

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000007970
Data Deposito	31/03/2021
Data Pubblicazione	01/10/2022

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	02	B	6	44

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	G	3	04

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	G	3	06

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	G	9	02

Titolo

Dispositivo per la disposizione di cavi in fibra ottica nel terreno.
--

“Dispositivo per la disposizione di cavi in fibra ottica nel terreno”

Inventore: AGAZZONE Paolo, di nazionalità italiana

5 ***

Come noto, i cavi in fibra ottica offrono una trasmissione di dati ad alta velocità su lunghe distanze.

Un mezzo economico e semplice di installazione consiste in posare i cavi all'interno di una trincea poco profonda ricavata in uno strato superiore di pavimentazione o simile, in modo da disporre i cavi o immediatamente sotto una strada o altra superficie.

20 È dunque scopo della presente invenzione quello di fornire un sistema conveniente per la disposizione di cavi in fibra ottica nel terreno, che ne garantisca una adeguata protezione, e che sia al contempo semplice da produrre e mettere in opera.

25 In particolare, un aspetto della presente invenzione riguarda un dispositivo, un elemento modulare ed un metodo secondo le allegate rivendicazioni indipendenti, mentre aspetti preferiti sono indicati nelle rivendicazioni dipendenti.

Un particolare aspetto della presente invenzione riguarda un dispositivo di alloggiamento di cavi in fibra ottica e la loro disposizione nel terreno comprendente una pluralità di primi elementi modulari affiancati fra loro e una pluralità di secondi elementi modulari affiancati tra loro, dove i primi e secondi elementi modulari sono affacciati e vincolati fra loro a formare un alloggiamento per i detti cavi a fibra ottica. I primi ed i secondi elementi modulari comprendono un corpo principale, sostanzialmente bidimensionale, ed una pluralità di protrusioni che sporgono da e si estendono longitudinalmente al corpo principale. I primi ed i secondi elementi modulari sono accoppiati tra loro meccanicamente mediante le protrusioni, e l'accoppiamento tra primi e secondi elementi modulari definisce due o più

condotti, atti ad ospitare dei cavi in fibra ottica.

Per almeno parte della lunghezza del dispositivo, ciascun primo elemento modulare è accoppiato a due differenti secondi elementi modulari, e ciascun secondo elemento modulare è accoppiato a due primi elementi modulari. Preferibilmente tale condizione è verificata per almeno il 50% della lunghezza totale del dispositivo. In altre parole, sommando le lunghezze delle porzioni in cui è soddisfatta tale condizione si ottiene almeno il 50% della lunghezza totale del dispositivo.

I primi elementi modulari sono quindi disposti in modo sfalsato rispetto ai secondi elementi modulari, in modo da poter accoppiare in serie i vari elementi modulari sino al raggiungimento della lunghezza del dispositivo desiderata. A differenza delle canaline continue di alloggiamento ed interrimento dei cavi in fibra, la canalina o dispositivo secondo l'invenzione è una canalina modulare (o discontinua) che è formata da due serie di elementi di lunghezza prefissata agganciati tra loro in modo che i punti di discontinuità tra due elementi affiancati della prima serie siano sfalsati rispetto ai punti di discontinuità di due elementi affiancati della seconda serie di elementi modulari.

In altre parole, per la maggior parte della lunghezza del dispositivo, un primo modulo della prima serie di elementi modulari si accoppia a due elementi modulari della pluralità di secondi elementi (o moduli) e viceversa. Un successivo primo elemento affiancato al primo modulo risulta pertanto vincolato ad uno stesso secondo elemento modulare che è vincolato sfalsato al primo elemento modulare. La stessa combinazione 1:2 di elementi modulari sfalsati si riproduce lungo la canalina modulare. Fanno tipicamente eccezione gli elementi modulari disposti in corrispondenza delle estremità del dispositivo, così come gli elementi modulari eventualmente disposti in corrispondenza di eventuali diramazioni. In altre parole, sostanzialmente tutti i primi elementi modulari si accoppiano a due secondi elementi modulari, così come sostanzialmente tutti i secondi elementi modulari si accoppiano a due primi elementi modulari, con eccezione degli elementi modulari disposti in corrispondenza delle estremità del dispositivo e/o di eventuali diramazioni.

Preferibilmente, i primi elementi modulari sono strutturalmente identici ai secondi elementi modulari. In altre parole, i due elementi modulari presentano medesima conformazione, in modo che un medesimo elemento, può essere utilizzato sia come primo elemento modulare che come secondo elemento modulare. È dunque possibile in tal caso realizzare il dispositivo mediante una singola tipologia di elementi modulari, che fungono alternativamente da primo elemento modulare o da secondo elemento modulare a seconda della relativa disposizione all'interno del dispositivo. Tipicamente due elementi o moduli identici sono accoppiabili dopo rotazione di uno di essi in modo da affacciarli l'uno all'altro, facendo combaciare le relative protrusione, come visibile in figura 2, meglio discussa in seguito.

