

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901724068A1

Publication Date

20101017

Applicant

HYDRA SRL

Title

METODO E DISPOSITIVO PER L'INSTALLAZIONE DI UNA SONDA
GEOTERMICA

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

“METODO E DISPOSITIVO PER L'INSTALLAZIONE DI UNA SONDA GEOTERMICA”

CAMPO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si colloca nel campo del recupero di calore a bassa temperatura dal sottosuolo. Più precisamente l'invenzione è relativa ad un metodo e ad un dispositivo per l'installazione di una sonda geotermica da impiegarsi preferibilmente, ma non esclusivamente, per il recupero del calore fra i 20 e i 40 metri soprattutto in terreni di tipo alluvionale con presenza di falda sotterranea.

STATO DELLA TECNICA

Come noto per il recupero di calore a bassa temperatura dal suolo vengono tradizionalmente impiegate sonde geotermiche. Tali sonde sono normalmente costituite da uno o più fasci di tubi che vengono inseriti in profondità nel sottosuolo allo scopo di riscaldare un liquido circolante all'interno di tali tubi. Il liquido, una volta riscaldato, viene convogliato all'esterno della sonda in modo da asservire un'utenza, quale può essere ad esempio una pompa di calore o simile. In altre parole il funzionamento di una sonda geotermica si basa sullo scambio termico fra il sottosuolo circostante la stessa sonda e il fluido, a temperatura minore, che circola internamente. Più precisamente lo scambio termico viene permesso dal materiale metallico che costituisce la tubazione esterna della sonda.

Le sonde geotermiche possono operare a profondità basse (2-3 m), medio basse (30-50 m), medio alte (100-200 m) e profonde (fino a 3000 m). Nel caso di impiego a profondità medio basse e medio alte, le sonde geotermiche sfruttano la presenza di un livello termico del suolo quasi costante che si riscontra durante tutto l'anno. Infatti, dopo i primi 3-4 metri di profondità, la temperatura del suolo non è influenzata da variazioni stagionali o giornaliere. Il valore di temperatura comunque dipende dal tipo di sottosuolo e cresce normalmente di 3 gradi centigradi ogni 100 metri. Lo sfruttamento del calore presente a profondità da 500 a 3000 m richiede invece la predisposizione di impianti di grandi dimensioni in quanto a tali profondità il calore del sottosuolo può raggiungere temperature elevate (80 - 120°C).

Un primo esempio di sonde geotermiche tradizionalmente impiegate a

profondità medio basse è illustrato in Figura 1. Nella fattispecie la sonda comprende una tubazione esterna (3) e almeno una tubazione interna (4). Il liquido viene introdotto dall'esterno attraverso l'intercapedine (F) fra le due tubazioni e viene convogliato, una volta riscaldato, ad una utenza esterna attraverso la tubazione interna. In alternativa il fluido può anche essere introdotto nella sonda attraverso la tubazione interna (4) per poi riuscire dalla sonda attraverso l'intercapedine (F) una volta riscaldato.

Pur essendo efficaci dal punto di vista funzionale, le sonde di questa tipologia presentano alcuni svantaggi legati alla loro messa in opera. Come intuibile infatti la loro installazione richiede una perforazione preventiva del terreno. Inoltre nella totalità dei casi viene previsto il riempimento delle parti libere del foro (tipicamente attraverso cemento e bentonite) al fine di rendere solidali le pareti della sonda al terreno circostante e al fine di permettere un regolare flusso di calore tra il terreno e la sonda stessa.

Per ovviare a questi svantaggi nel corso degli ultimi anni sono state sviluppate delle sonde provviste di mezzi di penetrazione nel terreno. Un esempio di queste sonde è illustrato in figura 2. Come evidente la sonda presenta una struttura sostanzialmente simile a quella di figura 1, ma è anche provvista di una punta conica (5), applicata all'estremità della tubazione esterna (3), che ne facilita la penetrazione nel suolo (2). Più in dettaglio la sonda in figura 2 comprende una tubazione interna (4) la quale sporge superiormente oltre l'estremità superiore della tubazione esterna (3). Tale tubazione interna (4) è realizzata in un materiale isolante, solitamente polietilene.

Il circuito idraulico della sonda di figura 2 viene definito attraverso un elemento di chiusura (6) disposto sull'estremità superiore della tubazione esterna (3). La sonda comprende anche un elemento di raccordo idraulico (7) per la tubazione esterna (3) ed un secondo elemento di raccordo idraulico (8) per la tubazione interna (4). In questa tipologia di sonde, la tubazione esterna (3) è costituita da una pluralità di elementi cilindrici metallici resi solidali tra loro solitamente attraverso un processo di saldatura.

La figura 3 è relativa ad un metodo normalmente impiegato per l'installazione della sonda di figura 2. Tale metodo prevede di disporre

verticalmente su un terreno (2) un primo elemento cilindrico metallico (30A) provvisto di una punta conica (5). Successivamente all'interno di tale elemento viene disposta un'asta di spinta (40) che agisce con una sua estremità direttamente sulla punta conica (5). L'estremità opposta dell'asta (40) è invece collegata ad una testa di spinta (11) di un penetrometro. Successivamente il primo elemento (30A) viene spinto nel terreno fino ad una certa profondità tale per cui la sua estremità superiore rimane al di fuori del terreno stesso. Un secondo elemento cilindrico (30B) viene quindi collegato a tale estremità superiore mediante saldatura. I due elementi così collegati vengono spinti in profondità dal penetrometro attraverso l'asta di spinta (40) la quale agisce sempre sulla punta conica (5) collegata al primo elemento. In seguito viene collegato un terzo elemento (30C) e la sequenza di operazioni descritta viene ripetuta fino al raggiungimento della profondità desiderata. L'asta di spinta (40) viene estratta dalla tubazione esterna (3) per consentire l'inserimento della tubazione interna (4). L'installazione della sonda viene quindi completata attraverso il posizionamento dell'elemento di chiusura (6) e attraverso il raccordo delle tubazioni con il circuito idraulico esterno alle stesse.

