



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102012902100703
Data Deposito	13/11/2012
Data Pubblicazione	13/02/2013

Classifiche IPC

Titolo

SISTEMA DI SFRUTTAMENTO DELL'ENERGIA GEOTERMICA A BASSA ENTALPIA

SISTEMA DI SFRUTTAMENTO DELL'ENERGIA GEOTERMICA A BASSA
ENTALPIA

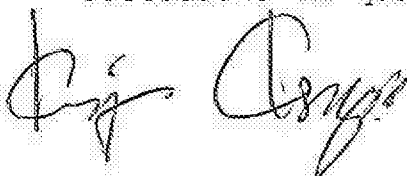
La presente invenzione riguarda il settore delle energie rinnovabili, quale quello dell'energia geotermica, e fa riferimento ad un sistema di scavo per la realizzazione di fessure superficiali da utilizzare per installare pannelli radianti per lo sfruttamento dell'energia geotermica a bassa entalpia.

In particolare, l'invenzione riguarda un sistema che permette di realizzare una fessura a partire dalla superficie, oppure da una certa profondità, con due differenti sistemi di scavo e utilizzando una tipologia di pannelli radianti per l'uso specifico. La profondità della fessura è scelta in funzione dello scambio termico necessario e/o della resistenza meccanica del terreno da scavare.

Ad oggi, lo sfruttamento dell'energia geotermica a bassa entalpia può avvenire in vari modi e utilizzando diversi materiali per scambiare energia termica, i principali sistemi sono due:

1. lo scambio termico con fluidi come l'acqua di fiumi, laghi o il mare dove la temperatura media varia considerevolmente fra il giorno e la notte ma anche fra inverno e estate pur mantenendosi sempre al di sotto di quella dell'aria e per questo viene comunque utilizzata in alcuni casi quando detti fluidi sono a breve distanza dal punto di utilizzo.

2. lo scambio termico con il terreno nel sottosuolo in quanto già a qualche metro di profondità



mantiene una temperatura pressoché costante tutto l'anno a qualsiasi latitudine variando fra 14° e 18°, ciò permette di creare superfici radianti con tubi posati all'interno di scavi fatti per tale scopo.

Nel primo caso è sufficiente posare nel fluido uno scambiatore di calore collegato con un altro scambiatore all'interno dell'ambiente dove si vuole ottenere uno scambio termico in un senso o nell'altro.

Tale sistema si può utilizzare solo se il punto di utilizzo si trova in prossimità del fluido esterno.

Il raffrescamento durante l'estate può essere rilevante se lo scambio avviene con un corso d'acqua importante o con il mare, nel lago se non è molto grande o non è abbastanza profondo la sua temperatura si mantiene più prossima a quella dell'aria e pertanto risulta meno efficiente.

Durante l'inverno tale sistema può essere utile solo a latitudini elevate o con temperature molto inferiori allo zero mentre diventa progressivamente poco utile man mano che ci si avvicina al livello del mare o all'equatore.

Nel secondo caso, relativo allo sfruttamento di temperature medie, gli strati sottostanti la superficie terrestre sono utilizzati come scambiatore di calore per le pompe di calore presenti in impianti di climatizzazione.

Impianti di climatizzazione di tipo noto riscaldano o raffreddano un ambiente, ad esempio un'abitazione, su richiesta dell'utente a seconda della stagione in corso.

Detti impianti di climatizzazione possono prendere come temperatura di riferimento la temperatura dell'aria esterna o quella del terreno su cui è collocata detta abitazione.

In quest'ultimo caso, l'impianto di climatizzazione deve lavorare su un salto termico inferiore a quello tra abitazione e aria esterna. Ciò determina un minor consumo di energia elettrica da parte di detto impianto di climatizzazione.

Attualmente per ottenere una quantità di energia sufficiente per una abitazione media, occorre un investimento che può essere modesto, se l'installazione di uno scambiatore di calore nel terreno viene fatto in fase di costruzione dell'edificio, per esempio sul fondo dello scavo fatto per eseguire le fondazioni oppure significativo, se l'abitazione è già stata costruita e deve essere installato uno scambiatore di calore di adeguate dimensioni.

Sempre più aziende offrono sul mercato soluzioni che si basano sulla tecnologia delle pompe di calore.

Questo sistema si propone di realizzare superfici radianti nel sottosuolo in maniera più semplice a costi molto contenuti e che possono sostituire completamente le pompe di calore per il raffrescamento estivo di edifici esistenti o di nuove costruzioni.

La presente invenzione consiste in un sistema in grado di realizzare fessure in linea retta, di qualche centimetro di spessore e profonde quanto basta in base alle esigenze di scambio termico nelle quali vengono posati specifici pannelli radianti.

Dette fessure possono essere realizzate secondo due diverse procedure in funzione della tipologia di fessura che può essere, a partire dalla superficie se possibile, oppure, in caso contrario a partire da una certa profondità.

Il sistema di scavo a partire dalla superficie si basa nel far circolare un apposito cavo diamantato attorno a due serie di pulegge installate su due guide poste su due apposite macchine che operando contemporaneamente realizzano la fessura e due pozzi alle estremità della stessa, nella parte bassa della fessura e fino a pochi metri dalla superficie saranno posati, attraverso appositi supporti, i pannelli radianti collegati fra loro e raccordati da collettori all'interno dei quali circolerà un fluido che sarà utilizzato dallo scambiatore interno all'ambiente da climatizzare per cedere o dare calore, il sistema può prevedere per la climatizzazione invernale che detto fluido sia utilizzato come scambiatore di calore per pompe di calore o caldaie a cavitazione dato il minor salto termico rispetto all'aria.

La fessura sarà infine riempita con calcestruzzo molto fluido e vibrato in modo da ridurre al massimo l'eventuale ristagno di bolle d'aria e in modo da costituire una continuità solida fra i tubi e il terreno circostante.

Questa prima forma realizzativa è più versatile in ambienti ancora poco urbanizzati e in generale per nuove costruzioni o comunque in campo aperto.

In una seconda forma realizzativa il sistema si

basa nel far circolare, a partire da una certa profondità, un apposito cavo diamantato attorno a due serie di pulegge installate su due coppie di carrelli che scorrono, in verticale, sulle pareti di due pozzi trivellati con tecnica nota.

Fra questi due pozzi verranno realizzati, con una sonda teleguidata o automatica, due tunnel di diametro più piccolo e a quote diverse, un cavo sonda consentirà di passare i vari componenti necessari per il corretto funzionamento e circolazione del cavo diamantato.

Dopo la realizzazione della fessura e dopo che sarà rimossa l'attrezzatura per la sua realizzazione, in uno dei due pozzi sarà installata un attrezzatura per lo scorrimento orizzontale, attraverso più cavi che saranno man mano avvolti su un asse verticale, di pannelli radianti che saranno calati e connessi fra loro da operatori, oppure con sistemi robotizzati con controllo a distanza, dall'altro pozzo, in segmenti verticali.

La fessura potrà essere in questo modo realizzata alla profondità necessaria e sufficiente al disotto delle fondazioni di edifici esistenti, nel caso di zone fortemente urbanizzate, oppure per evitare strati non idonei oppure ancora per evitare strati potenzialmente interessati dalla presenza di reperti archeologici.

Nella fessura saranno posati, attraverso appositi supporti, i pannelli radianti collegati fra loro e raccordati da collettori all'interno dei quali circolerà un fluido che sarà utilizzato dallo scambiatore interno all'ambiente da climatizzare per

cedere o dare calore, il sistema può prevedere per la climatizzazione invernale che detto fluido sia utilizzato come scambiatore di calore per pompe di calore o caldaie a cavitazione dato il minor salto termico rispetto all'aria.

La fessura sarà infine riempita con calcestruzzo molto fluido e vibrato in modo da ridurre al massimo l'eventuale ristagno di bolle d'aria e in modo da costituire una continuità solida, e quindi una buona trasmittanza termica, fra i tubi e il terreno indisturbato circostante.

Questa seconda forma realizzativa è più versatile in ambienti densamente urbanizzati e in generale per applicazioni in edifici esistenti.

Scopo della presente invenzione è quello di superare detti svantaggi, fornendo un sistema di realizzazione economico, veloce, versatile e con una ridotta movimentazione di materiale scavato, per la realizzazione nel sottosuolo di una o più fessure da utilizzare come superfici radianti per lo sfruttamento dell'energia geotermica a bassa entalpia.

Forma pertanto oggetto specifico della presente invenzione un sistema secondo le rivendicazioni 1 e successive.

Preferite forme realizzative sono definite nelle rivendicazioni dipendenti.

La presente invenzione verrà ora descritta, a titolo illustrativo, ma non limitativo, secondo sue forme di realizzazione, con particolare riferimento alle figure allegate, in cui:

Le figure da 1 a 16 mostrano schematicamente una prima forma realizzativa che prevede la realizzazione di una fessura a partire dalla superficie.

la figura 1 mostra schematicamente di profilo il sistema di scavo costituito da due macchine operatrici identiche alle quali è installata l'attrezzatura per la realizzazione nel sottosuolo di fessure sottili, oggetto dell'invenzione;

la figura 2 mostra una vista frontale di una delle macchine della fig. 1;

la figura 3 mostra schematicamente il sistema di circolazione del cavo diamantato attorno a più serie di pulegge dell'attrezzatura di scavo;

la figura 4 mostra schematicamente, più in grande, il profilo di una delle due macchine operatrici della fig. 1;

la figura 5 mostra schematicamente, più in grande, il profilo di una macchina operatrice di fig. 4 in posizione chiusa per la movimentazione e il trasporto;

La figura 6 mostra il profilo delle macchine operatrici della fig. 1 dopo aver terminato lo scavo della fessura;

La figura 7 mostra una vista frontale di una delle macchine operatrici della figura 1 dopo aver terminato lo scavo della fessura;

La figura 8 mostra un dettaglio del sistema di sollevamento e allontanamento del materiale scavato;

La figura 9 mostra un dettaglio della fig. 6 all'estremità inferiore dello scavo e mostra il sistema di avanzamento dello scavo e il sistema di sollevamento

del materiale scavato;

La figura 10 mostra schematicamente il profilo della fessura, dopo aver allontanato le macchine operatrici, in cui è stato montato un traliccio di supporto per l'allestimento e il tiro in basso del sistema radiante;

La figura 11 mostra una vista trasversale della fessura in fig. 10 con il traliccio di supporto per l'allestimento e il tiro in basso del sistema radiante;

La figura 12 mostra un dettaglio della fig. 11 che descrive un sistema per stabilizzare i bordi della fessura ed evitare cedimenti;

La figura 13 mostra il profilo della fessura dopo aver tirato in basso il sistema radiante completato;

La figura 14 mostra una vista trasversale della fessura dopo aver tirato in basso il sistema radiante completato;

La figura 15 mostra il profilo della fessura dopo il completamento della realizzazione del sistema radiante;

La figura 16 mostra il sistema di accumulo e circolazione del fluido;

Le figure da 17 a 38 mostrano una seconda forma realizzativa che prevede la realizzazione di una fessura a partire da una certa profondità.

La figura 17 mostra schematicamente la fase iniziale di realizzazione di una fessura, a partire da una certa profondità, in cui è prevista la realizzazione di 2 pozzi trivellati 41 e 41a, con tecnica nota, di profondità e diametro sufficiente per

le successive operazioni.

La figura 18 mostra schematicamente il collegamento fra i due pozzi 41 e 41a attraverso due tunnel 42 e 43 realizzati attraverso una sonda telecomandata 56.

La figura 19 mostra una sezione dei pozzi 41 e 41a in cui sono visibili i fori dei due tunnel 42 e 43.

La figura 20 mostra schematicamente la sonda 56 pronta e in posizione per scavare i tunnel fra i pozzi 41 e 41a.