Secondo un possibile aspetto, nella citata porzione del dispositivo in cui i primi elementi modulari si accoppiano a due secondi elementi modulari e viceversa, almeno il 30% della lunghezza di un primo

elemento modulare è accoppiato con un secondo elemento modulare, e la porzione rimanente della lunghezza del primo elemento modulare è accoppiata con un differente secondo elemento modulare, e viceversa. Preferibilmente, l'accoppiamento tra elementi modulari avviene in modo che il 50% della lunghezza di un primo elemento modulare sia accoppiato con un secondo elemento modulare, ed il
5 restante 50% sia accoppiato con un differente secondo elemento modulare.

Secondo un possibile aspetto, almeno parte delle protrusioni dei primi elementi modulari presentano dei denti che si accoppiano in corrispondenti sedi delle protrusioni dei secondi elementi modulari.

Secondo un possibile aspetto, almeno parte delle protrusioni dei primi elementi modulari presentano una superficie sostanzialmente complementare alla superficie delle protrusioni dei secondi elementi
10 modulari con cui si accoppiano.

Un aspetto della presente invenzione riguarda inoltre un elemento modulare per un dispositivo secondo una o più degli aspetti precedenti, comprendente un corpo principale, sostanzialmente bidimensionale, ed una pluralità di protrusioni, conformato in modo da essere accoppiabile ad un
15 ulteriore identico elemento modulare, mediante accoppiamento di almeno una superficie di una protrusione del primo elemento modulare con una superficie avente forma complementare di una protrusione dell'ulteriore elemento modulare.

Secondo un aspetto preferito, la superficie si estende per sostanzialmente l'intera altezza della relativa protrusione.

Un aspetto della presente invenzione riguarda inoltre un metodo per la disposizione di cavi in fibra
20 ottica nel terreno mediante un dispositivo secondo uno o più dei precedenti aspetti, comprendente le fasi di:

a. Accoppiare una pluralità di primi elementi ad una pluralità di secondi elementi modulari, in cui, per almeno parte della lunghezza del dispositivo, ciascun primo elemento modulare è accoppiato a due differenti secondi elementi modulari, e ciascun secondo elemento modulare è accoppiato a due
25 primi elementi modulari a formare un dispositivo di alloggiamento di cavi in fibra ottica.

b. Disporre il dispositivo entro una sede ricavata nel terreno

c. Inserire uno o più cavi in fibra ottica negli alloggiamenti formati dalle protrusioni degli elementi modulari prima o dopo detto interrimento del dispositivo

Grazie all'invenzione è sufficiente produrre una pluralità di moduli identici tra loro, di lunghezza
30 prefissata, per poter ottenere una canalina modulare che può raggiungere la lunghezza voluta grazie all'assemblaggio di un numero sufficiente di elementi modulari affiancati e vincolati affacciati tra loro. Con riferimento alle allegate figure, vengono ora discusse forme di realizzazioni esemplificative e non limitative della presente invenzione, in cui:

- la figura 1 è una vista in sezione di un dispositivo secondo una possibile forma di realizzazione della
35 presente invenzione;

- la figura 2 è una vista in esploso di un dispositivo analogo a quello di figura 1;
- la figura 3 è una vista ingrandita di un dettaglio del dispositivo di figura 1, con gli elementi modulari separati tra loro ;
- la figura 4 è una vista prospettica di un elemento modulare secondo una forma di realizzazione della presente invenzione;
- la figura 5 è una vista schematica in pianta di un dispositivo secondo una forma di realizzazione della presente invenzione;
- la figura 6 è una vista prospettica superiore di un possibile apparato di posa di un dispositivo secondo la presente invenzione;
- la figura 7 è una vista prospettica laterale dell'apparato di posa di figura 6;
- la figura 8 è una vista laterale, schematica e semplificata, dell'apparato di figura 6.

Un dispositivo 1 per la disposizione di cavi in fibra ottica 100 nel terreno comprendente una pluralità di primi e secondi elementi modulari 2a, 2b.

I primi e secondi elementi modulari 2a, 2b presentano conformazione analoga, ed in forme di realizzazioni preferite sono identici. Viene di seguito quindi descritta la struttura di un generico elemento modulare 2a, 2b; la seguente descrizione, ove non specificato diversamente, si applica dunque sia ai primi che ai secondi elementi modulari 2b.

