

(11) *Número de Publicação:* PT 101293 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6 )  
E21B037/06 A

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1993.06.23	(73) <i>Titular(es):</i> JOSÉ SAMPAIO PEIXOTO RUA MARECHAL SALDANHA, Nº 319-2º 4100 PORTO PT
(30) <i>Prioridade:</i>	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1994.12.30	(72) <i>Inventor(es):</i>
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 07/99 1999.07.06	(74) <i>Mandatário(s):</i> RUY PELAYO DE SOUSA HENRIQUES RUA DE SÁ DA BANDEIRA 706 2/AND.-ESQ. 4000 PORTO PT

(54) *Epígrafe:* PROCESSO DE REGENERAÇÃO DE AREAIS DE CAPTAÇÕES DE ÁGUA DO TIPO POÇO E DRENOS E APARELHO PARA REGENERAÇÃO DESSES AREAIS

(57) *Resumo:*

PROCESSO; REGENERAÇÃO; PERMEABILIDADE; AREAIS; FILTRANTES



INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DE PATENTES

CAMPO DAS CEBOLAS, 1100 LISBOA  
TEL.: 888 51 51 / 2 / 3 TELEX: 19356 INPI  
TELEFAX: 87 53 08

FOLHA DO RESUMO

Modalidade e n.º (11) 101293	T D	Data do pedido: (22)	Classificação Internacional (51)
---------------------------------	-----	----------------------	----------------------------------

Requerente (71):

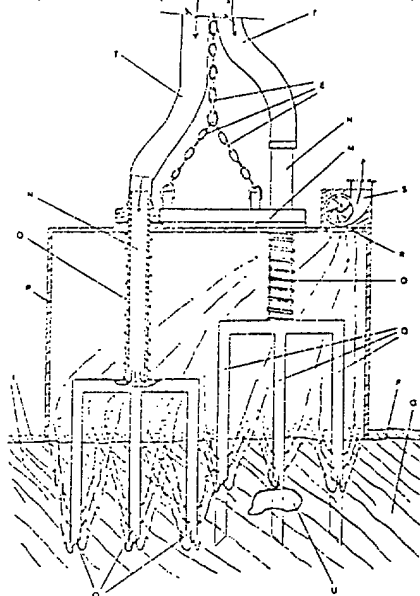
JOSÉ SAMPAIO PEIXOTO, português, Engenheiro Químico Industrial, residente em 4100 Porto, Rua Marechal Saldanha, n.º. 319-2.º.

Inventores (72):

Reivindicação de prioridade(s) (30)

Data do pedido	Pais de Origem	N.º de pedido

Figura (para interpretação do resumo)



Epigrafe: (54)

"PROCESSO DE REGENERAÇÃO DE AREAIS DE CAPTAÇÕES DE ÁGUA DO TIPO POÇO E DRENOS E APARELHO PARA REGENERAÇÃO DESSES AREAIS".

Resumo: (máx. 150 palavras) (57)

O invento refere-se a um processo de regeneração da permeabilidade de areais filtrantes existentes em captações de água do tipo poço e drenos e a um aparelho para regeneração desses areais.

A permeabilidade dos areais filtrantes existentes nas referidas captações, à medida que o tempo passa, vai diminuindo devido à infiltração e deposição de lodo nos referidos areais.

O processo em causa e o respectivo aparelho, limpam o areal mediante uma injeção profunda, nas respectivas areias, de um fluxo de água com a direcção do fluxo normal da água durante a captação, injeção cujo caudal é superior à capacidade de evacuação decorrente da permeabilidade do areal, pelo que, o dito caudal - face à oposição da areia - reflui, e tomando a direcção ascendente, arrasta consigo o lodo entranhado nas areias filtrantes, expulsando-o.

O aparelho em questão é basicamente caracterizado por um conjunto de agulhas (Q), por uma campânula (P) - na qual a agulha, ou correspondentes hastes (N), estão enfiadas segundo a direcção perpendicular à boca da campânula - por tubos (T) que alimentam o aparelho com água sob pressão a partir de uma bomba de alta pressão e ainda por uma bomba de baixa pressão (S) que, pelo orifício (R), retira de dentro da campânula a água suja com o lodo extraído do areal.