La figura 21 mostra la sonda 56 mentre inizia lo scavo spingendo con la slitta 60, che scorre sulla guida 62, su uno o più spessori 61, sulla parete opposta del pozzo.

La figura 22 mostra la sonda 56 mentre, dopo avere scavato un primo tratto, ritrae la slitta 60.

La figura 23 mostra la sonda 56 mentre, estraendo i denti 57 della slitta 60, avanza lo scavo di un altro segmento.

La figura 24 mostra una sezione della sonda 56 nella posizione della fig. 22.

La figura 25 mostra una sezione della sonda 57 nella posizione della fig. 23.

La figura 26 mostra schematicamente il sistema di circolazione del cavo diamantato 7 attorno alle serie di pulegge 44-44a e 45-45a.

La figura 27 mostra schematicamente, in corrispondenza dei tunnel 42 e 43, tutta l'attrezzatura necessaria ad effettuare la fessura.

La figura 28 mostra una sezione trasversale del pozzo in cui è visibile la fessura completata.

La figura 29 mostra schematicamente tutta l'attrezzatura necessaria per l'allestimento e la posa in opera degli elementi che formeranno il sistema radiante.

La figura 30 mostra schematicamente l'avanzamento dell'assemblaggio e posa in opera degli elementi che formeranno il sistema radiante.

La figura 31 mostra schematicamente il sistema radiante completo.

La figura 32 mostra una sezione orizzontale dei pozzi 41 e 41a.

La figura 33 mostra una sezione orizzontale dei pozzi 41 e 41a in cui gli stessi sono stati stabilizzati posando un anello in calcestruzzo vibrato o un cassero 70 e riempiendo l'interstizio fra questo e la parete del pozzo con calcestruzzo.

La figura 34 mostra schematicamente una sezione di come possono essere giuntati due pannelli radianti 63.

La figura 35 mostra schematicamente una visione frontale di come possono essere collegati i pannelli radianti.

La figura 36 mostra schematicamente una vista assonometrica di come può essere realizzato il sistema di scorrimento dei pannelli radianti 63 man mano che vengono posati.

La figura 37 mostra schematicamente una sezione del tunnel con il sistema di supporto dei pannelli radianti 63.

La figura 38 mostra schematicamente una sezione del tunnel dopo la posa dei pannelli radianti 63 e di tutto

gli accessori.

La figura 39 mostra invece schematicamente uno spaccato assonometrico che descrive la tecnica di realizzazione dei pannelli radianti 63.

I componenti indicativamente numerati nelle figure sono:

- 1-1a = macchina operatrice carrata,
- 2-2a = supporto delle attrezzature di scavo,
- 3-3a = serie di pulegge inferiore in cui circola il cavo diamantato 7,
- 4-4a = serie di pulegge superiore in cui circola il cavo diamantato 7,
- 5-5a = pulegge motrici del cavo diamantato 7,
- 6-6a = pulegge di controllo tensione del cavo diamantato 7,
- 7 = cavo diamantato,
- 8 = motore che fa ruotare le pulegge 5-5a,
- 9 = scalpello,
- 10 = asta cava,
- 11 = guida dell'asta 10,
- 12 = prolunga dell'asta 10,
- 13 = scivolo per allontanamento materiale di scavo,
- 14 = motore che fa ruotare l'asta 10,
- 15 = guida telescopica in cui scorrono le pulegge 4-4a,
- 16 = coclea per sollevare il materiale scavato,
- 17 = supporto dell'asse 18,
- 18 = asse della coclea 16,
- 19 = materiale scavato in allontanamento,
- 20 = puleggia di rinvio del cavo diamantato 7,

21 = cavalletto per le operazioni di montaggio e tiro in basso dei pannelli radianti 63,

22 = paranco,

23 = cavi per la posa e il tiro in basso dei pannelli radianti 63,

24 = sezione longitudinale della fessura per l'alloggiamento dei pannelli radianti 63,

25 = gruppo di pannelli radianti 63 in fase di posa in opera,

26 = sbatacchio in lamiera metallica per stabilizzare il bordo superficiale della fessura fino al tiro in basso dei pannelli radianti 63,

27 = picchetto di tenuta dello sbatacchio 26,

28 = sezione trasversale della fessura per l'alloggiamento dei pannelli radianti 63,

29 = parte della fessura che sarà riempita con calcestruzzo dopo la posa dei pannelli radianti 63,

30 = parte della fessura che può essere riempita con sabbia o il materiale precedentemente scavato,

31 = serbatoio di accumulo del fluido durante le ore in cui non viene utilizzato il sistema di climatizzazione,

32 = riempimento coibente attorno al serbatoio 31,

33 = pompa di circolazione fra i pannelli radianti 63 e il serbatoio 31,

34 = pompa di circolazione fra il serbatoio 31 e l'impianto di climatizzazione,

35 = collettori coibentati di andata e ritorno fra il serbatoio 31 e l'impianto di climatizzazione,

36 = gusci esterni del pannello radiante in rete

metallica elettrosaldata sagomata e elettrosaldati fra loro,

37 = lastra in materiale plastico termosaldata alla lastra 38,

38 = lastra in materiale plastico termoformata per l'idonea circolazione del fluido di scambio e termosaldata alla lastra 37,

39 = testata del pannello radiante, in lamiera metallica sagomata e elettrosaldata ai gusci 36,

40 = collettori di andata e ritorno fra il gruppo dei pannelli radianti e il serbatoio 31,

41-41a = pozzi trivellati con tecnica nota,

42 = tunnel superiore fra i pozzi 41 e 41a,

43 = tunnel inferiore fra i pozzi 41 e 41a,

44-44a = serie di pulegge motrici, montate sui carrelli 49 e 49a, azionate dai motori 48 e 48a, che fanno circolare il cavo diamantato 7,

45-45a = serie di pulegge, montate sui carrelli 50 e 50a, in cui circola il cavo diamantato 7,

46-46a = sistema di alimentazione dalla superficie dei motori 48 e 48a,

47-47a = cavo di sospensione dalla superficie dei carrelli 49 e 49a, 50 e 50a,

48-48a = motori che fanno ruotare rispettivamente le serie di pulegge 44 e 44a,

49-49a = carrelli su cui sono montate le serie di pulegge 44 e 44a e i motori 48 e 48a,

50-50a = carrelli su cui sono montate le serie di pulegge 45 e 45a,

51-51a = barra distanziatrice fra i carrelli 49 e

50, 49a e 50a,

52 = sistema di alimentazione del motore della sonda di scavo dei tunnel 42 e 43,

53 = scalpello rotante della sonda di scavo,

54 = giunto snodato per movimenti su due assi fra il motore e lo scalpello 53 della sonda di scavo,

55 = gruppo di sensori di posizione per il controllo della traiettoria della sonda di scavo,

56 = corpo della sonda di scavo,

57 = denti della slitta 60,

58 = tubo di aspirazione del materiale scavato dallo scalpello 53,

59 = ruote per agevolare l'avanzamento della sonda di scavo,

60 = slitta per l'avanzamento della sonda di scavo,

61 = spessore per l'avanzamento iniziale della sonda di scavo,

62 = guida della slitta 60,

63 = pannelli radianti,

64 = motore che fa girare l'asse 65 su cui si avvolgono i cavi 67,

65 = asse su cui si avvolgono i cavi 67,

66 = supporto dell'asse 65,

67 = cavi che si avvolgono all'asse 65 trascinando il gruppo dei pannelli radianti 63,

68 = gruppo di pannelli radianti 63 in fase di posa in opera,

69 = riempimento in calcestruzzo della cavità fra la parete dei pozzi trivellati 41-41a e il cassero 70,

70 = cassero per la posa del calcestruzzo nella

cavità con la parete dei pozzi trivellati 41-41a,

71 = raccordo fra l'entrata e l'uscita dei pannelli radianti più bassi,

72 = cavo di supporto provvisorio per l'allestimento del sistema di sospensione dei pannelli radianti,

73 = ancoraggio del cavo 72 alla parete dei pozzi trivellati 41-41a,

74 = binario in profilo metallico estruso, appeso al cavo 72, in cui scorrono i carrelli 76,

75 = supporto in barra metallica sagomata inserito nel cavo 72 e in una fessura del binario 74,

76 = carrello su cui sono appesi il gruppo dei pannelli radianti e i relativi collettori 77 e 78,

77 = collettore di andata del fluido di scambio,

78 = collettore coibentato di ritorno del fluido di scambio,

79 = pareti della fessura,

80 = giunto femmina di connessione con un pannello radiante 63 adiacente,

81 = giunto maschio di connessione con un pannello radiante 63 adiacente,

82 = tubo di connessione a canotto fra pannelli radianti 63 o con i collettori 77 e 78,

83 = tubo termosaldato alle lastre 37 e 38 per la connessione ad altri pannelli radianti o ai collettori 77 e 78 o anche al raccordo 71 fra entrata e uscita dei pannelli più bassi.

Con particolare riferimento alle figure da 1 a 16, si prevede un primo sistema di realizzazione di una

superficie radiante nel sottosuolo a partire dalla superficie.

In questa prima forma di realizzazione che si descrive, il sistema di scavo è un attrezzatura meccanica montata su una base costituita da un macchina operatrice carrata dedicata da cui riceve l'energia per il suo funzionamento, detta attrezzatura può anche essere adattata o predisposta per essere montata su altre macchine operatrici da cantiere in grado di fornire l'energia necessaria.

Tale sistema di scavo comprende:

- due macchine operatrici carrate 1-1a motorizzate e in grado di fornire energia meccanica e/o elettrica ed eventualmente in grado di essere telecomandate e di operare in simbiosi fra di loro, un supporto 2 su ogni macchina 1 che contiene una prima asta cava 10-10a, uno o più segmenti di asta cava 12 da congiungere all'asta 10-10a, un motore idraulico 14-14a fissato all'asta 10-10a che fa girare lo scalpello 9-9a, sotto l'asta 10-10a, e la coclea 16-16a dentro l'asta 10-10a attraverso l'albero 18-18a in modo da portare in alto il materiale scavato, una puleggia 5-5a collegata al motore idraulico 8-8a che fa circolare un cavo diamantato attraverso le pulegge 6-6a, basculanti e collegate da aste alle pulegge 3-3a, le serie di pulegge 4-4a, fissate all'asta telescopica 15-15a, le serie di pulegge 3-3a fissate in prossimità dell'estremità inferiore dell'asta 10-10a, una guida 11-11a dentro la quale scorre l'asta 10-10a.

In particolare detto cavo diamantato 7, disposto

secondo lo schema in fig. 3 con 4 linee di taglio fra le serie di pulegge 3 e 3a, ovvero con un numero minore o maggiore di linee di taglio, sarà spinto verso il basso dalle aste 10 e 10a e la tensione sarà controllata da una serie di sensori elettromeccanici sulle aste che reggono le pulegge 6 e 6a e in corrispondenza del supporto delle serie di pulegge 4 e 4a che scorrono, attraverso un apposito motore idraulico o elettrico, su una cremagliera realizzata sulle aste telescopiche 15 e 15a.

Essendo il cavo diamantato 7 di lunghezza definita, man mano che avanza il taglio verso il basso, le serie di pulegge 4 e 4a si avvicineranno progressivamente alle serie di pulegge 3 e 3a al fine di compensare la maggiore distanza fra le dette serie di pulegge 3 e 3a e le pulegge 5 e 5a.

L'avanzamento verso il basso delle aste 10 e 10a sarà anch'esso controllato da appositi freni posti sulle guide 11 e 11a di dette aste, gli scalpelli 9 e 9a e le coclee 16 gireranno sempre in modo da portare in alto in continuazione il materiale scavato sia del cavo 7 e sia dai due scalpelli 9 e 9a.

Il cavo 7 passerà anche attraverso una o più pulegge 20 e 20a eventualmente necessarie per evitare di intercettare i supporti 2 e 2a o parti di essa.