Un elemento modulare 2a, 2b è realizzato tipicamente mediante estrusione di materiale plastico, ad esempio PVC (polivinilcloruro), in modo tale da fornire una certa flessibilità al dispositivo 1.

L'elemento modulare 2a, 2b presenta un corpo di base 20, sostanzialmente bidimensionale. Come evidente per il tecnico del settore, con sostanzialmente bidimensionale si vuole intendere che una delle tre dimensioni dell'elemento modulare 2a, 2b presenta estensione trascurabile rispetto alle altre due. In condizione indeformata, il corpo di base 20 presenta dunque conformazione sostanzialmente planare.

Una pluralità di protrusioni 21, 22 protrudono dal corpo di base 20. Le protrusioni 21, 22 sono tipicamente disposte sulla medesima superficie del corpo di base 20, in modo che, in uso, siano disposte internamente al dispositivo 1.

Considerando la condizione indeformata dell'elemento modulare 2a, 2b, le protrusioni 21, 22 sono preferibilmente disposte in maniera perpendicolare al corpo di base 20.

Almeno parte delle protrusioni 21, 22 sono conformate in modo da permettere un accoppiamento meccanico tra i primi elementi modulari 2a ed i secondi elementi modulari 2b.

In particolare, parte delle protrusioni 21 presentano degli elementi di accoppiamento 21a, 21b, che permettono un accoppiamento meccanico tra le stesse. Le dimensioni delle protrusioni 21 e 22, delle sagome dei denti 21a e delle corrispondenti sedi 21b sono preferibilmente tali da ottenere un serraggio dei due elementi modulari uno contro l'altro. In tale modo si eviterà vantaggiosamente che gli elementi

vincolati tra loro si distacchino e per evitare o ridurre lo scorrimento di un elemento rispetto agli altri ai quali è vincolato.

Con accoppiamento meccanico si intende, in modo evidente al tecnico del settore, un accoppiamento dovuto alla forma delle protrusioni, ovvero alla cooperazione ed al contatto tra le protrusioni che non preveda l'aggiunta di adesivi o saldature. Secondo un possibile aspetto, l'accoppiamento tra i primi elementi modulari 2a ed i secondi elementi modulari 2b è dovuto esclusivamente alle protrusioni 21. Preferibilmente, gli elementi di accoppiamento comprendono dei denti 21a e delle sedi 21b, tali per cui i denti 21a di un primo elemento modulare 2a sono destinati accoppiarsi con le sedi 21b di un secondo elemento modulare 2b e viceversa.

In una forma di realizzazione preferita, come ad esempio mostrato in figura 3, la protrusione 21 presenta una superficie 210 conformata in modo complementare alla relativa superficie 210 della protrusione 21 con cui è destinata a vincolarsi per accoppiamento di forma.

La superficie 210 si estende per sostanzialmente l'intera altezza H (tipicamente almeno il 90% dell'altezza H) della protrusione 21. L'altezza H è misurata in modo perpendicolare al corpo di base 20, in condizione indeformata dell'elemento modulare 2a, 2b.

Le protrusioni 21, 22 oltre a permettere l'accoppiamento tra i primi ed i secondi elementi modulari 2a, 2b, formano degli alloggiamenti o condotti 23 entro cui possono essere alloggiati dei cavi in fibra ottica 100. Ad esempio, la forma di realizzazione mostrata nelle figure, presenta sette condotti 23 per dei cavi in fibra ottica 100.

I condotti 23 possono essere dimensionati in modo da contenere ciascuno un singolo cavo in fibra ottica 100, oppure una pluralità degli stessi. Nella forme di realizzazione mostrate, i condotti 23 presentano sostanzialmente la medesima sezione, e le medesime dimensioni. In forme di realizzazione alternative, i condotti 23 potrebbero presentare dimensioni differenti tra loro.

A tal proposito, alcune delle protrusioni 22 possono non essere dotate di elementi di accoppiamento 21a, 21b, ma fungere solo da pareti per i condotti 23. Per semplicità le protrusioni 21 dotate di elementi di accoppiamento 21 saranno qui riferite anche come "protrusioni di accoppiamento" 21, mentre le protrusioni 22 prive di elementi di accoppiamento 21a, 21b saranno riferite anche come "protrusioni di alloggiamento" 22. Le protrusioni di accoppiamento 21 sono disposte in modo che, in condizione operativa, le protrusioni di accoppiamento 21 di un primo elemento modulare 2a siano accoppiate ad una corrispondente protrusione di accoppiamento 21 di un secondo elemento modulare 2b.