Sempre con riferimento a figura 3, il penetrometro impiegato per realizzare il metodo descritto viene tradizionalmente montato su un autocarro (9) provvisto di un pianale (10) sul quale viene collocata una coppia di pistoni idraulici (12) responsabili del movimento della testa di spinta (11). Come è possibile intuire da figura 3, la disposizione della testa (11) è centrale all'interasse dell'autocarro al fine di ottenere una spinta totale sulla testa sufficiente a garantire la penetrazione della testa conica (5) e quindi della sonda nel terreno.

L'esperienza ha dimostrato che il metodo appena descritto presenta alcuni svantaggi il primo dei quali legato alla necessità di montare il penetrometro su un autocarro o comunque su una macchina di dimensioni tali da garantire una spinta sufficiente a vincere la reazione del terreno che tende a spostare i mezzi di spinta dalla corretta posizione operativa. In altre parole l'autocarro deve presentare un peso sufficiente a vincolare il penetrometro al terreno affinché i pistoni idraulici riescano ad esercitare in modo efficace la loro azione di spinta. E' evidente che questo aspetto rappresenta un evidente svantaggio in quanto limita le possibili

installazioni della sonda. Inoltre l'impiego di autocarri o macchine di notevoli dimensioni incide notevolmente sui costi di installazione e gestione delle sonde.

Un altro limite del metodo descritto si individua nell'impiego dell'asta di spinta (40) che agisce direttamente sulla parte conica. Infatti l'aumento della profondità di penetrazione comporta un aumento della lunghezza dell'asta di spinta e conseguentemente un aumento delle sollecitazioni e delle deformazioni alla quale questa deve essere sottoposta. Per ovviare a questo risultato si può in effetti ricorrere all'impiego di materiali particolarmente resistenti, ma ciò comporta inevitabilmente uno svantaggioso incremento dei costi di realizzazione ossia dei costi di installazione e di gestione della sonda geotermica.

SOMMARIO

Compito precipuo della presente invenzione è quello di fornire un nuovo metodo di installazione di una sonda geotermica del tipo comprendente una tubazione esterna, una tubazione interna e mezzi di penetrazione per consentirne la penetrazione del terreno. Nell'ambito di questo compito un primo scopo della presente invenzione è quello di fornire un metodo che non richieda necessariamente l'impiego di autocarri o di macchine di elevate dimensioni per la sua attuazione. Altro scopo della presente invenzione è quello di fornire un metodo che non richieda l'impiego di una o più aste di spinta agenti sui mezzi di penetrazione della sonda. Non ultimo scopo della presente invenzione è quello di fornire un metodo che sia affidabile ed efficace, di facile realizzazione a costi competitivi.

La presente invenzione è dunque relativa ad un metodo per l'installazione di una sonda geotermica del tipo comprendente almeno una prima tubazione formata da una pluralità di elementi, una seconda tubazione inseribile nella prima tubazione e mezzi di penetrazione collegati ad un primo elemento di detta prima tubazione. Il metodo secondo l'invenzione comprende le fasi di:

- a. predisporre mezzi di spinta per spingere nel terreno detti elementi di detta prima tubazione;
- b. ancorare i mezzi di spinta al terreno attraverso mezzi di ancoraggio a penetrazione;
- c. disporre verticalmente detto primo elemento metallico in modo che detti

- mezzi di penetrazione siano rivolti al terreno;
- d. spingere attraverso detti mezzi di spinta detto primo elemento metallico fino al raggiungimento di una determinata profondità;
 - e. collegare attraverso saldatura un secondo elemento ad una estremità superiore del primo elemento;
 - f. ripetere le fasi da d) a e) fino al raggiungimento di detta profondità di utilizzo di detta sonda;
 - g. inserire detta seconda tubazione in detta prima tubazione.

Il metodo secondo l'invenzione prevede dunque di ancorare i mezzi di spinta al terreno attraverso l'impiego di mezzi di ancoraggio a penetrazione volendo indicare con questa espressione mezzi in grado di penetrare nel terreno, ad esempio attraverso avvitamento, così da vincolare stabilmente i mezzi di spinta al terreno stesso. L'impiego di siffatti mezzi di ancoraggio consente di superare la problematica relativa alla reazione del terreno durante la spinta degli elementi della prima tubazione. Attraverso questa soluzione infatti i mezzi di spinta possono essere vantaggiosamente mantenuti nella loro corretta posizione operativa senza la necessità di impiegare autocarri o altre macchine pesanti. I mezzi di spinta possono infatti essere montati su veicoli o strutture più leggere ossia più versatili dal punto di vista operativo e di gestione.

Il metodo secondo l'invenzione prevede preferibilmente di predisporre mezzi di guida per guidare gli elementi della prima tubazione durante la spinta di detti mezzi di spinta. Il metodo prevede altresì di spingere ciascuno di detti elementi in corrispondenza della relativa estremità superiore. E' evidente che questa soluzione elimina vantaggiosamente l'impiego di aste di spinta o altri mezzi agenti in profondità sui mezzi di penetrazione associati al primo elemento come previsto nei metodi di installazione tradizionali. In altre parole attraverso il metodo secondo la presente invenzione, gli elementi della prima tubazione sono sottoposti a compressione durante la loro installazione, mentre secondo i metodi tradizionali venivano sottoposti a trazione.

Il metodo secondo l'invenzione prevede preferibilmente di predisporre anche mezzi vibranti per generare delle vibrazioni sugli elementi della prima tubazione durante l'azionamento dei mezzi di spinta ossia durante l'installazione

degli elementi stessi. Si è visto infatti che le vibrazioni indotte sugli elementi ne facilitano in realtà la penetrazione nel terreno con ovvi vantaggi in termini di tempi e costi finali di realizzazione.