Le coclee 16 gireranno dentro le aste 10 e 10a sui supporti 17 e 17a che le tengono coassiali alle stesse.

Il materiale di scavo quando arriva in cima alle aste 10 e 10a verrà incanalato sugli scivoli 13 e 13a in modo da essere allontanato dalla zona di scavo.

Dopo aver ultimato lo scavo della fessura 28, allontanato le macchine operatrici e la relativa attrezzatura di scavo, potrebbe essere utile posizionare lungo i due bordi superficiali della fessura opportuni sbatacchi, come indicato nella fig. 12, costituiti da semplici lamiera 26 piegate a 90° in modo che un lato sia adagiato addosso a un bordo e l'altro sulla superficie piana, dette lamiera saranno fissate alla superficie con i picchetti 27, questa protezione eviterà cedimenti dei bordi pur lasciando a vista la fessura 28 per le successive operazioni.

Con riferimento alle fig. 10, 11, 13 e 14 per l'allestimento del sistema radiante 25 sarà quindi montato un traliccio leggero 21 con più paranchi 22, a mano o elettrici, sui quali saranno agganciati i cavi 23 dove saranno alloggiati i pannelli radianti 63, questi saranno progressivamente montati e tirati in basso nella fessura 28.

Dopo aver completato i collegamenti idraulici tutto il sistema radiante sarà coperto con calcestruzzo 29 molto fluido e vibrato in modo da realizzare un materiale solido continuo e senza bolle d'aria fra i pannelli radianti 63 e il terreno o materiale circostante, il tratto superiore 30 della fessura può essere ricoperto o con sabbia asciutta, o parte del terreno di scavo oppure altro calcestruzzo.

Con particolare riferimento alle figure da 17 a 38, si prevede un sistema di scavo per la realizzazione di una superficie radiante nel sottosuolo a partire da una certa profondità.

Nella seconda forma di realizzazione che si descrive, il sistema di scavo è un attrezzatura meccanica montata all'interno dei pozzi 41 e 41a che riceve l'energia per il suo funzionamento dalla superficie attraverso un circuito idraulico o elettrico.

Tale sistema di scavo comprende:

- la realizzazione con tecnica nota di due pozzi trivellati 41 e 41a,

- la realizzazione di due tunnel 42 e 43 con una sonda 56 che metterà in collegamento i due pozzi suddetti, costituita da:

 - un motore idraulico o elettrico all'interno del corpo della sonda,

 - uno scalpello rotante 53 collegato al motore con uno snodo 54 per consentire il movimento su due assi,

 - uno snodo 54 che consente il movimento su due assi allo scalpello 53 attraverso un sistema elettroidraulico comandato dalla centralina 55,

 - un collegamento 52 con un adeguato propulsore in superficie attraverso due tubi di andata e ritorno per un fluido idraulico e di un cavo elettrico e per trasmissione dati,

 - un tubo di estrazione 58 collegato in superficie ad un adeguato sistema di aspirazione del materiale scavato per il suo allontanamento,

 - un numero adeguato di ruote 59 per agevolare l'avanzamento della sonda,

 - una centralina 55 dotata di sensori di posizione per orientare automaticamente lo scalpello 53, e quindi

lo scavo, verso l'altro pozzo,

una slitta 60 a U che scorre, con sistema elettrico o idraulico, lungo la guida 62, dotata di due o più denti 57 estensibili con sistema elettrico o idraulico,

due o più denti estensibili 57 montati sulla slitta 60 per consentire la stabilità e l'avanzamento della sonda,

uno o più spessori 61 necessari alla slitta 60 nella prima fase di scavo,

una guida 62 sulla quale scorre la slitta 60.

- l'installazione di tutta l'attrezzatura all'interno dei pozzi 41 e 41a per realizzare la fessura, costituita da:

un cavo diamantato 7 che viene fatto girare attorno alle serie di pulegge 44-44a e 45-45a che provvede allo scavo della fessura passando con i tratti orizzontali rispettivamente all'interno delle gallerie 42 e 43,

due carrelli 49 e 49a che scorrono lungo le pareti dei pozzi 41 e 41a, su ognuno dei quali è installato un motore idraulico 48 e 48a,

due carrelli 50 e 50a che scorrono lungo le pareti dei pozzi e su ognuno dei quali è montata una serie di pulegge 45 e 45a,

due aste 51 e 51a collegate ai carrelli 49 e 49a,

due collegamenti, con un adeguato propulsore in superficie, di due tubi 46 e 46a di andata e ritorno di un fluido di lavoro dei motori 48 e 48a,

due cavi 47 e 47a che tengono in sospensione dalla superficie il sistema descritto,

due motori idraulici o elettrici 48 e 48a che fanno

girare rispettivamente le serie di pulegge 44 e 44a.

- l'installazione delle superfici radianti costituite da:

un cavo 72 teso fra i due pozzi 41 e 41a, sui quali saranno appesi progressivamente segmenti di guide 74, giuntate fra loro meccanicamente o con sistema a baionetta, e i supporti 75 inseriti nella fessura delle guide 74, dopo la posa di tutte le guide 74 il cavo 72 viene allentato in modo che i supporti 75 si adagino sulla parete inferiore del tunnel 42,

una serie di colonne di pannelli radianti 63, realizzate in superficie man mano che vengono calate nel pozzo, complete di un segmento orizzontale dei collettori 77 e 78, di due carrelli 76 che scorreranno nelle guide 74, di una giunzione verticale di tipo maschio/femmina fra colonne diverse di pannelli radianti,

un asse rotante 65, posizionato in uno dei pozzi, azionato da un apposito propulsore 64 posto in superficie,

più supporti 66 disposti in corrispondenza di altrettanti cavi 67 che, avvolgendosi all'asse 65, trascinano orizzontalmente l'insieme 68 di pannelli radianti 63,

un insieme 68 di pannelli radianti 63 che connessi fra loro vengono trascinati nella posizione finale dai cavi 67,

Nei due sistemi di realizzazione si prevede l'impiego dei pannelli radianti 63 che schematicamente sono descritti nella figura 38 in cui le parti

principali sono:

una lastra 38 in materiale plastico termoformata con scanalature per la circolazione del fluido di scambio,

una lastra 37 in materiale plastico termosaldato o incollata alla lastra 38,

in alternativa si possono utilizzare due lastre 38 termosaldate fra loro simmetricamente,

quattro tubi 83, due per l'entrata e due per l'uscita, che saranno termosaldati o incollati alle lastre 37 e 38,

due fogli 36 di rete metallica elettrosaldato e con i bordi lunghi sagomati per maggiore rigidità che saranno elettrosaldati fra loro con all'interno le lastre 37 e 38,

due terminali 39 in lamiera metallica piegata, con i fori per il passaggio dei tubi 83, che saranno elettrosaldati ai fogli di rete metallica 36,

in alternativa detti terminali 39 possono essere sostituiti da due ulteriori lembi dei fogli 36 piegati e saldati.

Nel primo sistema detti pannelli radianti 63 saranno posati in modo che i collettori 77 e 78 siano in posizione verticale all'interno dei pozzi di estremità.

Nel secondo sistema detti pannelli radianti 63 saranno posati in modo che i collettori 77 e 78 siano in posizione orizzontale all'interno dei tunnel 42 e 43.

I due sistemi di scavo sono concepiti per scavare

fessure profonde qualche decina di metri, lunghe alcune decine di metri e larghe da un centimetro fino a quanto si desidera in funzione della tipologia del sito, della potenza disponibile e della tipologia del cavo utilizzabile.

Detti sistemi di scavo sono in grado di operare in qualsiasi tipologia di materiale da scavare, da materiale incoerente a rocce molto dure ma anche a parti metalliche eventualmente sepolte, saggi preventivi lungo la linea di scavo prescelta dovranno accertare la presenza di sottoservizi o altre particolari conformazioni in modo da suggerire appropriati accorgimenti come la modifica del tracciato o la scelta del cavo più adatto.

In presenza di materiale particolarmente incoerente come strati sabbiosi è possibile effettuare preventivamente, lungo la linea di scavo, una serie di iniezioni di boiaccia di cemento con il sistema jet grouting in modo da consolidare il tratto desiderato ed effettuare successivamente con successo lo scavo della fessura.

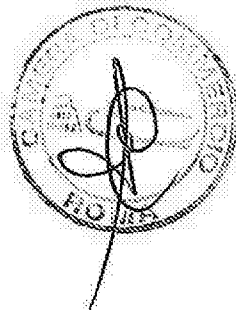
Con riferimento alla fig. 16 dopo il tiro in basso del sistema radiante i relativi collettori di andata e ritorno 40 possono essere collegati a un idoneo serbatoio 31 di accumulo di fluido di scambio fatto circolare anche durante le ore in cui l'impianto di climatizzazione è spento, ciò al fine di ottimizzare lo sfruttamento del sistema realizzato, detto serbatoio può essere fuori terra o appena sotto la superficie se con la debita coibentazione 32 oppure interrato alla

quota del sistema radiante, il fluido fra il sistema radiante 39 e il serbatoio 31 sarà fatto circolare dalla pompa 33, il fluido fra il serbatoio 31 e il climatizzatore sarà fatto circolare con la pompa 34, i tubi 35 di andata e ritorno fra il serbatoio 31 e il climatizzatore saranno debitamente coibentati.

In determinati ambiti regionali e climatici potrebbe essere sufficiente far circolare continuamente, quindi senza serbatoio di accumulo, tramite la pompa 33, il fluido fra il sistema radiante e l'ambiente da climatizzare.

La presente invenzione è stata descritta a titolo illustrativo, ma non limitativo, secondo sue forme preferite di realizzazione, ma è da intendersi che variazioni e/o modifiche potranno essere apportate dagli esperti del ramo senza per questo uscire dal relativo ambito di protezione, come definito dalle rivendicazioni allegate.

Carlo J. Guzio
Carlo J. Guzio



RIVENDICAZIONI

1. Sistema di realizzazione nel sottosuolo di superfici radianti per lo sfruttamento dell'energia geotermica a bassa entalpia, secondo una prima forma realizzativa detto sistema comprende:

- due macchine operatrici carrate 1-1a motorizzate e in grado di fornire energia meccanica e/o elettrica ed eventualmente in grado di essere telecomandate e di operare in simbiosi fra di loro,

- un supporto 2 su ogni macchina 1 che contiene una prima asta cava 10-10a,

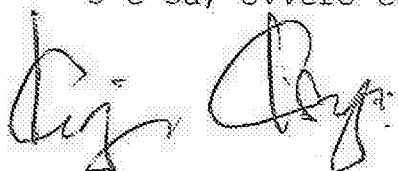
- uno o più segmenti di asta cava 12 da congiungere all'asta 10-10a,

- un motore idraulico 14-14a fissato all'asta 10-10a che fa girare lo scalpello 9-9a, sotto l'asta 10-10a, la coclea 16 dentro l'asta 10-10a attraverso l'albero 18-18a in modo da portare in alto il materiale scavato,

- una puleggia 5-5a collegata al motore idraulico 8-8a che fa circolare un cavo diamantato 7, attraverso le pulegge 6-6a basculanti e collegate da aste alle pulegge 3-3a, le serie di pulegge 4-4a, fissate all'asta telescopica 15-15a, le serie di pulegge 3-3a fissate in prossimità dell'estremità inferiore dell'asta 10-10a,

- una guida 11-11a dentro la quale scorre l'asta 10-10a.