In condizione di uso, le protrusioni di alloggiamento 22 dei primi e secondi elementi modulari potrebbero non accoppiarsi tra loro, come nella forma di realizzazione mostrata, anche se tale possibilità non è esclusa. Le protrusioni di alloggiamento 22, nel caso in cui non si accoppino tra loro, possono accoppiarsi a delle nervature 24 dell'altro elemento modulare 2a, 2b, in modo da garantirne

il corretto posizionamento in uso.

In forme di realizzazione alternative, le protrusioni di alloggiamento potrebbero essere assenti, in modo che tutte le protrusioni degli elementi modulari siano protrusioni di accoppiamento. In tal caso, tutte le protrusioni possono operare sia per permettere l'accoppiamento tra gli elementi modulari 2a, 2b, sia per definire i condotti 23.

Come discusso, i primi ed i secondi elementi modulari 2a, 2b sono preferibilmente identici, ovvero presentano la stessa struttura così che un medesimo elemento può fungere sia da primo che da secondo elemento modulare.

In forme di realizzazione alternative, tali elementi potrebbero presentare delle differenze, purché presentino una conformazione delle relative protrusioni 21, 22 tale da permettere di accoppiare i due elementi modulari 2a, 2b e da definire dei condotti 23 per dei cavi in fibra ottica 100.

Come precedentemente discusso, e come schematizzato in figura 5, per almeno parte della lunghezza del dispositivo (ovvero la dimensione lungo cui sono disposti i cavi in fibra ottica 100 entro il dispositivo 1), ciascun primo elemento modulare 2a è accoppiato a due differenti secondi elementi modulari 2b, così come ciascun secondo elemento modulare 2b è accoppiato a due differenti primi elementi modulari 2a.

I primi elementi modulari 2a sono dunque accoppiati in modo sfalsato ai secondi elementi modulari 2b e viceversa.

Preferibilmente tale condizione è soddisfatta da almeno il 30% degli elementi modulari 2a, 2b del dispositivo 1, più preferibilmente da almeno il 50% degli elementi modulari del dispositivo 1, ancor più preferibilmente da almeno il 70% degli elementi modulari 2a, 2b. In altre parole, almeno il 30%, preferibilmente almeno il 50%, più preferibilmente almeno il 70% dei primi elementi modulari 2a è accoppiato a due differenti secondi elementi modulari 2b. Allo stesso modo, almeno il 30%, preferibilmente almeno il 50%, più preferibilmente almeno il 70% dei secondi elementi modulari 2b è accoppiato a due differenti primi elementi modulari 2a.

In particolare, tipicamente, primi e secondi elementi modulari 2a, 2b sono disposti in modo che circa il 50% della lunghezza L di un primo elemento modulare 2a sia accoppiato con un secondo elemento modulare 2b, ed il restante 50% sia accoppiato con un differente secondo elemento modulare, disposto in serie all'altro secondo elemento modulare con cui il primo elemento modulare è accoppiato.

In altre parole, considerando la lunghezza L di un primo elemento modulare 2a, il primo elemento modulare comprende una prima porzione avente lunghezza L1 accoppiata ad un secondo elemento modulare 2b, ed una seconda porzione avente lunghezza L2 accoppiata ad un ulteriore secondo elemento modulare 2b'.

La dimensione di L1 ed L2 è preferibilmente pari a circa il 50% di L. In possibili forme di realizzazione,

la dimensione L1 può essere compresa tra il 10% ed il 90% di L, più preferibilmente tra il 30% ed il 70% di L, mentre come discusso il valore maggiormente preferito è pari a circa il 50% di L. Ogni elemento o modulo 2a e 2b ha tipicamente una lunghezza compresa nell'intervallo tra 400cm e 600cm, preferibilmente di 400cm.

5 Tale caratteristica è stata descritta in relazione ai primi elementi modulari 2a, ma si applica in egual modo ai secondi elementi modulari 2b, per cui considerando la lunghezza di un secondo elemento modulare 2b, il secondo elemento modulare 2b comprende una prima porzione accoppiata ad un primo elemento modulare 2a, ed una seconda porzione accoppiata ad un differente primo elemento modulare 2a.

10 La dimensione della prima porzione del secondo elemento modulare è compresa tra il 10% ed il 90% della lunghezza del secondo elemento modulare, preferibilmente tra il 30% ed il 70%, preferibilmente è pari a circa il 50% della lunghezza del secondo elemento modulare.

Come precedentemente discusso, i primi elementi modulari si accoppiano ad almeno due secondi elementi modulari che sono affiancati tra loro e viceversa. I due secondi elementi modulari 2b, 2b' accoppiati al medesimo primo elemento modulare 2a sono affiancati tra loro, tipicamente in
15 corrispondenza della dimensione minore tra le due dimensioni maggiori del secondo elemento modulare. In altre parole, considerando una vista laterale dei secondi elementi modulari, ovvero una vista che mostri le due dimensioni maggiori dello stesso, e considerando la forma di realizzazione preferita in cui in tale vista i secondi elementi modulari presentano conformazione sostanzialmente
20 rettangolare, i due elementi modulari 2b, 2b' sono affiancati in corrispondenza di un lato corto degli stessi.