La presente invenzione è relativa anche ad un dispositivo per l'installazione ad una profondità di utilizzo di una sonda geotermica della tipologia comprendente almeno una prima tubazione formata da una pluralità di elementi, una seconda tubazione inseribile nella prima tubazione e mezzi di penetrazione collegati ad un primo elemento di detta pluralità di elementi. Il dispositivo secondo l'invenzione comprende mezzi di spinta per spingere gli elementi della prima tubazione e si caratterizza per il fatto di comprendere mezzi di ancoraggio a penetrazione suscettibili di ancorare i mezzi di spinta al terreno.

Secondo un primo aspetto vantaggioso, il dispositivo secondo l'invenzione comprende dei mezzi di guida per mantenere in guida gli elementi della prima tubazione durante l'azione dei mezzi di spinta ovvero durante l'installazione degli elementi stessi nel terreno. I mezzi di spinta comprendono preferibilmente una pluralità di attuatori idraulici e una traversa di spinta suscettibile di spingere detti elementi della prima tubazione in corrispondenza della loro estremità superiore.

Secondo un ulteriore aspetto della presente invenzione, il dispositivo secondo l'invenzione comprende mezzi vibranti per generare vibrazioni sugli elementi della prima tubazione durante la loro installazione. Tali mezzi vibranti comprendono una unità vibrante collegata stabilmente alla traversa di spinta e collocata superiormente alla traversa stessa.

Secondo una forma di realizzazione preferita, i mezzi di ancoraggio comprendono una testa di trivellazione alla quale sono operativamente collegati i mezzi di spinta. I mezzi di ancoraggio comprendono altresì un'ancora a trivella azionata dalla testa di trivellazione. L'ancora a trivella comprende preferibilmente una porzione centrale collegata alla testa di trivellazione e una porzione esterna configurata ad elica. La porzione centrale presenta una configurazione cilindrica internamente cava che definisce una guida per gli elementi che formano la prima tubazione. In altre parole, secondo questa soluzione, i mezzi di guida sono configurati dalla struttura dei mezzi di ancoraggio a vantaggio dei costi finali di realizzazione del dispositivo.

ELENCO DELLE FIGURE

Ulteriori vantaggi della presente invenzione emergeranno nel corso della descrizione dettagliata di una forma di realizzazione di un dispositivo per l'installazione di una sonda geotermica secondo la presente invenzione, data a titolo esemplificativo e non limitativo, facendo riferimento ai disegni annessi, in cui:

- Figura 1 mostra schematicamente una sonda geotermica secondo l'attuale stato della tecnica;
- Figura 2 mostra schematicamente una seconda sonda geotermica secondo l'attuale stato della tecnica;
- Figura 3 mostra un dispositivo secondo l'attuale stato della tecnica per l'installazione della sonda di figura 2;
- Figura 4 mostra schematicamente un dispositivo per l'installazione di una sonda geotermica secondo la presente invenzione.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA

La figura 4 illustra schematicamente un dispositivo per l'installazione di una sonda geotermica della tipologia illustrata in figura 2 e comprendente una prima tubazione 30 (di seguito anche indicata come "tubazione esterna 30") formata da una pluralità di elementi 300A,300B. La sonda comprende anche una seconda tubazione (di seguito indicata anche come tubazione interna) destinata ad essere inserita internamente alla prima tubazione 30 una volta che la stessa è collocata nella relativa posizione di utilizzo all'interno del terreno. La sonda geotermica è provvista all'estremità di mezzi di penetrazione nel terreno formati da una punta conica 50 collegata rigidamente ad una estremità inferiore di un primo elemento 300A della tubazione esterna.

Nel corso della presente descrizione, con l'espressione estremità inferiore di un elemento 300A,300B si vuole indicare l'estremità destinata a penetrare per prima nel terreno 2, mentre con l'espressione estremità superiore si vuole indicarne l'estremità opposta.

Il dispositivo 100 secondo l'invenzione comprende mezzi di spinta per spingere gli elementi 300A,300B della tubazione 30 nel terreno. Nella fattispecie illustrata in figura 4, i mezzi di spinta comprendono una coppia di cilindrici idraulici di spinta 112 operativamente collegati ad una traversa di spinta 114 per

consentirne la movimentazione. La traversa di spinta 114 ha la funzione di spingere ciascuno degli elementi 300A,300B in corrispondenza della loro estremità superiore.

I mezzi di spinta illustrati in figura 4 sono di tipo "statico" ossia configurati per applicare una spinta ad una velocità sostanzialmente costante. Tuttavia potrebbero essere impiegati anche mezzi di spinta di tipo dinamico ossia in grado di applicare un carico impulsivo agli elementi 300A,300B della tubazione esterna 30 della sonda attraverso la traversa di spinta 114. Pertanto è da intendersi che quella illustrata in figura 4 è solo una forma di realizzazione preferita, pertanto non esclusiva, dei mezzi di spinta del dispositivo secondo l'invenzione.

Il dispositivo 100 comprende mezzi di ancoraggio a penetrazione i quali hanno la funzione di vincolare stabilmente i mezzi di spinta al terreno prima che questi ultimi attuino la loro funzione di spinta sugli elementi 300A,300B della sonda. Nella soluzione in figura 4, i mezzi di ancoraggio a penetrazione comprendono una ancora a trivella 14 e una testa di trivellazione 144 operativamente collegata all'ancora 14 per consentirne l'avvitamento nel terreno.