- un cavo diamantato 7, disposto secondo lo schema in fig. 3 con 4 linee di taglio fra le serie di pulegge 3 e 3a, ovvero con un numero minore o maggiore di linee



di taglio, sarà spinto verso il basso dalle aste 10 e 10a e la tensione sarà controllata da una serie di sensori elettromeccanici sulle aste che reggono le pulegge 6 e 6a e in corrispondenza del supporto delle serie di pulegge 4 e 4a che scorrono, attraverso un apposito motore idraulico o elettrico, su una cremagliera realizzata sulle aste telescopiche 15 e 15°,

- due coclee 16 che gireranno dentro le aste 10 e 10a sui supporti 17 e 17a che le tengono coassiali alle stesse,

- due scivoli 13 e 13a che allontanano dalla zona di lavoro il materiale scavato.

2. Sistema di scavo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i supporti 2 e 2a sono privi di macchina operatrice, sono trasportati e posizionati sul posto da altri mezzi e i motori idraulici 8 e 8a, 14 e 14a, sono sostituiti da altrettanti motori elettrici di pari potenza.

3. Sistema di scavo secondo le rivendicazioni 1 e 2, caratterizzato dal fatto che al posto delle coclee 16 e degli scalpelli 9 e 9a, le aste cave 10 e 10a avranno forma rettangolare e poco più stretta della fessura, saranno poste sopra le serie di pulegge 3 e 3a, il materiale scavato, passando dentro di esse, sarà estratto da un sistema di aspirazione forzato, che sostituisce i motori idraulici o elettrici 14 e 14a.

4. Sistema di scavo per lo scavo di una fessura per la realizzazione nel sottosuolo, a partire da una certa profondità, di superfici radianti per lo

sfruttamento dell'energia geotermica a bassa entalpia, secondo una seconda forma realizzativa detto sistema di scavo comprende:

- la realizzazione con tecnica nota di due pozzi trivellati 41 e 41a,

- la realizzazione di due tunnel 42 e 43 con una sonda 56 che metterà in collegamento i due pozzi suddetti, costituita da:

 - un motore idraulico o elettrico all'interno del corpo della sonda,

 - uno scalpello rotante 53 collegato al motore con uno snodo 54 per consentire il movimento su due assi,

 - uno snodo 54 che consente il movimento su due assi allo scalpello 53 attraverso un sistema elettroidraulico comandato dalla centralina 55,

 - un collegamento 52 con un adeguato propulsore in superficie attraverso due tubi di andata e ritorno per un fluido idraulico e di un cavo elettrico e per trasmissione dati,

 - un tubo di estrazione 58 collegato in superficie ad un adeguato sistema di aspirazione del materiale scavato per il suo allontanamento,

 - un numero adeguato di ruote 59 per agevolare l'avanzamento della sonda,

 - una centralina 55 dotata di sensori di posizione per orientare automaticamente lo scalpello 53, e quindi lo scavo, verso l'altro pozzo,

 - una slitta 60 a U che scorre, con sistema elettrico o idraulico, lungo la guida 62, dotata di due o più denti 57 estensibili con sistema elettrico o idraulico,

due o più denti estensibili 57 montati sulla slitta 60 per consentire la stabilità e l'avanzamento della sonda,

uno o più spessori 61 necessari alla slitta 60 nella prima fase di scavo,

una guida 62 sulla quale scorre la slitta 60.

- l'installazione di tutta l'attrezzatura all'interno dei pozzi 41 e 41a per realizzare la fessura, costituita da:

un cavo diamantato 7 che viene fatto girare attorno alle serie di pulegge 44-44a e 45-45a che provvede allo scavo della fessura passando con i tratti orizzontali rispettivamente all'interno delle gallerie 42 e 43,

due carrelli 49 e 49a che scorrono lungo le pareti dei pozzi 41 e 41a, su ognuno dei quali è installato un motore idraulico 48 e 48a,

due carrelli 50 e 50a che scorrono lungo le pareti dei pozzi e su ognuno dei quali è montata una serie di pulegge 45 e 45a,

due aste 51 e 51a collegate ai carrelli 49 e 49a,

due collegamenti, con una adeguato propulsore in superficie, di due tubi 46 e 46a di andata e ritorno di un fluido di lavoro delle pompe 48 e 48a,

due cavi 47 e 47a che tengono in sospensione dalla superficie il sistema descritto,

due pompe idrauliche 48 e 48a che fanno girare rispettivamente le serie di pulegge 44 e 44a.

5. Sistema di scavo secondo le rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il cavo diamantato 7 sarà sostituito da un unico nastro

diamantato, di larghezza idonea, la forza motrice sarà fornita da altrettanti motori idraulici o elettrici, posti all'interno del corpo della puleggia.

6. Sistema di scavo secondo la rivendicazione precedente, caratterizzato dal fatto che il cavo diamantato 7 sarà sostituito da una catena a maglie metalliche, di larghezza idonea, la forza motrice sarà fornita da altrettanti motori idraulici o elettrici, posti all'interno del corpo della puleggia.

7. Sistema di scavo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-5, caratterizzato dal fatto che operando su rocce particolarmente dure, per velocizzare lo scavo, detto cavo diamantato 7 comprende più inserti normali alternati da un inserto che comprende un trasduttore piezoelettrico.

8. Sistema di scavo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che operando su rocce particolarmente dure, per velocizzare lo scavo, il sistema comprende ulteriormente almeno un dispositivo di cavitazione idrodinamica controllata per generare bolle di cavitazione, in particolare pico-bolle, nano-bolle e micro-bolle da rilasciare in acqua lungo la linea di scavo.

9. Pannello radiante costituito da:

una lastra 38 in materiale plastico termoformata con scanalature per la circolazione del fluido di scambio,

una lastra 37 in materiale plastico termosaldato o incollata alla lastra 38 per creare il circuito interno,

in alternativa si possono utilizzare due lastre 38 termosaldate fra loro simmetricamente,

quattro tubi 83, due per l'entrata e due per l'uscita, che saranno termosaldati o incollati alle lastre 37 e 38,

due fogli 36 di rete metallica elettrosaldata e con i bordi lunghi sagomati per maggiore rigidità che saranno elettrosaldati fra loro con all'interno le lastre 37 e 38,

due terminali 39 in lamiera metallica piegata, con i fori per il passaggio dei tubi 83, che saranno elettrosaldati ai fogli di rete metallica 36,

in alternativa detti terminali 39 possono essere sostituiti da due ulteriori lembi dei fogli 36 piegati e saldati.

Carlo J. J. J.
Giuseppe J. J.

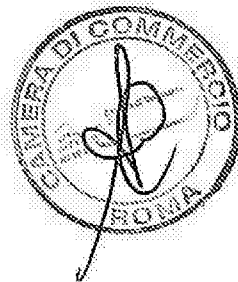


Fig. 1

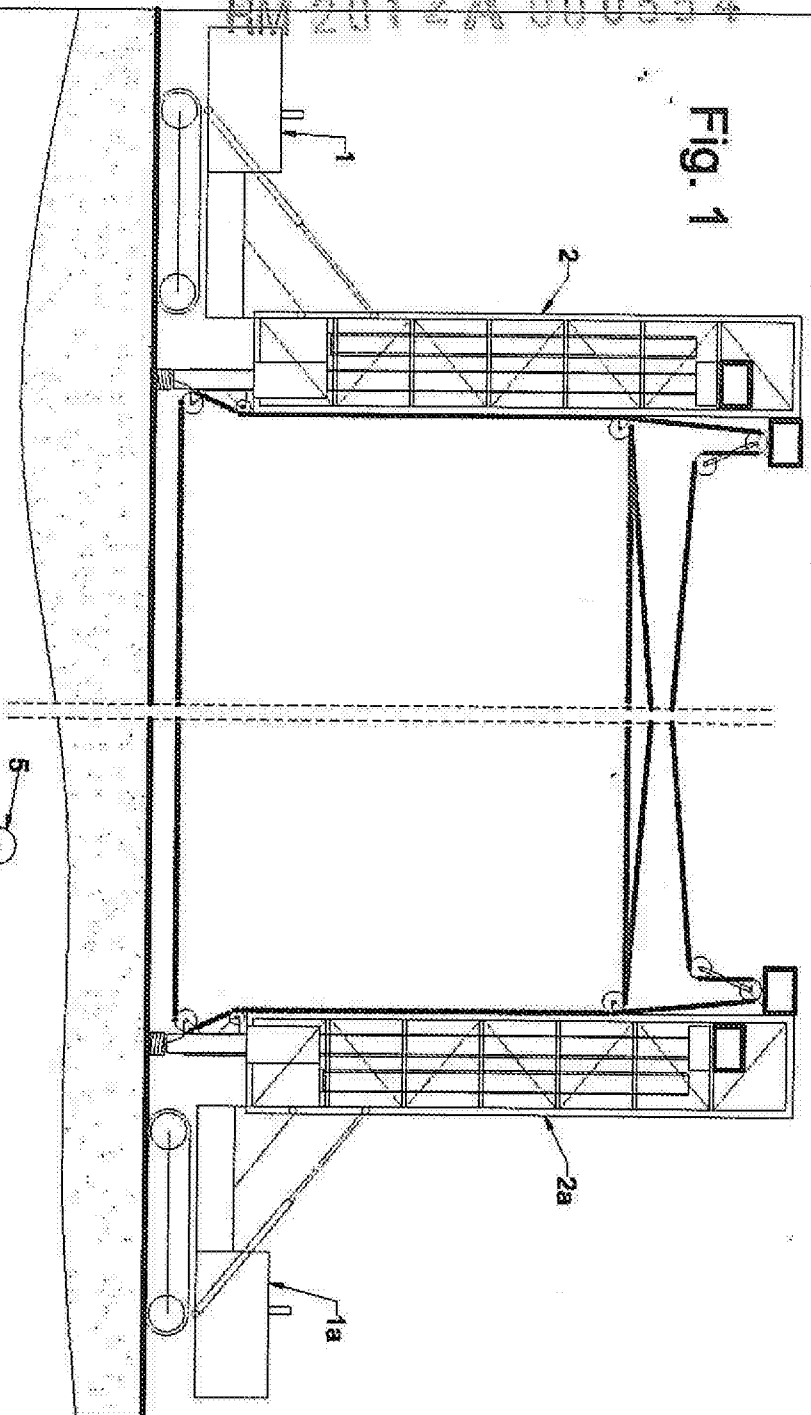


Fig. 2

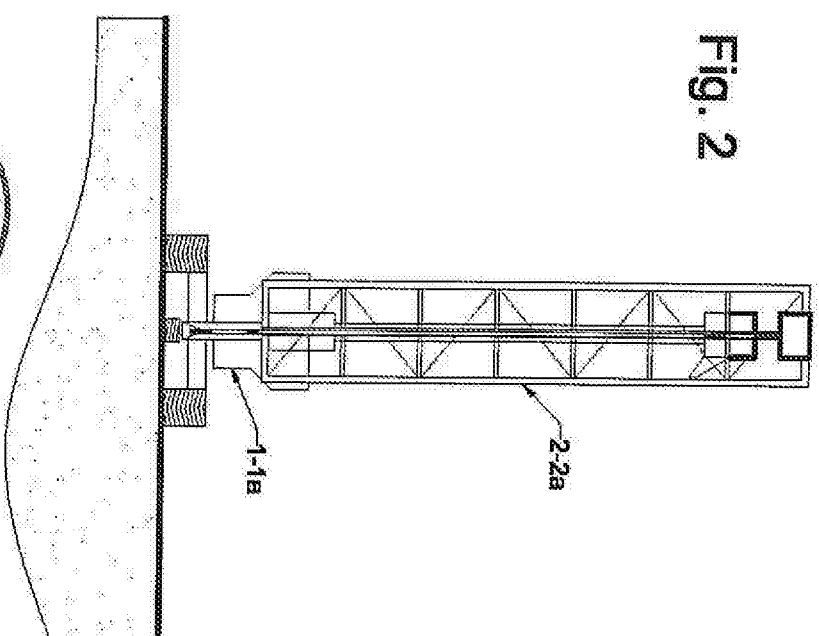
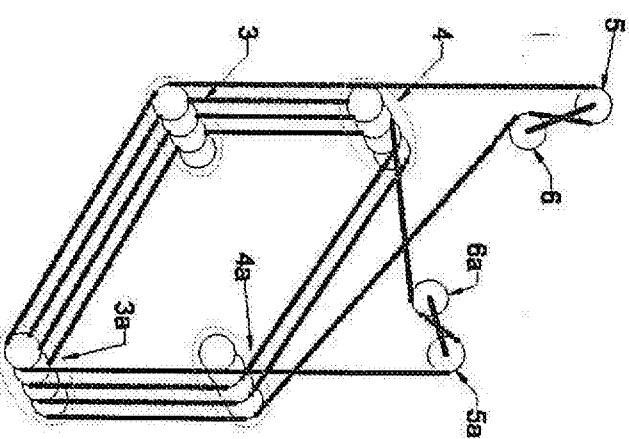