In modo analogo, i primi elementi modulari 2a sono affiancati tra loro, ovvero disposti in serie, tipicamente in corrispondenza del lato corto degli stessi.

Secondo un aspetto preferito, i primi elementi 2a modulari sono vincolati ai secondi elementi modulari
25 2b. Tuttavia, preferibilmente, il dispositivo 1 non presenta un vincolo diretto tra differenti primi elementi modulari, né tra differenti secondi elementi modulari. In altre parole, preferibilmente, se un secondo elemento modulare viene separato dai primi elementi modulari 2a, non ci sono ulteriori elementi che lo vincolino ad un successivo secondo elemento modulare 2b.

Per la posa del dispositivo è possibile un apparato di posa 500, dotato di un telaio 501, e di una pluralità
30 di guide 502a, 502b; almeno parte delle guide sono preferibilmente in forma di rulli 502a, tra cui il dispositivo può scorrere. Almeno parte di tali rulli sono tipicamente atti a comprimere i primi elementi modulari 2a contro i secondi elementi modulari di un dispositivo 1 per favorirne l'accoppiamento.

In possibili utilizzi, due o più dispositivi 1 secondo la presente invenzione sono disposti affiancati tra loro. In tal caso, i due o più dispositivi possono essere forzati tra i rulli 502a, in modo da comprimere
35 uno contro l'altro i vari dispositivi 1, e dunque i vari elementi modulari 2a, 2b tra loro.

L'apparato di posa 500 è tipicamente configurato in modo che la direzione di avanzamento D del dispositivo 1 (o dei dispositivi 1) tra le guide sia angolata di un angolo α , tipicamente compreso tra 10° e 30° , rispetto alla superficie di appoggio S dell'apparato di posa 500, in modo da indirizzare il dispositivo 1 verso la stessa superficie di appoggio.

- 5 In uso, diversi elementi modulari 2a, 2b sono accoppiati tra loro, in modo sfalsato tra loro, fino al raggiungimento della lunghezza desiderata.

A quel punto, il dispositivo 1 viene tipicamente tagliato in corrispondenza delle estremità, in modo da evitare che un primo elemento modulare sporga rispetto al primo o viceversa in corrispondenza delle estremità del dispositivo 1.

- 10 I cavi in fibra ottica 100 sono dunque inseriti entro i rispettivi condotti 23, ed il dispositivo 1 contenente i cavi in fibra ottica 100 viene posato nel terreno. I cavi possono essere anche inseriti nei condotti del dispositivo anche dopo che questo è stato interrato; in particolare, la presenza di vari condotti o canaline permettono di semplificare l'inserimento di cavi a dispositivo già interrato.