Come visibile in figura 4, i cilindri idraulici 112 sono stabilmente collegati con una loro prima parte terminale alla testa di trivellazione 144 in modo da posizionarsi al di sopra della stessa. L'altra parte terminale dei cilindri 112 sostiene invece la traversa di spinta 114 che si colloca dunque in posizione sostanzialmente sovrastante la testa di trivellazione 144. Questa ultima è collegata ad una porzione centrale 14A dell'ancora a trivella 14 in modo da consentirne la rotazione dell'ancora stessa. Più precisamente tale rotazione viene realizzata con l'ausilio di un motore M e di una relativa trasmissione meccanica interposta fra il motore e la testa di trivellazione 144.

L'ancora a trivella 14 comprende inoltre una porzione esterna 14B configurata ad elica allo scopo di avvitarsi nel terreno. Prima dell'installazione della sonda geotermica, la testa di trivellazione 144 porta in rotazione l'ancora a trivella 14 in modo che la stessa si avviti nel terreno fino ad una profondità stabilita. In questo modo i mezzi di spinta vengono ancorati al terreno attraverso la testa di trivellazione 144 alla quale sono operativamente collegati. Come sopra indicato, l'ancoraggio dei mezzi di spinta consente di contrastare la reazione del

terreno alla penetrazione la quale reazione tenderebbe a postare il dispositivo dalla corretta posizione di lavoro.

La porzione centrale 14A dell'ancora a trivella 14 presenta una configurazione cilindrica internamente cava ed ha la funzione di definire una guida per l'installazione degli elementi 300A,300B della tubazione esterna 30 della sonda. Tale guida facilita l'installazione degli elementi 300A,300B in quanto ne evita cedimenti laterali mentre gli stessi sono sottoposti all'azione dei mezzi di spinta. In questo modo, la traversa di spinta 14 può agire direttamente sull'estremità superiore di ciascun elemento 300A,300B senza l'ausilio di aste di spinta o altri mezzi equivalenti previsti invece nei metodi di installazione tradizionali (vedi figura 3).

Secondo una forma di realizzazione preferita dell'invenzione, il dispositivo 100 è provvisto di mezzi di generazione di vibrazione per generare vibrazioni sugli elementi 300A,300B della tubazione esterna 30 mentre gli stessi sono sottoposti all'azione dei mezzi di spinta. Si è infatti visto che l'azione combinata dei mezzi di spinta e dei mezzi di generazione di vibrazioni facilita il trascinarsi nel terreno degli elementi 300A,300B della tubazione 30. Nella fattispecie illustrata in figura 4, i mezzi di generazione di vibrazioni comprendono una unità vibrante 133 collegata alla traversa di spinta 114 e posizionata al di sopra della medesima. Le vibrazioni generate dall'unità vibrante sono trasmesse direttamente agli elementi 300A,300B in corrispondenza della loro estremità superiore sulla quale agisce direttamente la stessa traversa di spinta 114. Attraverso gli elementi 300A,300B le vibrazioni raggiungono il terreno 2 così da disarticolare localmente la struttura del medesimo facilitando così l'azione di penetrazione della punta conica 50.

Viene di seguito descritto il metodo di installazione di una sonda geotermica secondo la presente invenzione. Tale metodo prevede una prima fase di ancoraggio in cui i mezzi di spinta vengono ancorati al terreno attraverso i mezzi di ancoraggio a penetrazione. Più precisamente, attraverso la testa di trivellazione 144, l'ancora a trivella 14 viene messa in rotazione e fatta avanzare in senso assiale fino a raggiungere una profondità tale per cui tutta la porzione esterna ad elica 14B risulta avvitata nel terreno 2. Raggiunta questa condizione, il metodo secondo l'invenzione prevede di iniziare l'installazione degli elementi 300A,300B

che vanno a formare la tubazione esterna 30 della sonda geotermica.

Il primo elemento 300A, provvisto della punta conica 50, viene inserito nella guida principale definita dalla porzione centrale 14A dell'ancora a trivella 14. Successivamente vengono azionati i mezzi di spinta i quali, attraverso la traversa di spinta 114, spingono verticalmente il primo elemento 300A nel terreno. Contestualmente ai mezzi di spinta vengono preferibilmente attivati anche i mezzi vibranti in modo da rendere più agevole la penetrazione del primo elemento.

In seguito al raggiungimento di una determinata profondità di installazione per il primo elemento 300A, viene installato un secondo elemento 300B al di sopra del primo. Più precisamente una estremità inferiore del secondo elemento 300B viene collegata attraverso saldatura alla estremità superiore del primo elemento 300A così da formare una porzione della prima tubatura 30 formata appunto dai due elementi collegati. I mezzi di spinta vengono quindi nuovamente attivati in modo che la traversa di spinta 114 agisca direttamente sulla estremità superiore del secondo elemento 300B provocando la penetrazione nel terreno di tutta la porzione di prima tubatura. Anche in questo caso, il contemporaneo azionamento dei mezzi vibranti facilita tale penetrazione.

Al completamento dell'installazione di tale porzione di tubatura 30, un terzo elemento viene saldato all'estremità superiore del secondo elemento. Successivamente viene ripetuta la sequenza di operazioni descritte fino al raggiungimento della profondità di utilizzo voluta per la sonda. Raggiunta tale profondità, l'ancora a trivella 14 viene svitata dal terreno sempre attraverso la testa di trivellazione 144.

La tubazione interna della sonda viene quindi inserita nella tubazione esterna 30. La sonda così assemblata viene completata attraverso il posizionamento di un elemento di chiusura e collegata ad un circuito esterno di utenze tramite dei raccordi idraulici similmente a quanto illustrato in figura 2.

Le soluzioni adottate per il metodo e il dispositivo secondo la presente invenzione consentono di assolvere pienamente il compito e gli scopi prefissati. In particolare il metodo di installazione secondo l'invenzione prevede di installare gli elementi della tubazione esterna, resi solidali tra loro per mezzo di una saldatura, attraverso l'azione combinata dei mezzi di spinta e dei mezzi vibranti. Sì e visto

che questa combinazione facilita la penetrazione degli elementi nel terreno riducendo vantaggiosamente i tempi e i costi complessivi di installazione.