Fig. 3



*Comitato di Roma
Cultura / 100 per*

Fig. 4

RM 2012 A 000554

*Camera di Commercio
Customs logo*

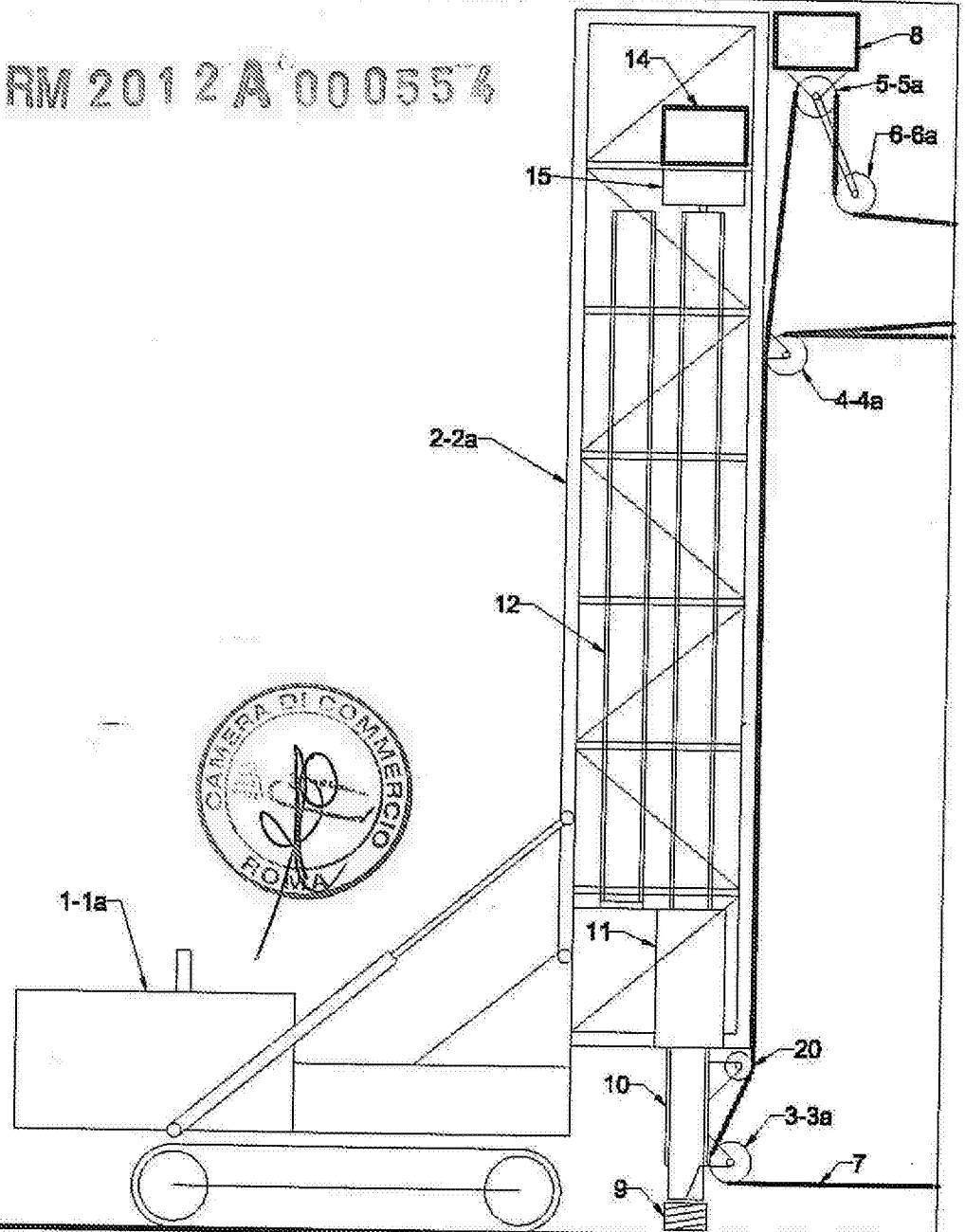


Fig. 5

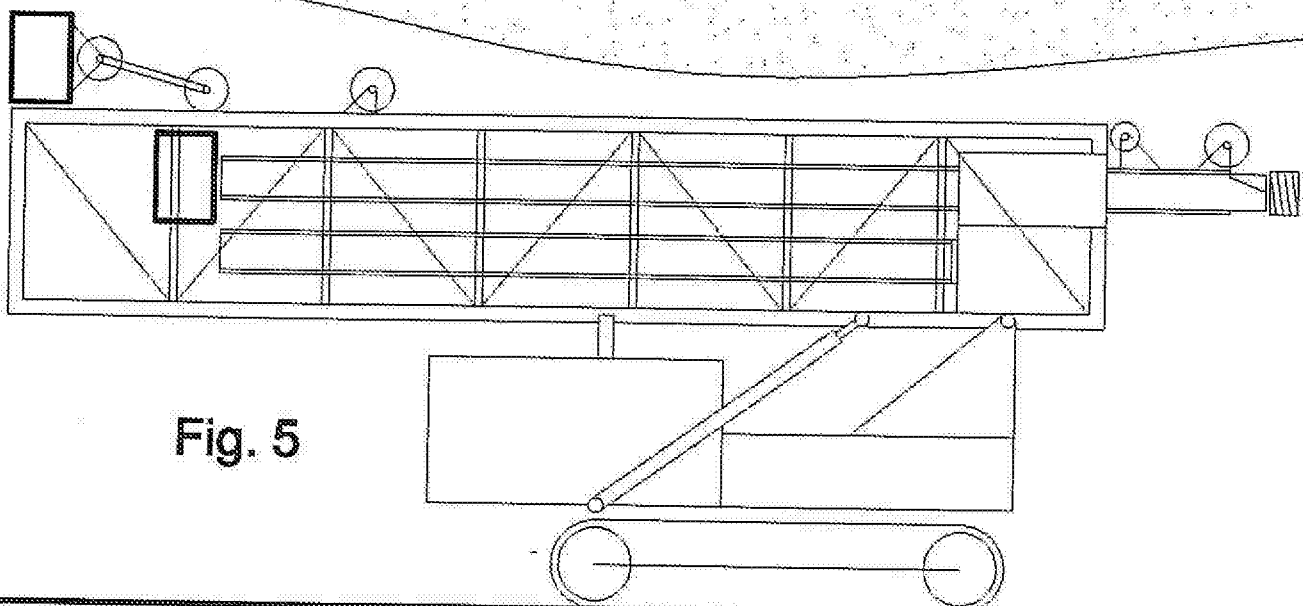


Fig. 6

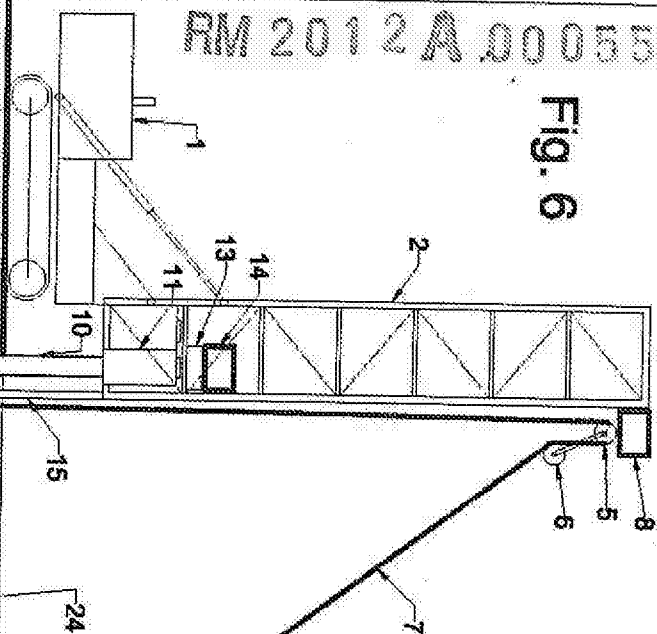


Fig. 8

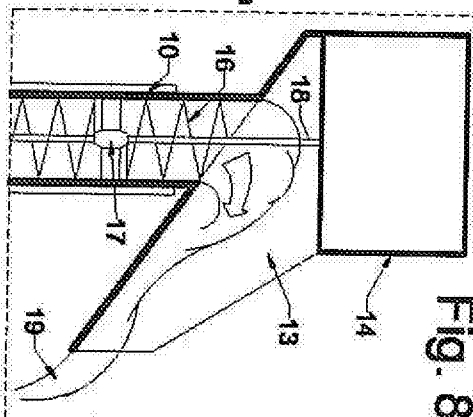


Fig. 7

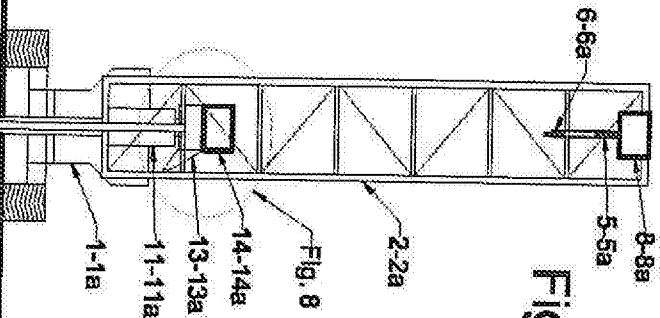
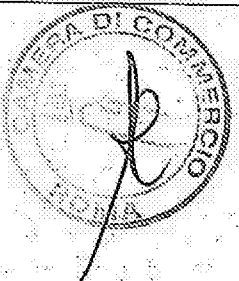
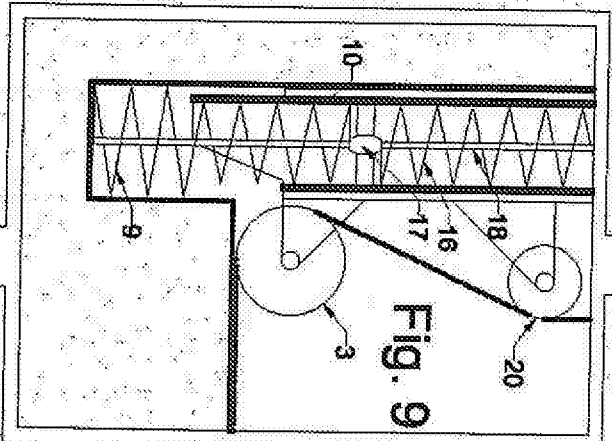
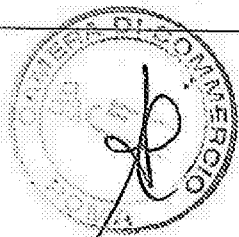