NÃO PREENCHER AS ZONAS SOMBREADAS

Requerente: JOSÉ SAMPAIO PEIXOTO

Título: "Processo de regeneração de areais de captações de água do tipo poço e drenos, e aparelho para regeneração desses areais".

### DESCRIÇÃO DO INVENTO

O presente invento respeita tanto a um processo de recuperação de areias filtrantes da água em captações do tipo poço e drenos, como a um aparelho para regeneração das ditas areias, concebido para funcionar segundo o processo designado.

Um dos sistemas mais divulgados de captação de água - seja esta para consumo nas redes de distribuição pública de água potável, ou para utilização em redes locais de captação de água limpa, potável ou não, designadamente para uso industrial - é o que recorre a instalações fixas do tipo poço e drenos.

Este tipo de instalações é basicamente constituído por um ou mais poços verticais em que cada um deles está ligado a uma rede de tubos horizontais de captação de água, designados por drenos.

Os referidos drenos encontram-se colocados abaixo do fundo do rio, lago, albufeira ou outro local, donde se pretenda extrair a água e são perfurados radialmente, na sua zona superior, de modo a permitirem a entrada da água para o seu interior, a qual, depois de captada, é sugada para o poço a que estiver ligado o dreno por onde tiver entrado.

A água assim captada deverá ser limpa, não só para que se adeque aos fins a que se destina, mas também para que não entupa os furos de captação existentes nos drenos.

Para isso, o fundo do local onde a instalação de captação estiver implantada é preparado com godos e areia, que são colocados de modo estratificado e classificado à volta das zonas percorridas pelos drenos - ficando os godos maiores nas proximidades dos tubos e a areia de menor grão mais acima, definindo a superfície do fundo do referido local - pelo que a sujidade existente na água é-lhe retirada antes que esta chegue aos drenos de captação, ficando aquela retida, essencialmente à superfície do areal filtrante.

As referidas instalações fixas - que são caras, devido à dificuldade da sua execução - apresentam o problema da colmatação da camada superficial das areias mais finas, destinadas à filtração da água a captar pelos drenos.

Com efeito, devido ao fluxo descendente da água nas zonas de captação, o lodo do fundo dos rios não só se deposita gradualmente nos areais de filtração da água, como

2  
—

chega mesmo a infiltrar-se nas camadas superiores das areias classificadas.

O modo tradicional de "regenerar" o areal filtrante consiste em ir revolvendo periodicamente as suas camadas mais superficiais, de modo a quebrar tanto a crosta de lodo depositada sobre o já referido fundo, como a formada conjuntamente pelas finas partículas de lodo entranhadas na areia das camadas superficiais e pela própria areia das camadas em que tais partículas se tiverem entranhado.

Os inconvenientes desse modo de "regenerar" residem no facto de os processos mecânicos utilizados para quebrar as camadas colmatadas remexerem e misturarem as areias e as finas partículas impermeabilizadoras das referidas camadas, aprofundando-as no areal. Deste modo, a regeneração da permeabilidade do areal é apenas parcial e temporária, tendendo a ser cada vez menor, à medida que o número de operações de "regeneração" se repete, pelo que o caudal de água filtrada pela instalação se reduz drasticamente com o tempo. Finalmente, a consequência última da repetição do referido processo tradicional é a inutilização definitiva do areal e, consequentemente, da instalação de captação.

Segundo o processo e o aparelho inventados, o problema da progressiva degradação das características de permeabilidade do areal - ainda agravado a longo prazo, pelas acções tradicionais de "regeneração" - é resolvido recorrendo à injeção em profundidade de um fluxo de água sob pressão no areal, fluxo esse com a direcção do fluxo normal da água durante a captação, e com um caudal superior à capacidade de evacuação do areal, decorrente da permeabilidade da sua zona que fica compreendida entre a cota do ponto de injeção do referido fluxo e a cota dos drenos.

O referido processo não utiliza qualquer componente da instalação fixa de captação de água e, consequentemente, o aparelho idealizado para a regeneração das areias - que funciona segundo o dito processo - é perfeitamente autónomo relativamente à mencionada instalação.