RIVENDICAZIONI

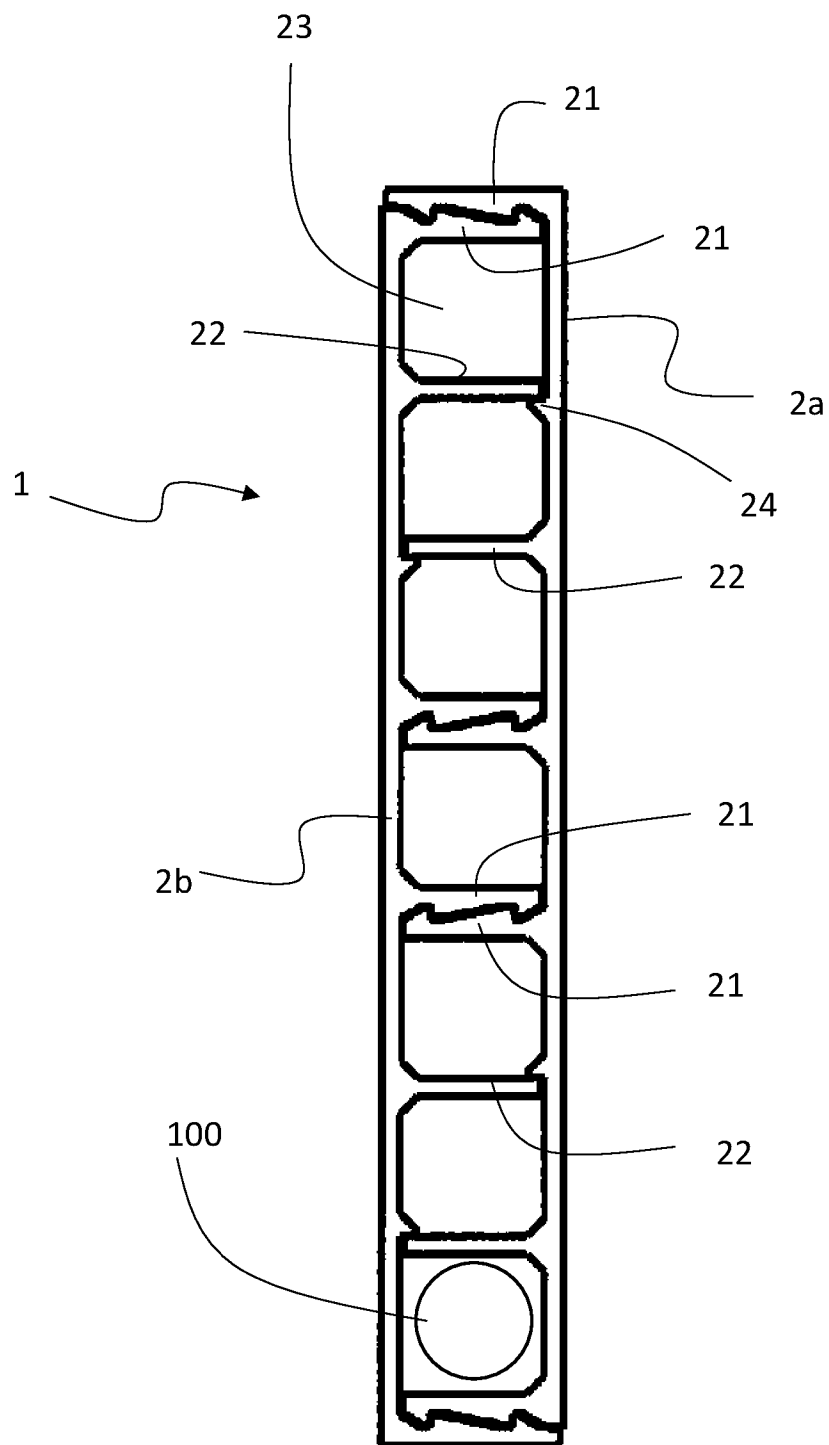
1. Dispositivo (1) per l'alloggiamento di cavi in fibra ottica (100) e la loro disposizione nel terreno, comprendente una pluralità di primi e secondi elementi modulari (2a, 2b) comprendenti un corpo principale (20), sostanzialmente bidimensionale, ed una pluralità di protrusioni (21, 22) che sporgono da detto corpo principale, detti primi e secondi elementi modulari (2a, 2b) essendo vincolati tra loro, in cui l'accoppiamento tra detti primi e secondi elementi modulari (2a, 2b) definisce due o più condotti (23), atti ad ospitare dei cavi in fibra ottica (100) in cui, per almeno parte della lunghezza del dispositivo (1), ciascun primo elemento modulare (2a) è vincolato ad almeno due secondi elementi modulari (2b) affiancati, e ciascun secondo elemento modulare (2b) è vincolato ad almeno due primi elementi modulari (2a) affiancati.
2. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 1, in cui detti primi elementi modulari (2a) e detti secondi elementi modulari (2b) hanno identica conformazione.
3. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui per detta almeno parte della lunghezza del dispositivo (1), almeno il 30% della lunghezza (L) di un primo elemento modulare (2a) è accoppiato con un secondo elemento modulare (2b), e la porzione rimanente della lunghezza (L) del primo elemento modulare (2a) è accoppiata con un ulteriore secondo elemento modulare (2b'), e viceversa.
4. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 3, in cui circa il 50% della lunghezza di un primo elemento modulare (2a) è accoppiato con un secondo elemento modulare (2b), ed il restante 50% è accoppiato con un ulteriore secondo elemento modulare (2b'), detti secondi elementi modulari essendo affiancati tra loro.
5. Dispositivo (1) secondo una delle precedenti rivendicazioni, in cui almeno parte delle protrusioni (21) dei primi elementi modulari (2a) presentano dei denti (21a) che impegnano corrispondenti sedi (21b) delle protrusioni (21) dei secondi elementi modulari (2b).
6. Dispositivo (1) secondo una delle precedenti rivendicazioni, in cui almeno parte delle protrusioni (21) dei primi elementi modulari (2a) presentano una superficie (210) sostanzialmente complementare alla superficie (210) delle protrusioni (21) dei secondi elementi modulari (2b) con cui si vincolano mediante un accoppiamento di forma.
7. Elemento modulare (2a, 2b) per un dispositivo (1) secondo una o più delle precedenti rivendicazioni, comprendente un corpo principale (20), sostanzialmente bidimensionale, ed una pluralità di protrusioni (2a, 2b), conformato in modo da essere accoppiabile ad un ulteriore identico elemento modulare (2a, 2b), mediante accoppiamento di almeno una superficie (210) di una protrusione del primo elemento modulare (2a, 2b) con una superficie (210) di una protrusione dell'ulteriore elemento modulare (2a, 2b) avente forma complementare.
8. Elemento modulare (2a, 2b) secondo la rivendicazione 7, in cui detta superficie (210) si estende