Fig. 9



*Copy for
Cristina Lupo*



RM 2012 A 000554

21

Fig. 10

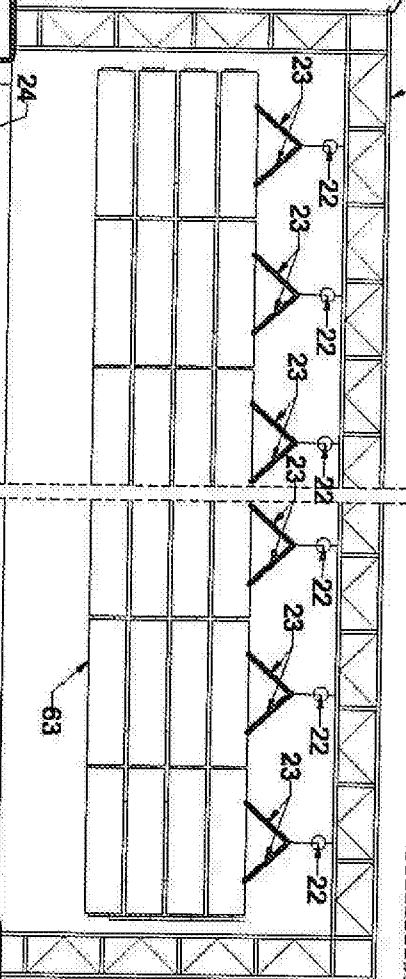


Fig. 12

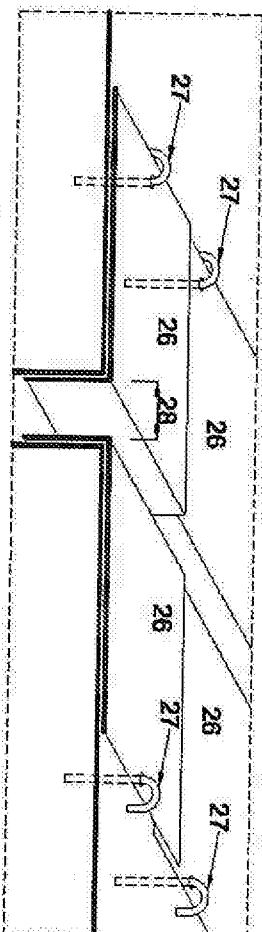


Fig. 11

Fig. 12

25

22

21

28

Concedido
Cristina Bopo

RM 2012 A 000554

Fig. 13

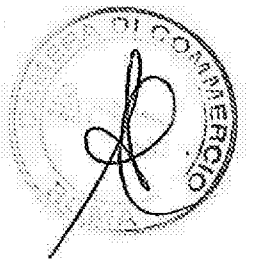
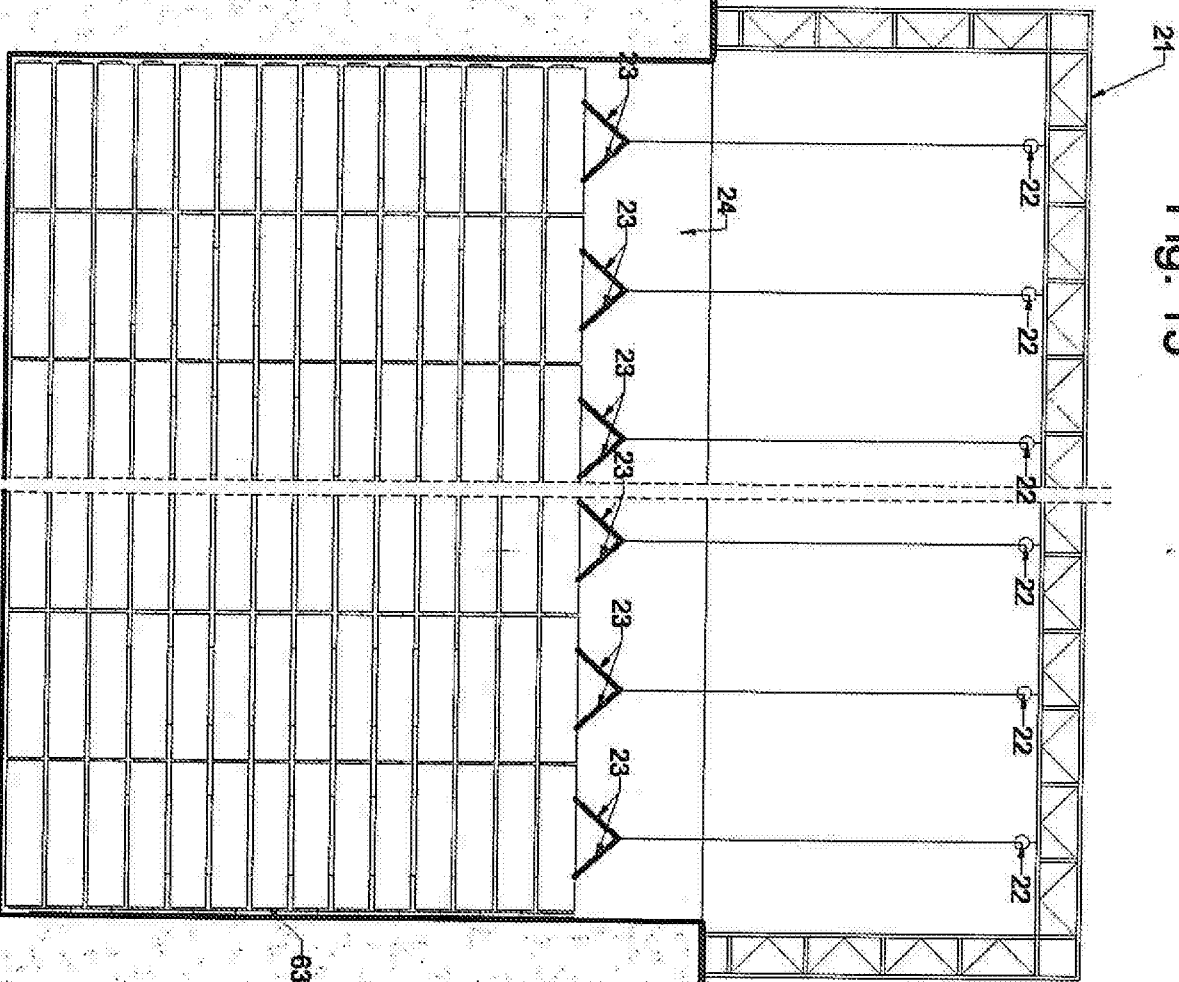
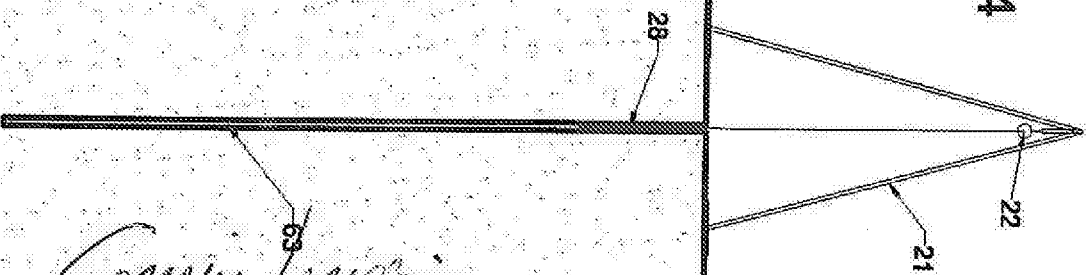


Fig. 14



*Cópia final
Gustavo Berto*

Fig. 15

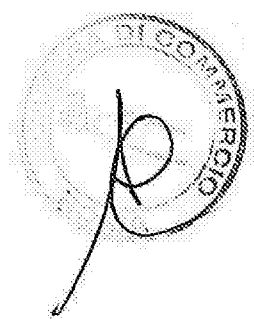
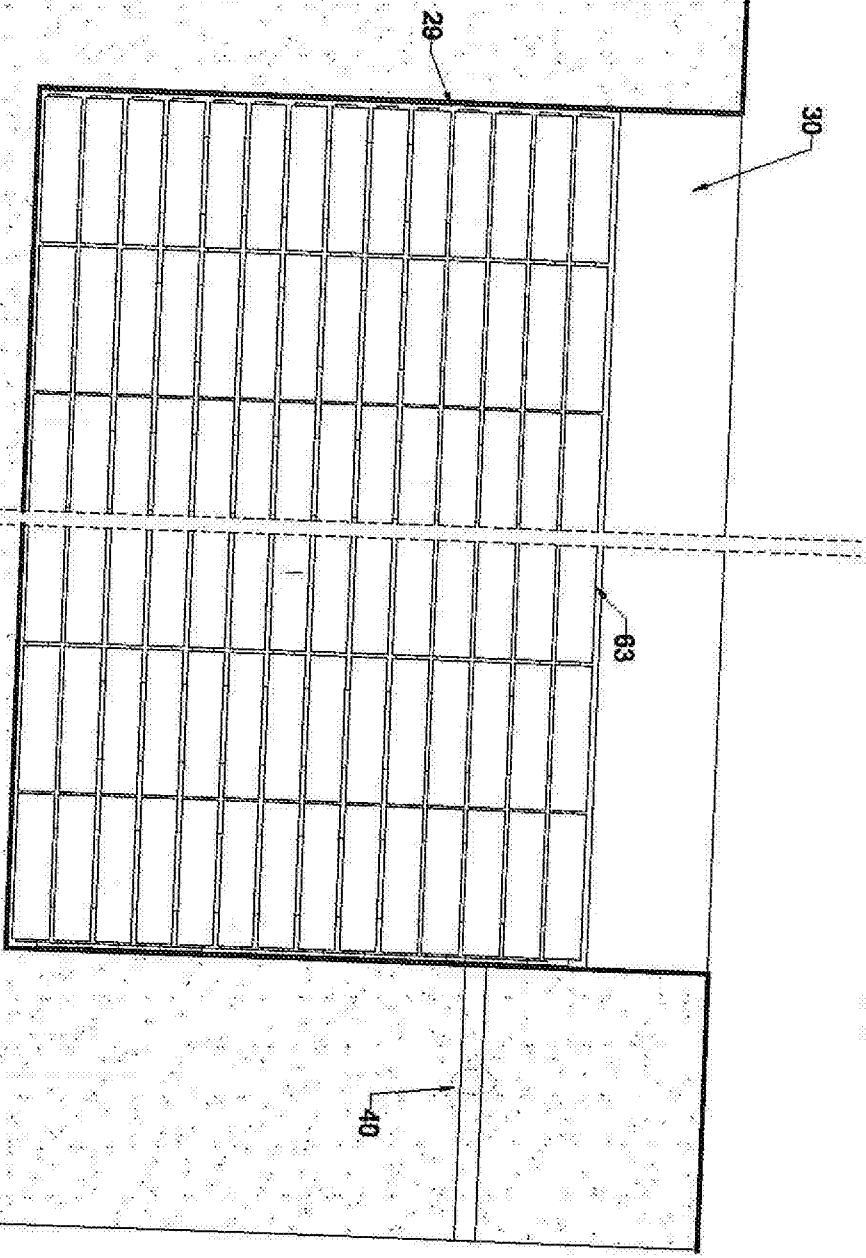
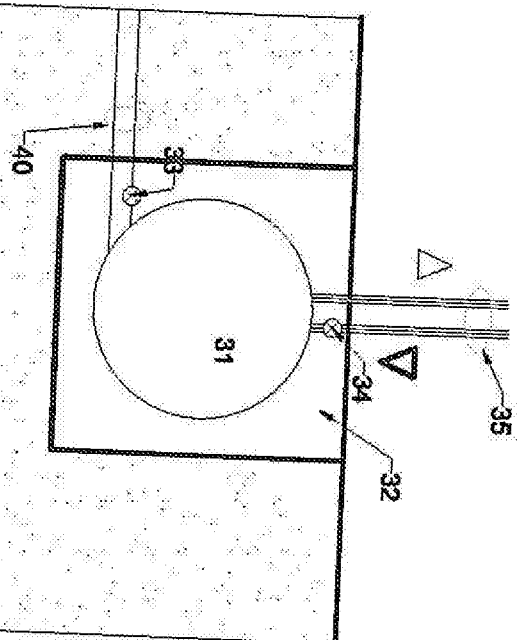