O aparelho em causa é basicamente constituído por uma campânula, na qual estão enfiadas, na vertical, agulhas ou hastes ocas que, já dentro da campânula, derivam originando várias agulhas. Tais agulhas ou hastes têm a possibilidade de se mover verticalmente em relação à campânula, de modo a que, quando a boca desta pousa na camada superficial das areias a limpar, aquelas continuam o movimento descendente, para injectar a água sob pressão, em profundidade, água essa cuja pressurização é feita numa bomba de alta pressão colocada no exterior da campânula e, preferencialmente, junto à superfície da água.

Além disso, o referido aparelho está ainda dotado de uma abertura e de uma bomba de baixa pressão que evacua a água suja existente dentro da campânula e resultante do levantamento do lodo extraído das areias e respectiva camada

3

superficial, pela acção do refluxo da água injectada sob pressão pelas agulhas do aparelho, espetadas no areal, as quais são perfuradas axial e radialmente.

As vantagens deste processo e do aparelho idealizado para o levar a efeito são, de um modo geral, a regeneração efectiva do areal, não só sem entranhar lodo na areia, mas inclusivamente desenterrando aquele que porventura se tenha enterrado devido ao sentido normal do fluxo da água nas zonas de captação onde estão colocados os drenos, e a evacuação da água suja com lodo levantado, a qual, em vez de ficar a pairar na zona de captação - onde posteriormente o lodo se voltaria a depositar - é, na sua grande maioria, recolhida pela campânula e evacuada tanto para locais onde a deposição do lodo não prejudique a instalação de captação de água, por exemplo, para jusante desta, como para tanques de deposição do lodo, no caso de se pretender aproveitar a sua matéria para aplicações futuras, designadamente para a fabricação de adubos, e, finalmente, a possibilidade de a captação de água pelos drenos se poder manter sem necessidade de qualquer interrupção durante a regeneração do areal por este processo.

Seguidamente, descreve-se o modo de funcionamento do aparelho em causa, com a ajuda das três figuras anexas, apresentadas a título exemplificativo e não limitativo, que mostram, respectivamente,

- um corte do fundo do rio, onde se visualiza um sistema de captação de água do tipo poço e drenos, representado com os seus drenos cortados longitudinalmente;
- o aparelho em questão, representado em corte, segundo um plano que contém o eixo da campânula, em posição de suspensão com a campânula a tocar no areal;
- e o mesmo aparelho representado igualmente em corte, mas na situação de pousado no referido areal e com as agulhas nele enterradas.

O aparelho (A), que é totalmente independente da instalação de captação de água formada pelo poço (B) e drenos (C), dotados radialmente de furos (D), é suspenso por meio de cabos ou cadeados (E) a partir de um guincho (não representado nas figuras) ou outro meio de elevação que permita movimentá-lo de modo a colocá-lo sobre a superfície das areias classificadas de filtragem que envolvem os drenos.

As ditas areias classificadas - geralmente constituídas por areia fina (F), à superfície, por areia grossa (G), ao meio, e por godos (H), junto aos drenos - criam, nas camadas superficiais, uma crosta impermeável (I), resultante quer da colmatação com lodo dos interstícios naturais existentes entre os grãos das areias, quer da deposição do referido lodo à superfície do areal filtrante, fenómenos que ficam a dever-se tanto à acção directa da gravidade, como ao fluxo descendente da água "suja" (J) através das areias, para a

respectiva limpeza e obtenção de água filtrada (L) nos drenos e no poço (B) colector.

A mobilidade do aparelho permite pousá-lo no areal de modo a ir regenerando as zonas pretendidas, podendo, desse modo, varrer-se todo o areal colmatado actuando sucessivamente, fazendo deslocar o aparelho de uma posição para posição contígua logo que ele tenha acabado uma operação de regeneração.