Il metodo e il dispositivo così concepiti sono suscettibili di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo; inoltre tutti i dettagli potranno essere sostituiti da altri tecnicamente equivalenti.

In pratica, i materiali impiegati nonché le dimensioni e le forme contingenti, potranno essere qualsiasi secondo le esigenze e lo stato della tecnica.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per l'installazione di una sonda geotermica del tipo comprendente una prima tubazione (30) formata da una pluralità di elementi (300A,300B), una seconda tubazione disposta internamente a detta prima tubazione (30) e mezzi (50) di penetrazione nel terreno (2) collegati ad un primo elemento (300A) di detta pluralità di elementi, detto metodo comprendendo le fasi di:
 - a) predisporre mezzi di spinta per spingere detti elementi (300A,300B) di detta tubazione (30) in detto terreno,
 - b) ancorare detti mezzi di spinta a detto terreno attraverso mezzi di ancoraggio a penetrazione (14,144);
 - c) disporre verticalmente detto primo elemento metallico (300A) in modo che detti mezzi di penetrazione (50) siano rivolti al terreno (2);
 - d) spingere, attraverso detti mezzi di spinta, detto primo elemento metallico (300A) in detto terreno (2) fino al raggiungimento di una determinata profondità,
 - e) collegare attraverso saldatura un secondo elemento (300B) di detta tubazione (30) ad una estremità superiore di detto primo elemento (300A) al raggiungimento di detta determinata profondità;
 - f) ripetere le fasi d) ed e) fino al raggiungimento di una profondità di utilizzo di detta sonda;
 - g) inserire in detta tubazione esterna (30) detta tubazione interna.
2. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui vengono predisposti mezzi di guida per guidare detti elementi (300) quando gli stessi sono spinti da detti mezzi di spinta e in cui detti mezzi di spinta agiscono direttamente sulla estremità superiore di detti elementi (300) di detta prima tubazione (30).
3. Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui vengono predisposti mezzi vibranti per generare vibrazioni su detti elementi (300A,300B) di detta prima tubazione (30) mentre gli stessi sono spinti attraverso detti mezzi di spinta.
4. Dispositivo (100) per l'installazione di una sonda geotermica del tipo comprendente:
 - una prima tubazione (30) formata da una pluralità di elementi (300A,300B);
 - una seconda tubazione disposta internamente a detta prima tubazione

(30);

- mezzi (50) di penetrazione nel terreno (2);
detto dispositivo (100) comprendendo mezzi di spinta (112,114) per spingere detti elementi (300A,300B) di detta tubazione (30), caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di ancoraggio (14,144) suscettibili di ancorare detti mezzi di spinta (112,114) a detto terreno (2).
- 5. Dispositivo (100) secondo la rivendicazione 4, in cui detto dispositivo (100) comprende mezzi vibranti (133) per generare una vibrazione su detti elementi (300A,300B) di detta prima tubazione (30) mentre gli stessi sono spinti da detti mezzi di spinta.
- 6. Dispositivo (100) secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di guida (14B) per guidare detti elementi (300A,300B) di detta prima tubazione (30) mentre gli stessi sono spinti da detti mezzi di spinta.
- 7. Dispositivo (100) secondo la rivendicazione 6, in cui detti mezzi di spinta comprendono una traversa di spinta (114) e una pluralità di cilindri di spinta (112) collegati a detta traversa di spinta (114) in modo da determinarne la movimentazione, detta traversa di spinta (114) essendo suscettibile di spingere detti elementi (300A,300B) di detta prima tubazione (30) in corrispondenza di una loro estremità superiore.
- 8. Dispositivo (100) secondo la rivendicazione 7, in cui detti mezzi vibranti comprendono una unità vibrante (133) operativamente collegata a detta traversa di spinta (114).
- 9. Dispositivo (100) secondo una delle rivendicazioni da 4 a 8, in cui detti mezzi di ancoraggio comprendono una ancora a trivella (14) e una testa di trivellazione (144) operativamente collegata a detta ancora a trivella (14) per consentirne l'avvitamento in detto terreno (2), detti mezzi di spinta (112,114) essendo operativamente collegati a detta testa di trivellazione (14).
- 10. Dispositivo (100) secondo la rivendicazione 9, in cui detta ancora a trivella (14) comprende una porzione centrale (14A) e una porzione di avvitamento (14B) ad elica, detta porzione centrale (14A) essendo operativamente collegata a detta testa di trivellazione (14), detta porzione centrale (14A) comprendendo una cavità interna cilindrica suscettibile di guidare detti elementi (300A,300B)

di detta tubazione esterna (30) quando gli stessi sono spinti da detti mezzi di spinta.

CLAIMS

1. Method for installing a geothermic probe of the type comprising a first pipe (30) comprising a plurality of elements (300A,300B), a second pipe internally arranged inside said first pipe (30) and soil penetrating means (50) connected to a first element (300A) of said plurality of elements, said method comprising the steps of:
 - providing pushing means to push said elements (300A,300B) of said first pipe (30) in said soil;
 - anchoring said pushing means to said soil by means of penetrating anchoring means (14,144);
 - provided vertically said first element (300A) in such a way said penetrating means (50) are addressed to the soil (2);
 - pushing, by means of said pushing means, said first element (300A) in said soil (2) up to a established depth;
 - connecting by welding a second element (300B) of said pipe (30) to an upper end of said first element (300A) when established depth is reached;
 - repeating steps d) and e) until a probe using depth is reached;
 - inserted in said first pipe (30) said second pipe.
2. Method according to claim 1, wherein guide means are provided to guide said elements (300A,300B) when the same are pushed by said pushing means and wherein said pushing means act directly on the upper end of said elements (300A,300B) of said first pipe (30).
3. Method according to claim 1 or 2, wherein vibrating means are provided for generating vibrations on said elements (300A,300B) of said first pipe (30) when the same are pushed by means of said pushing means.
4. Device (100) for installing a geometric probe of the type comprising:
 - a first pipe (30) comprises a plurality of elements (300A,300B);
 - a second pipe internally arranged in said first pipe (30);
 - soil penetrating means (2);said device (100) comprising pushing means (112,114) to push said elements (300A,300B) of said pipe (30), characterized by comprising