Fig. 16



Carpete Benito
Carpete Benito

RM 2012 A 000554

Fig. 17

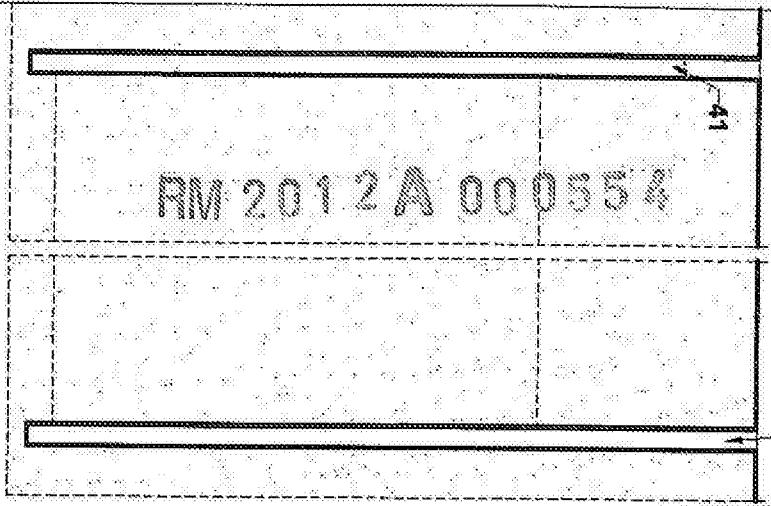


Fig. 18

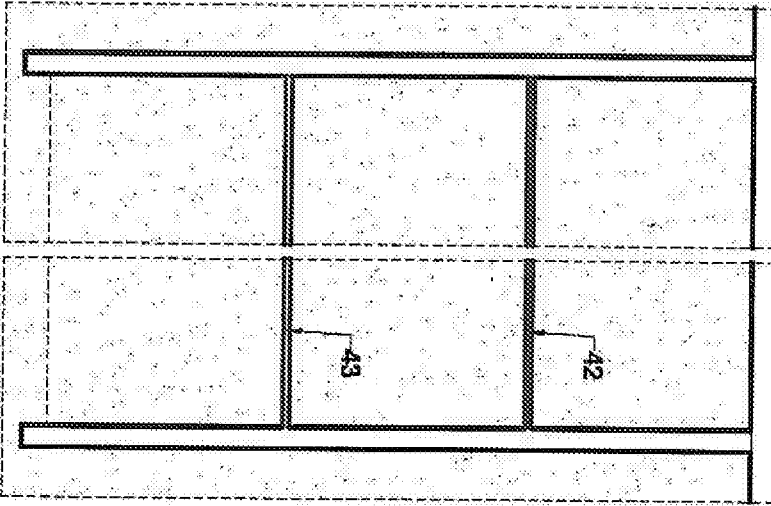


Fig. 19

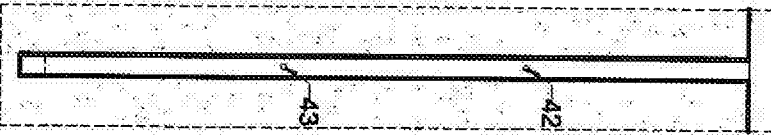


Fig. 26

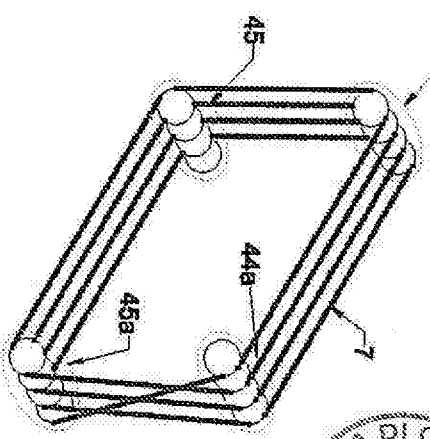


Fig. 27

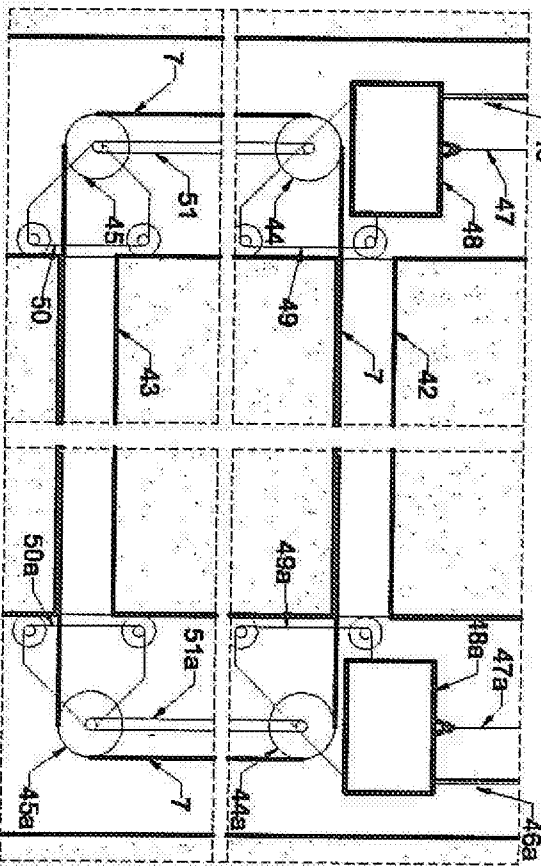


Fig. 20

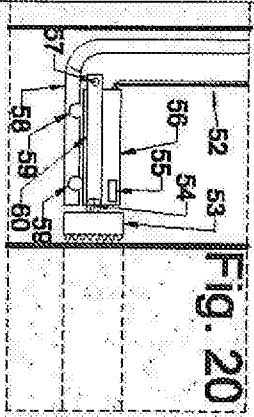


Fig. 21

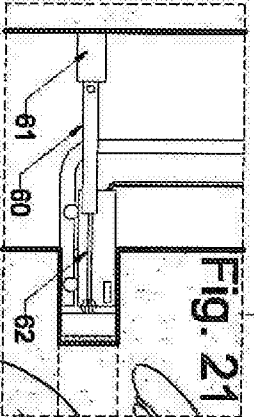


Fig. 22

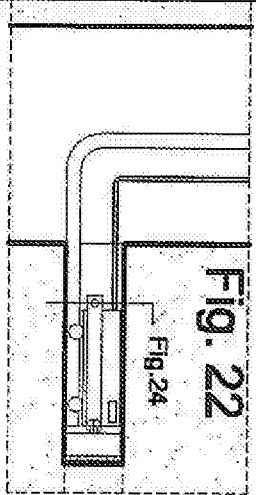
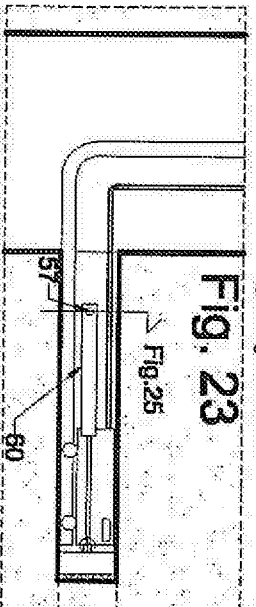


Fig. 23



*Caratteristiche
della
scoperta*

Fig. 24

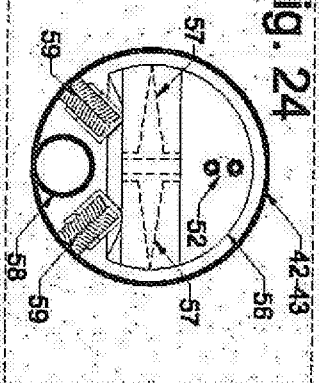


Fig. 25

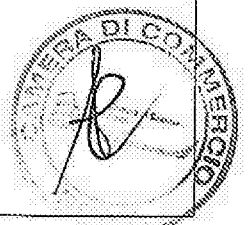
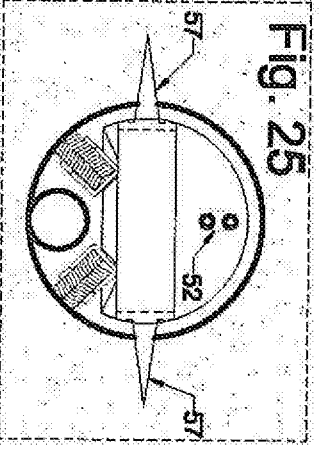