No exemplo de concretização representado nas figuras, o aparelho, para além das mencionadas correntes de suspensão (E), está dotado de uma trave (M), onde se encontram enfiadas as hastes (N) que, por sua vez, enfiam nas molas (O) e na campânula (P) - dentro da qual derivam, dando origem às agulhas (Q) - campânula essa dotada de um furo (R), por onde a bomba (S) retira a água suja nela existente, resultante da injeção no areal da água distribuída às agulhas a partir dos tubos (T) de alimentação geral de água sob pressão.

Quanto ao respectivo funcionamento, tudo se passa do seguinte modo:

Enquanto o aparelho se encontrar suspenso pelas correntes (E), a trave (M) puxa as hastes (N) nela enfiadas, as quais, por sua vez, sustentam a campânula (P), de peso ligeiramente superior ao somatório das forças das molas (O). Desse modo, as agulhas (Q) encontram-se recolhidas dentro da campânula e, por isso, defendidas de qualquer embate contra um eventual obstáculo ao movimento lateral ou ascendente do aparelho.

Após o aparelho pousar no areal, e à medida que o guincho vai cedendo cabo, as suas hastes e respectivas agulhas começam a descer, deslizando as primeiras nos orifícios por onde estão enfiadas na campânula e enterrando-se as segundas no areal, devido ao seu peso próprio, à acção das molas (O), que descarregam sobre as agulhas parte do peso da campânula, e ainda devido ao peso das referidas hastes.

Durante a fase de enterramento das agulhas, a água sob pressão, proveniente dos tubos (T), pode ser ligada de modo a ajudar as agulhas a enterrarem-se no areal, uma vez que a sua pressão vai desimpedindo o caminho às agulhas ao limpar as areias. Se eventualmente existir enterrado no areal um obstáculo (U) que não possa ser removido e que impeça a progressão de uma agulha, o conjunto de agulhas ligado à haste a que estiver presa a agulha em causa ficará igualmente imobilizado; no entanto, todas as restantes agulhas, isto é, as ligadas à outra haste, continuarão o seu movimento descendente, uma vez que as hastes têm movimentos independentes.

Com efeito, as hastes para além de se movimentarem deslizando nos orifícios por onde atravessam a parede da campânula, movimentam-se do mesmo modo em relação à trave, pelo que, mesmo se uma agulha e correspondente haste se

5  
imobilizarem, a outra haste com as respectivas agulhas e a trave (M) continuarão o movimento descendente, deslizando o furo da trave por onde passa a haste imobilizada sobre essa mesma haste.

Depois de enterradas as agulhas, a limpeza das areias, com vista à regeneração da sua permeabilidade, é efectuada através da injeção de água sob pressão no areal, conforme representado na figura 3 através das setas. A referida água sofre uma pressurização numa bomba de alta pressão que não se encontra representada em nenhuma das figuras, sendo depois distribuída às hastes (N), pelos tubos (T), passando em seguida para as correspondentes agulhas (Q) e sendo injectada no areal (G), abaixo da camada colmatada (I). O grosso do fluxo da água sob pressão é injectado no areal pelo furo axial existente no extremo inferior das agulhas. O sentido daquele fluxo principal, face à resistência exercida pela areia filtrante - cuja capacidade de evacuação de água, decorrente da respectiva permeabilidade, é inferior ao fluxo injectado - inverte-se, criando-se assim um refluxo de água sob pressão, de direcção ascendente, que arrasta consigo o lodo infiltrado nas camadas superiores do areal.

Entretanto, o fluxo de água sob pressão injectado no areal pelos orifícios radiais das agulhas compensa as perdas de carga que o refluxo atrás referido vai sofrendo no seu movimento ascendente, de modo a que a pressão da água se mantenha suficientemente alta para arrastar a sujidade até à superfície do areal, lançando-a no interior da campânula, onde fica em suspensão na água aí existente que é captada pela bomba (S) e retirada do local através de tubagem adequada, não representada nas figuras anexas, quer para tanques de aproveitamento do lodo, quer para zonas afastadas dos areais filtrantes da instalação de captação de água.