- penetrating anchoring means (14,144) for anchoring said pushing means (112,114) to said soil (2).
5. Device (100) according to claim 4, wherein said device (100) comprises vibrating means (133) for generating vibrations on said elements (300A,300B) of said first pipe (30) when the same are pushed by said pushing means.
 6. Device (100) according to claim 5, characterized by comprising guide means (14B) for guiding said elements (300A,300B) of said first pipe (30) when the same are pushed by said pushing means.
 7. Device (100) according to claim 6, wherein said pushing means comprise a pushing transom (114) and a plurality of pushing cylinders (112) connected to said pushing transom (114) so as to determine the movement thereof, said pushing transom (114) being suitable for pushing said elements (300A,300B) of said first pipe (30) in correspondence of their upper end.
 8. Device (100) according to claim 7, wherein said vibrating means comprise a vibrating unit (133) operatively connected to said pushing transom (114).
 9. Device (100) according to one of the claims 4 to 8, wherein said anchoring means comprise a drilling anchor (14) and a drilling head (144) operatively connected to said drilling anchor (14) for allowing drilling in said soil (2), said pushing means (112,114) being operatively connected to said drilling head (14).
 10. Device (100) according to claim 9, wherein said drilling anchor (14) comprises a central portion (14A) and an helix drilling portion (14B), said central portion (14A) being operatively connected to said drilling head (14), said central portion (14A) comprising a cylindrical internal cavity suitable of guiding said elements (300A,300B) of said external pipe (30) when the same are pushed by said pushing means.

(STATO DELL'ARTE)

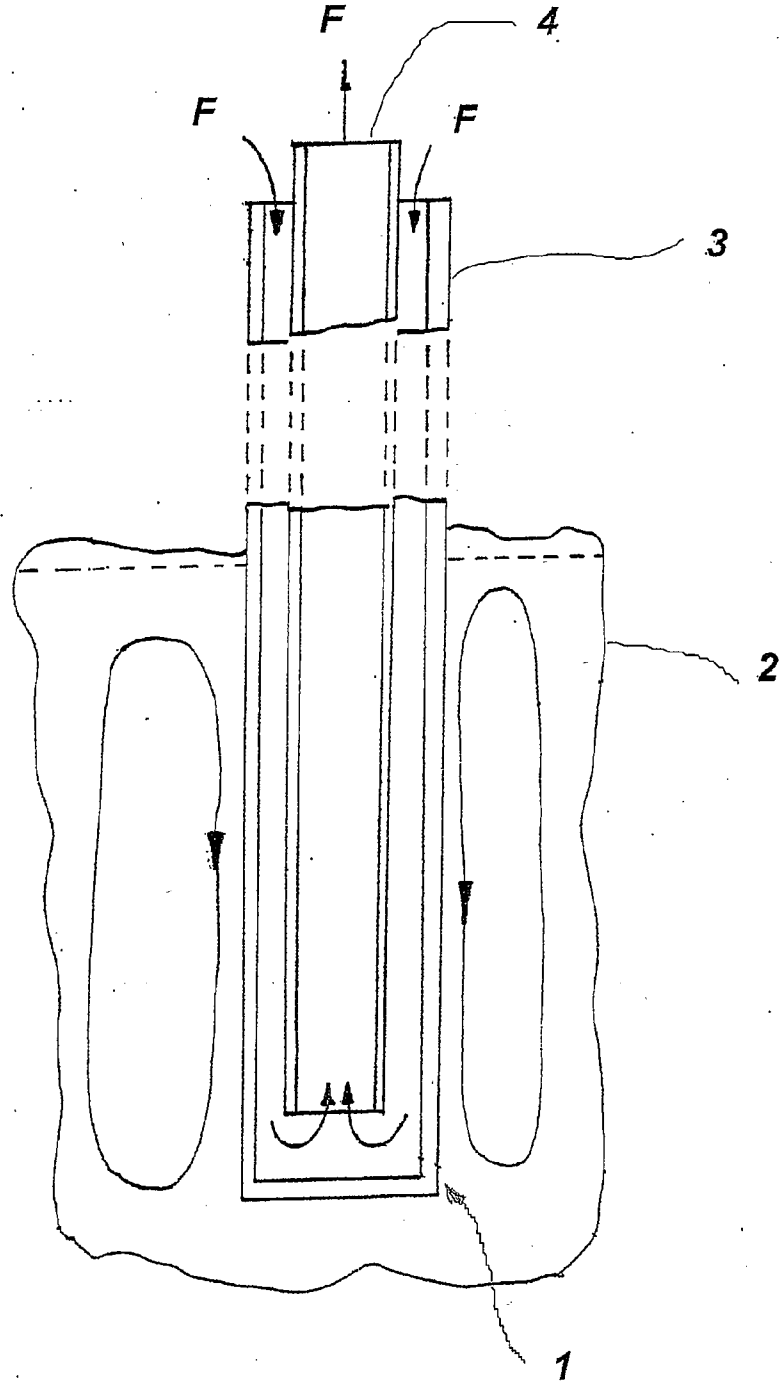


FIG. 1

(STATO DELL'ARTE)