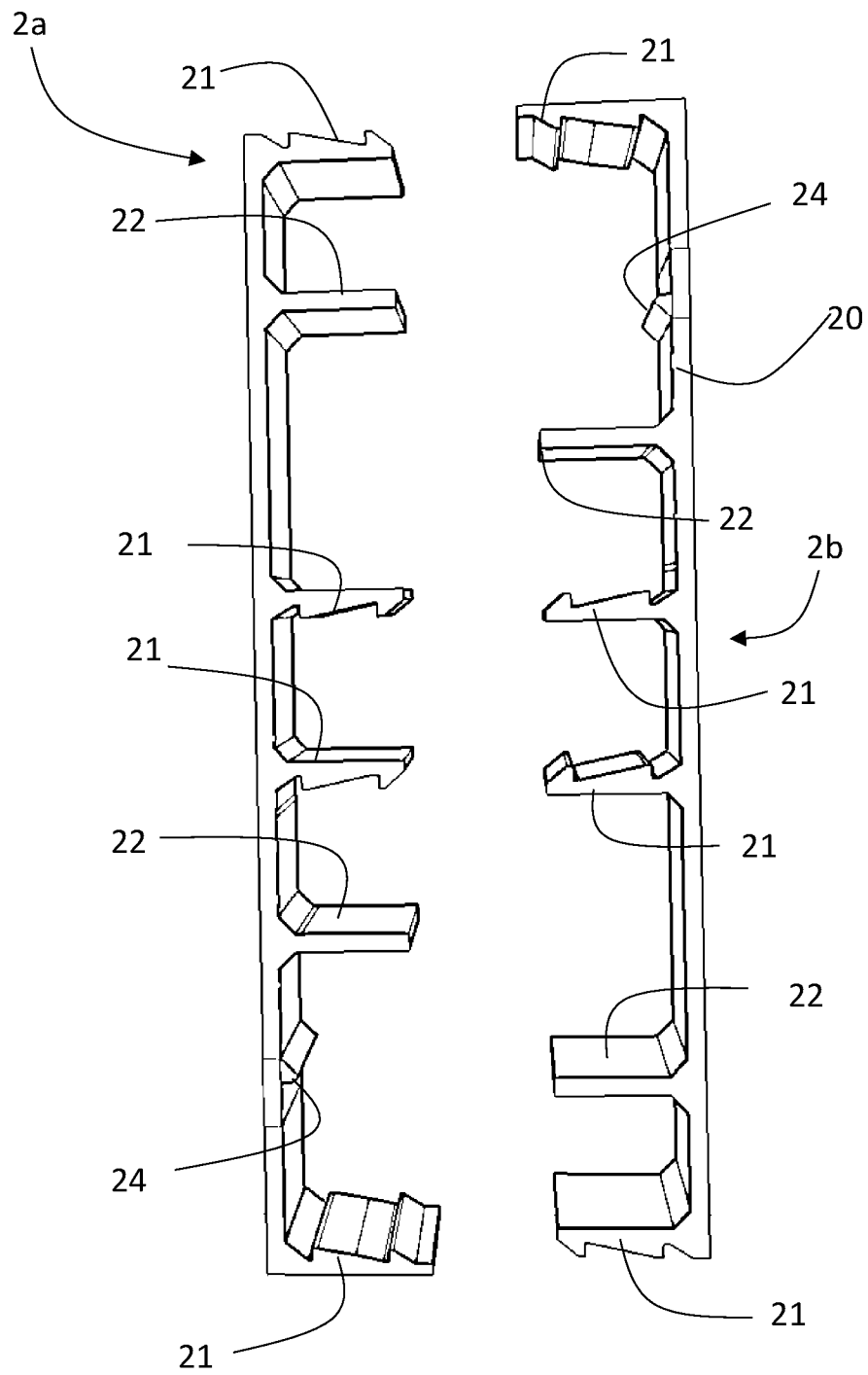
per sostanzialmente l'intera altezza (H) della relativa protrusione.