Fig. 28 Fig. 29

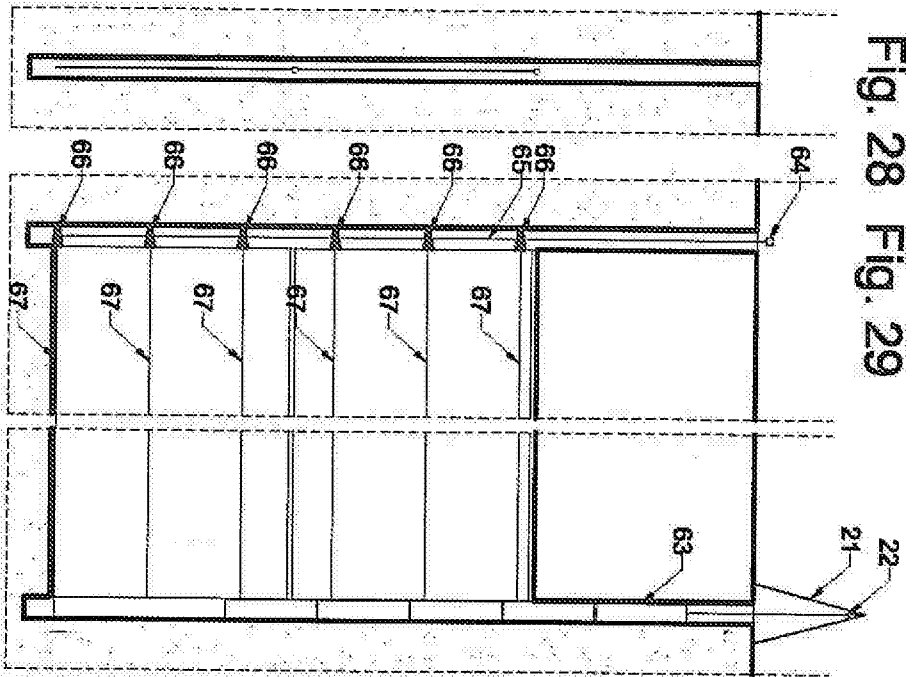


Fig. 30

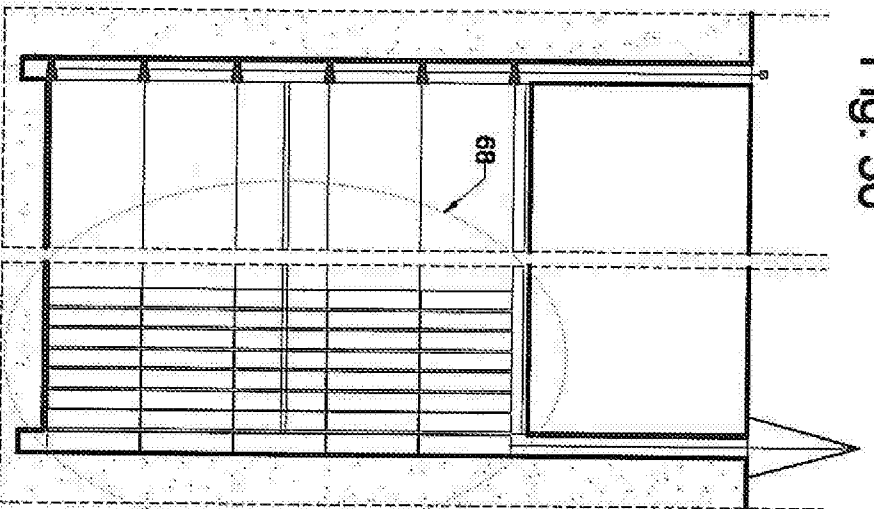


Fig. 31

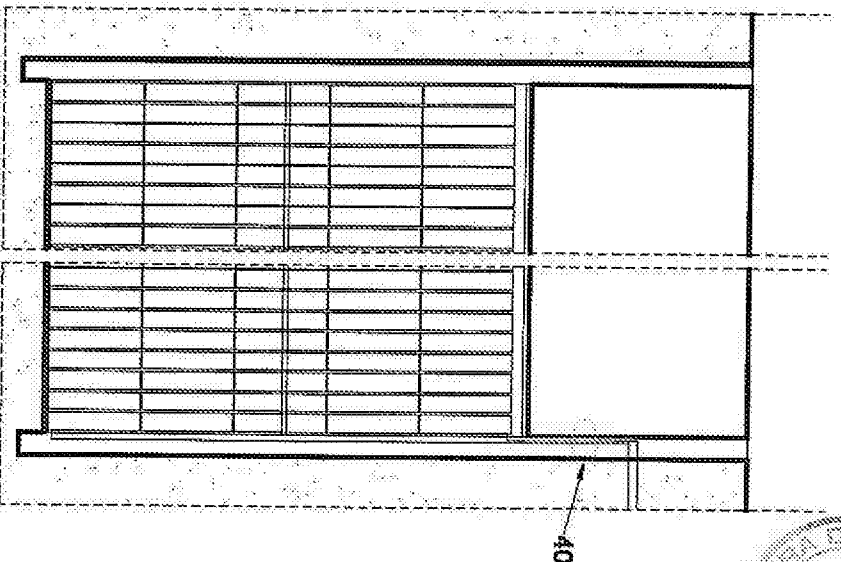


Fig. 32

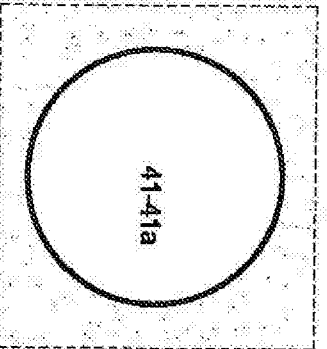


Fig. 33

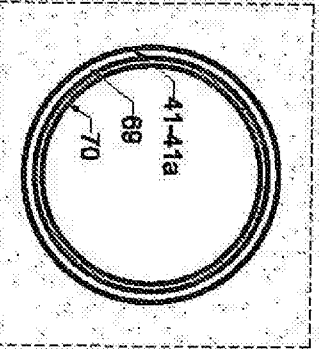
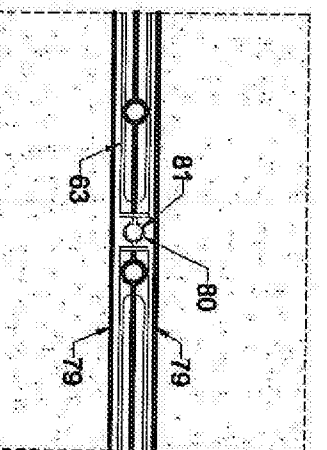


Fig. 34



*Carpete de vidro
cushion tipo*

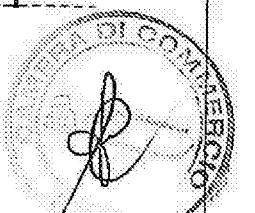


Fig. 35

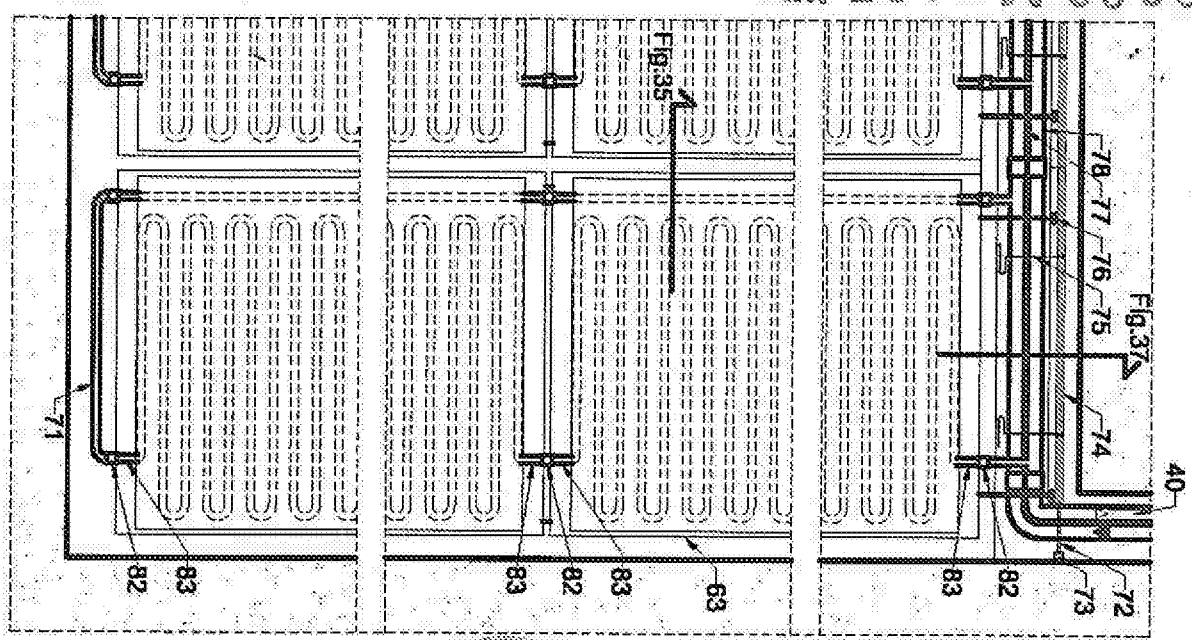


Fig. 36

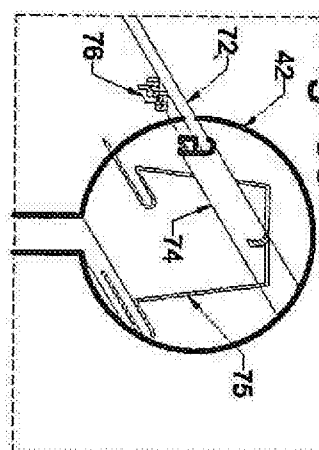


Fig. 37

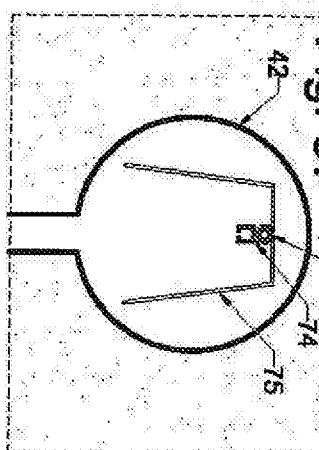


Fig. 38

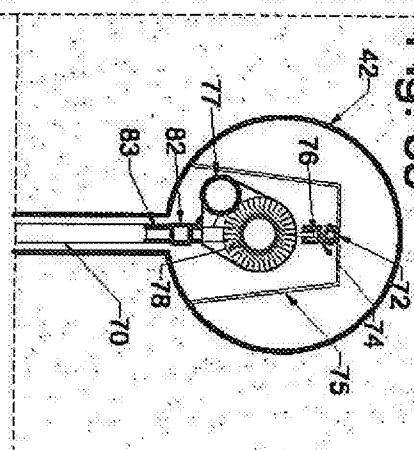
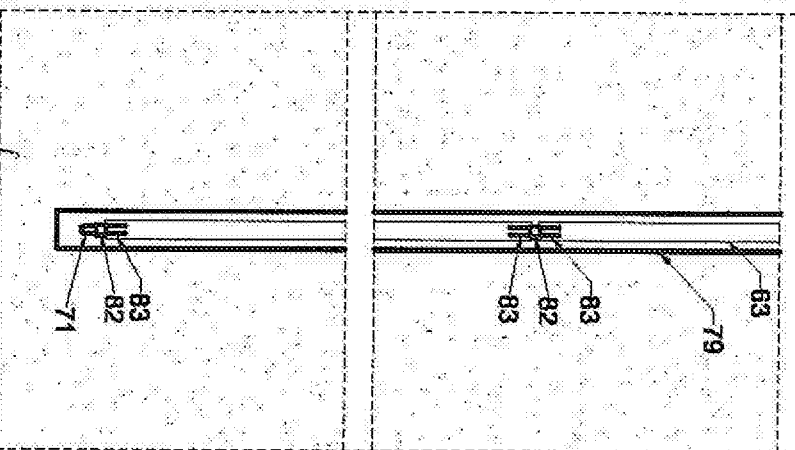
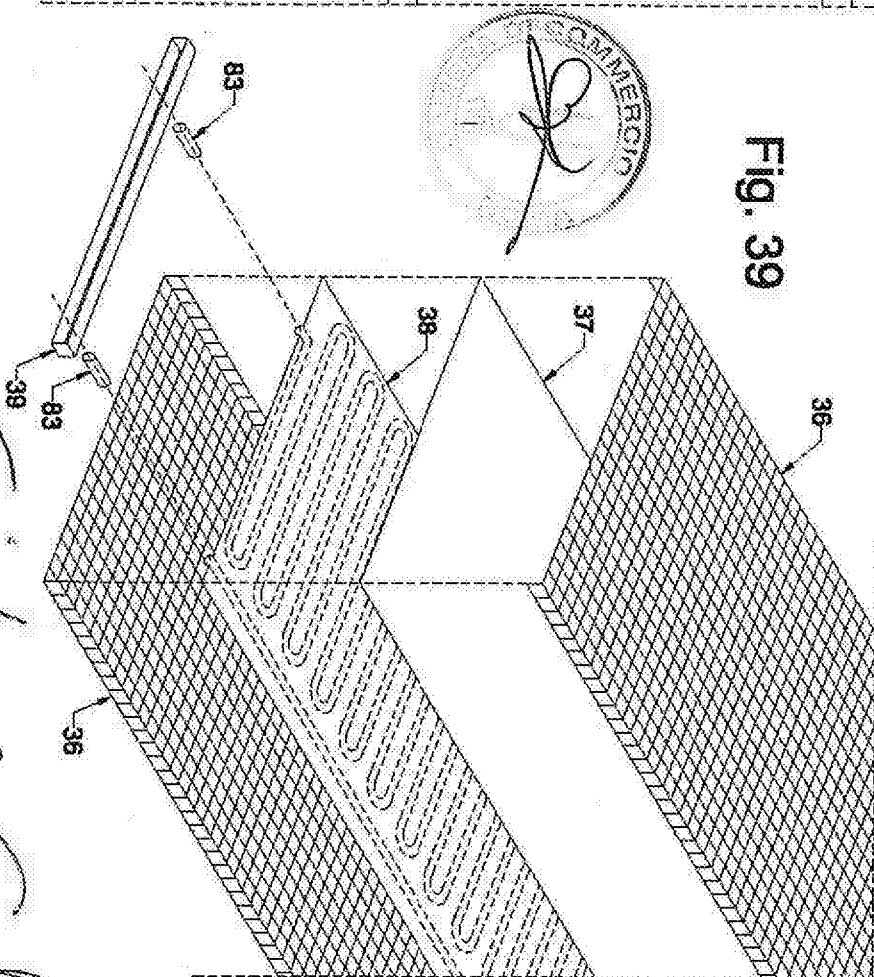


Fig. 39



Copy of drawing taken from copy