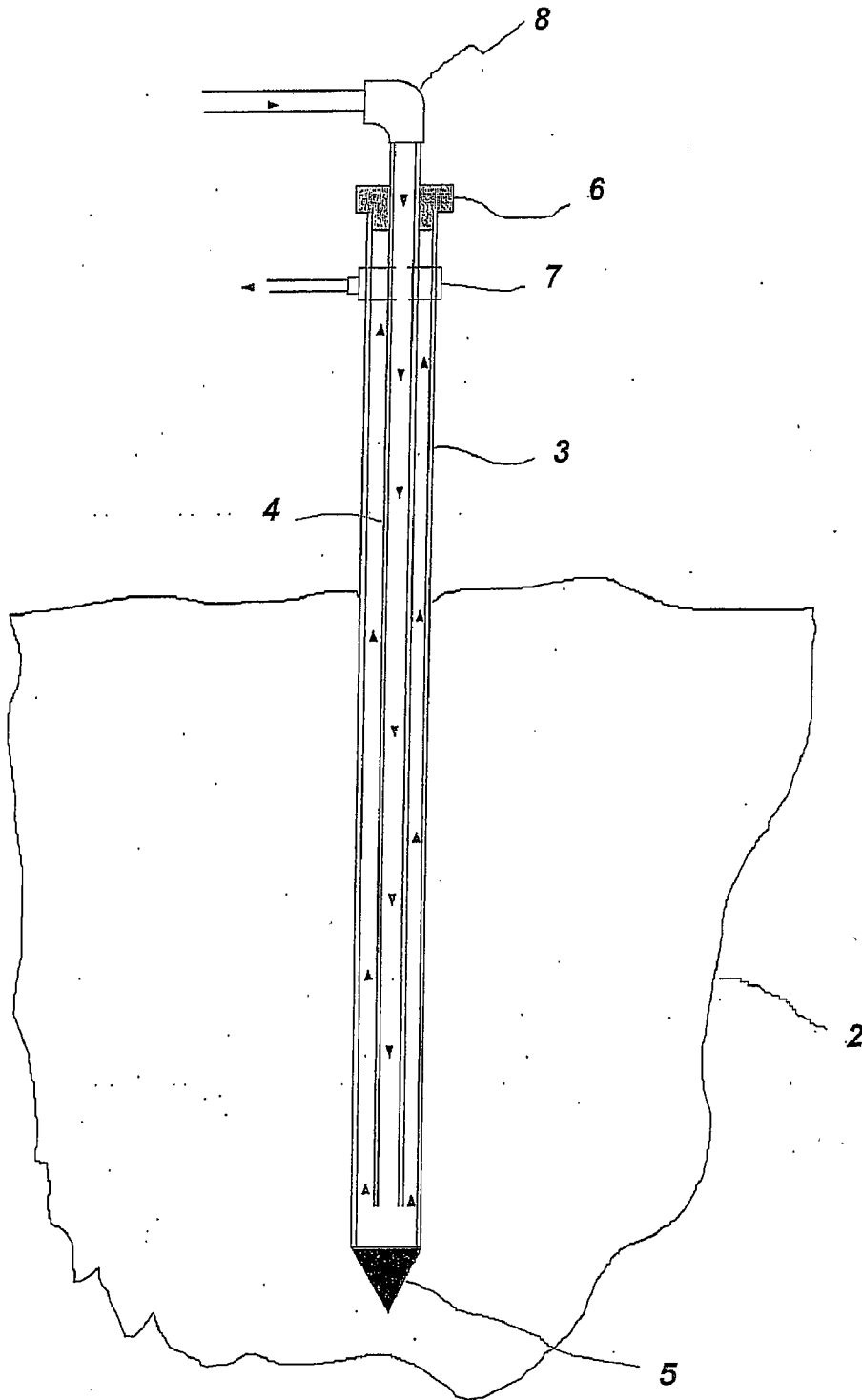


FIG. 2

(STATO DELL'ARTE)

