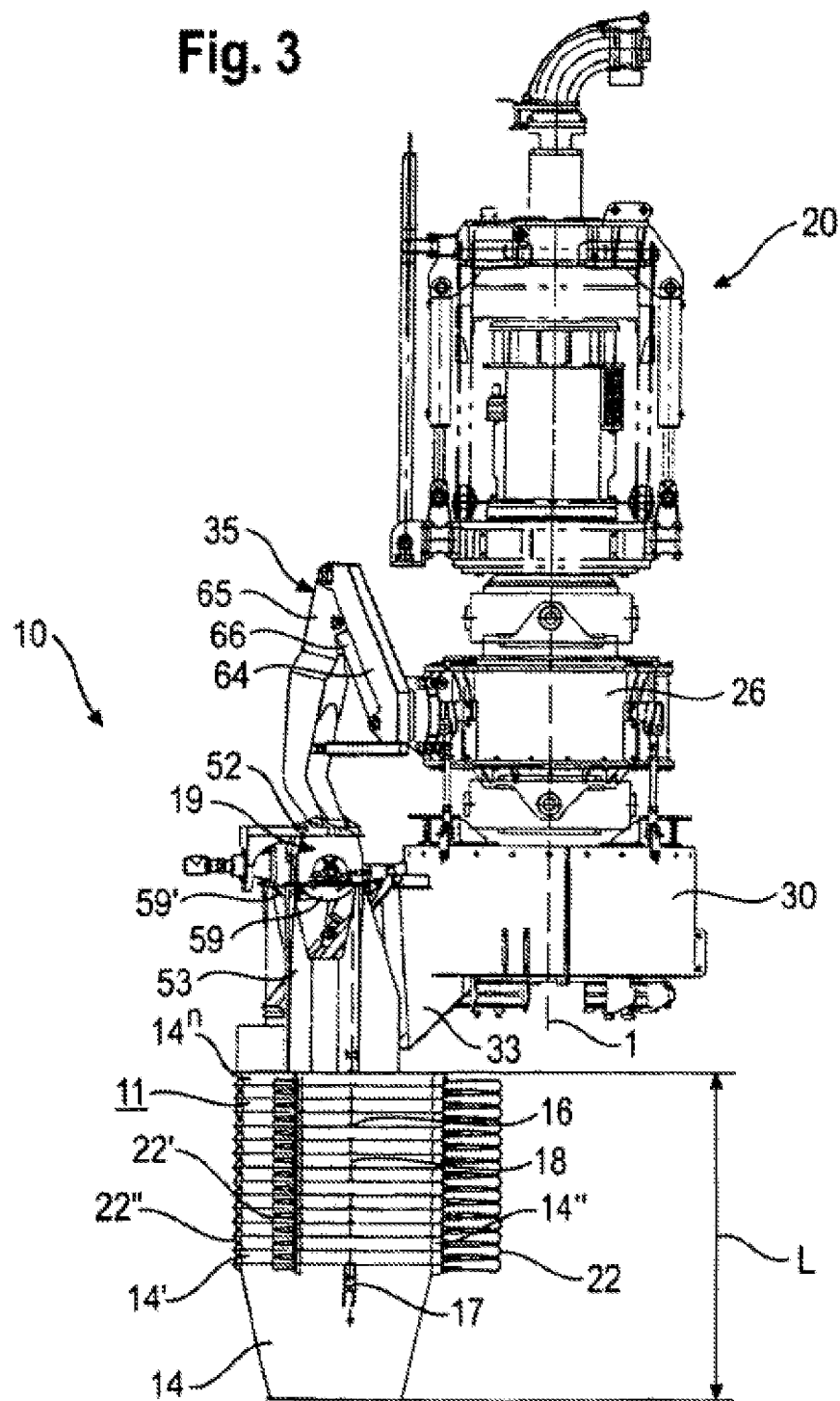
Fig. 3

Fig. 4