Independentemente do caso concreto descrito com base nas figuras anexas, são possíveis outras configurações para o aparelho, designadamente no tocante ao número de hastes, que podem, obviamente, ser mais (ou menos) de duas, no que respeita à trave, que pode ser substituída por uma placa sempre que as hastes não se encontrem dispostas de modo alinhado, ou no que se refere às molas, que podem pura e simplesmente não existir, ou ser substituídas, por exemplo, por macacos hidráulicos, ou ampolas de gás.

Finalmente, o aparelho pode ainda estar dotado de um escafificador que ajude a cortar a camada superficial das areias, o qual, preferencialmente, será constituído pelas próprias agulhas do aparelho, que, para esse efeito, serão dotadas de um movimento rotativo recebido da respectiva haste, a qual, por sua vez o recebe, por exemplo, de um motor hidráulico preso à campânula e dotado de um enchavetamento deslizante na ligação à dita haste, haste que liga ao respectivo tubo de alimentação por meio de uma união rotativa.

*F. P. de R. Amiz*

## REIVINDICAÇÕES

1a - Processo de regeneração de areais de captações de água do tipo poço e drenos e aparelho para regeneração desses areais, caracterizados pela injeção profunda no areal de um fluxo de água com a direcção do fluxo normal da água durante a captação, por o caudal do fluxo injectado ser superior à capacidade de evacuação decorrente da permeabilidade da zona do areal compreendido entre a cota do ponto de injeção do referido fluxo e a cota dos drenos e ainda por o aparelho que injecta o dito fluxo de água ser autónomo relativamente à instalação de captação.

2a. - Aparelho conforme reivindicação anterior, suspenso por correntes ou cabos, caracterizado por uma ou mais agulhas, por uma campânula, na qual a agulha ou agulhas estão enfiadas segundo a direcção perpendicular à boca da campânula, e por o único movimento relativo entre as agulhas e a campânula ter essa direcção, salvo no caso previsto na 7a. reivindicação.

3a - Aparelho conforme reivindicações anteriores, caracterizado por o referido movimento ser conduzido por guias existentes na campânula, por as agulhas poderem estar reunidas num ou mais grupos derivando de hastes ocas, por poderem ser as hastes que enfiam nas guias da campânula, em vez das agulhas, e por o movimento entre hastes distintas ou agulhas que não pertençam à mesma haste ser independente entre si.

4a. - Aparelho conforme reivindicações anteriores, caracterizado por a sua suspensão ser feita preferencialmente a partir de uma trave ou placa dotada de guias onde enfiam as agulhas - ou as hastes, quando estas existam - por as ditas agulhas (ou hastes) terem batentes que as impedem de se desenfiarem da dita trave (ou placa) quando esta puxa o aparelho, por o movimento de deslizamento da campânula sobre as agulhas ou guias ser promovido unicamente pelo seu peso próprio, por, preferencialmente, tal peso ser descarregado sobre as agulhas (mesmo quando se encontram estendidas para fora da campânula) devido à acção de molas, ou meio equivalente, e por o somatório das forças dessas molas ser inferior ao referido peso próprio da campânula.

5a. - Aparelho conforme as três primeiras reivindicações, caracterizado por serem as agulhas a injectar o fluxo de água no areal, por a água ser distribuída às agulhas a partir de um ou mais tubos gerais de alimentação de água, por uma bomba de alta pressão, para pressurização da



7

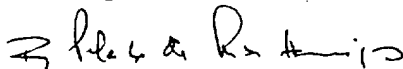
água de alimentação das agulhas, e por uma bomba de baixa pressão e correspondente furo da campânula, para evacuação da água suja com o lodo levantado e desenterrado das areias pelo refluxo da água injectada sob pressão na areia.

6a. - Aparelho conforme a reivindicação anterior, caracterizado por, preferencialmente, as agulhas, para além dos furos axiais, terem ainda, nos respectivos extremos, furos posicionados radialmente, e por, também preferencialmente, o aparelho estar dotado de um escarificador.

7a. - Aparelho conforme a reivindicação anterior, caracterizado por, quando existirem no aparelho uma ou mais hastes, o escarificador ser preferencialmente constituído pelas agulhas e respectivas hastes, por as hastes terem movimento de rotação motorizado e arrastarem nesse movimento as agulhas que, assim, cortam o terreno.