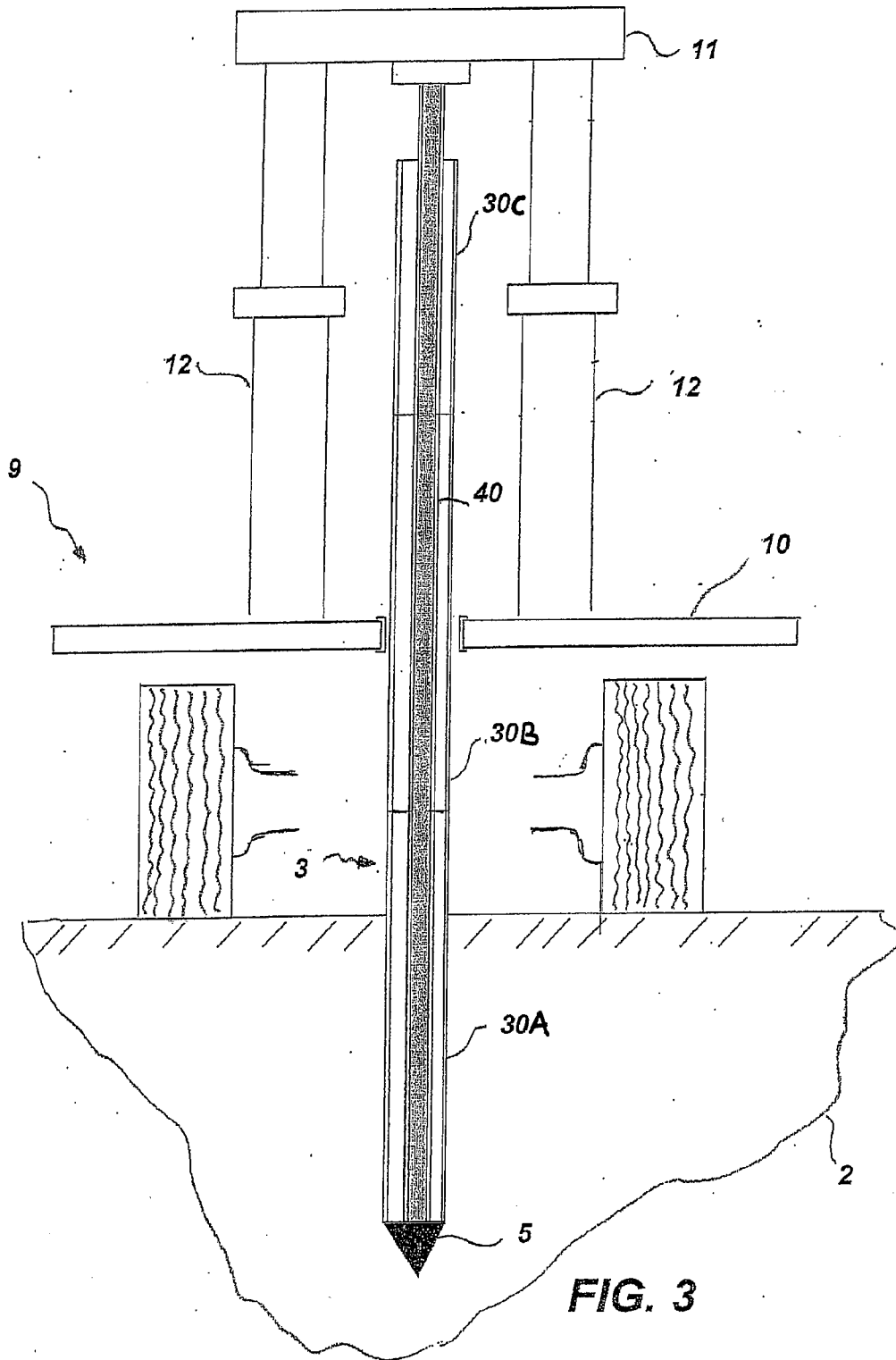


FIG. 3

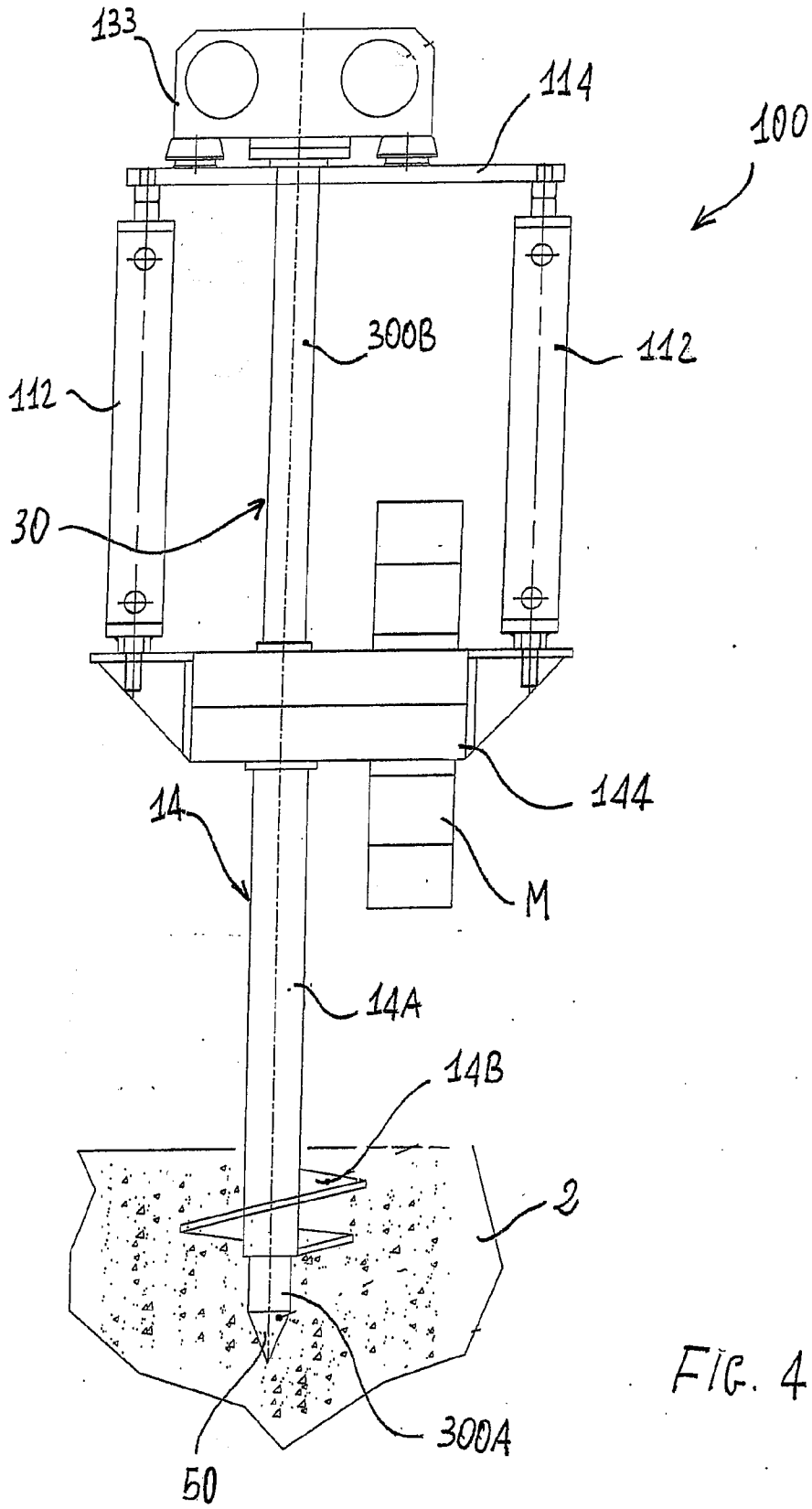


FIG. 4