Porto, 21 de Junho de 1993.

O MANDATÁRIO



BILHETE DE IDENTIDADE N.º 0988557  
DE 20.09.89 — ARQ. IDENT. DE LISBOA

RUY PELAYO DE SOUSA HENRIQUES  
Rua Sá da Bandeira, 700 L.º 4000 PORTO



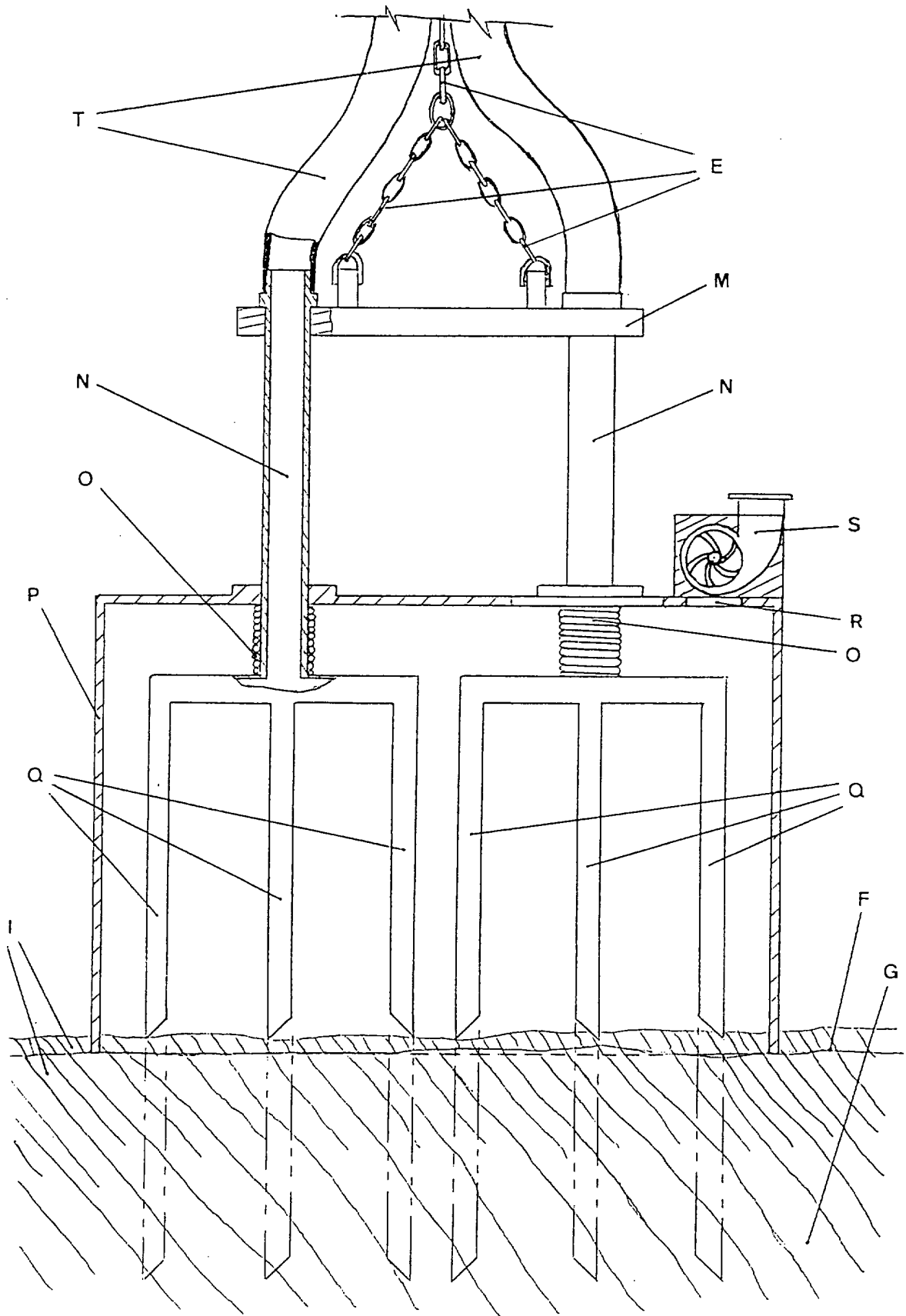


FIG. 2

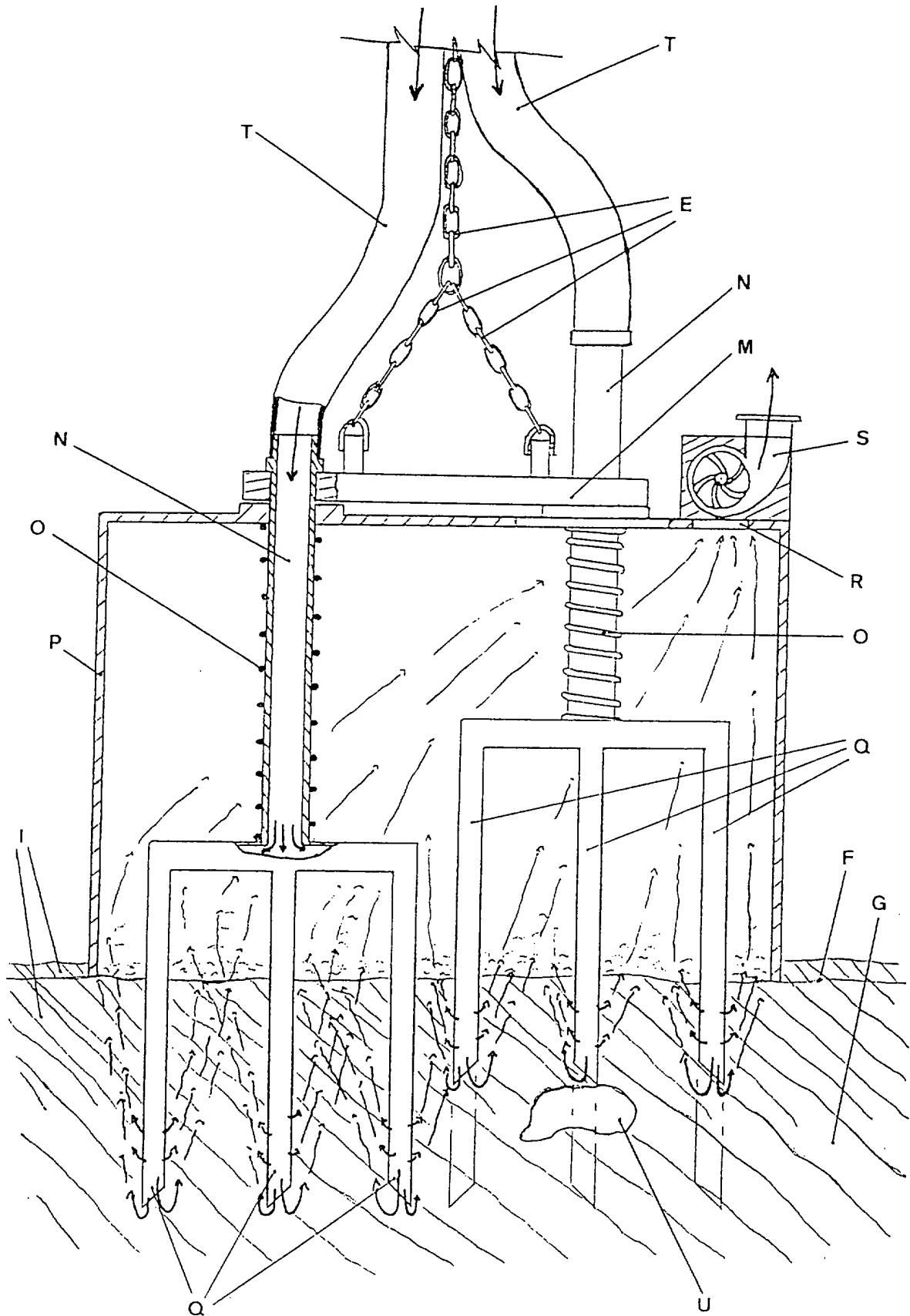


FIG. 3