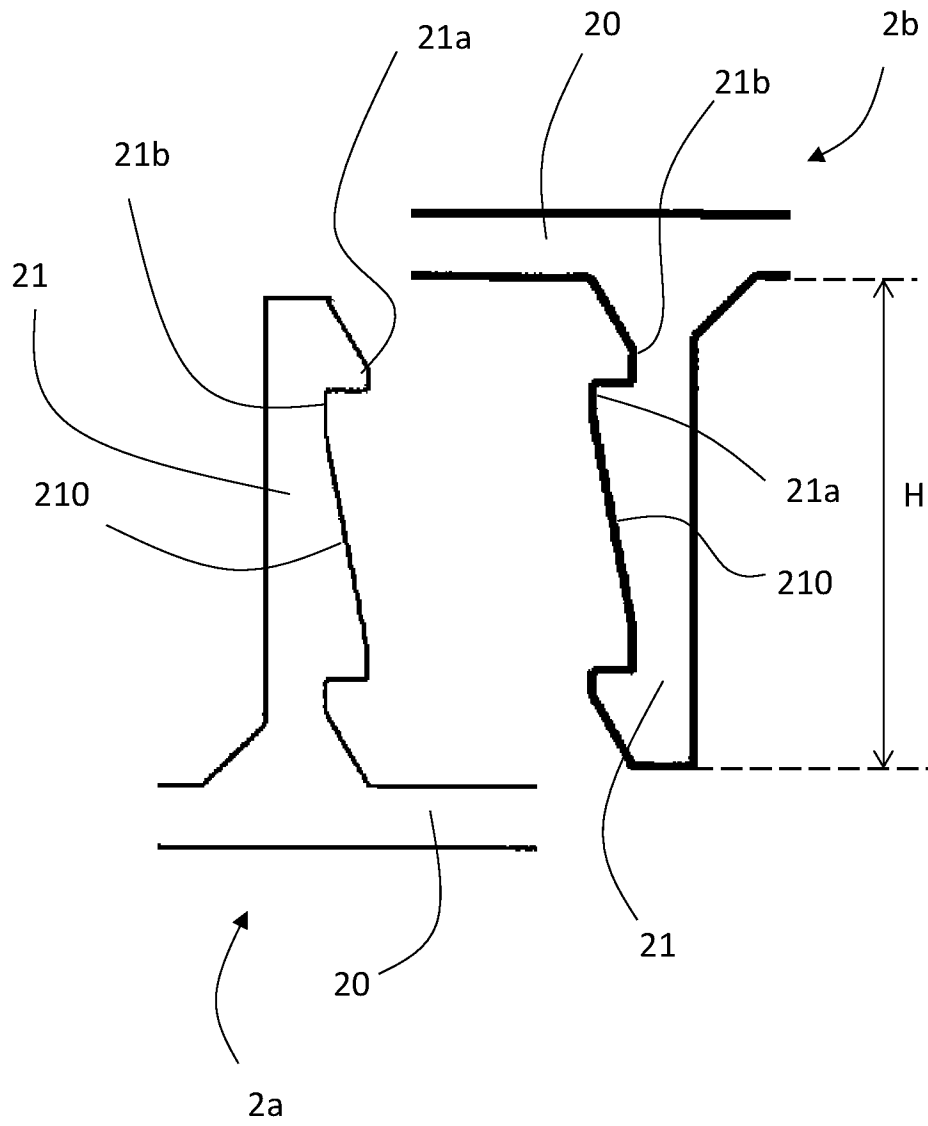
9. Metodo per la disposizione di cavi in fibra ottica (100) nel terreno mediante un dispositivo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 6, comprendente le fasi di:

- 5 a. Accoppiare una pluralità di primi elementi modulari (2a) a secondi elementi modulari (2b), in cui, per almeno parte della lunghezza del dispositivo, ciascun primo elemento modulare (2a) è accoppiato a due differenti secondi elementi modulari (2b), e ciascun secondo elemento modulare (2b) è accoppiato a due primi elementi modulari (2a);
- b. Disporre il dispositivo (1) contenente i cavi in fibra ottica (100) entro una sede ricavata nel terreno;
- 10 c. Inserire dei cavi in fibra ottica (100) nei condotti (23) formati dalle protrusioni degli elementi modulari (2a, 2b) prima o dopo detto interrimento del dispositivo (1).

10. Apparato di posa (500) per un dispositivo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 6, comprendente un telaio (501), ed una pluralità di guide (502a, 502b) atte a permettere lo scorrimento del dispositivo lungo detto telaio (501), in modo che, in condizione di uso, la
15 direzione di avanzamento (D) del dispositivo (1) lungo le guide (502a, 502b) sia angolata di un angolo (α), preferibilmente compreso tra 10° e 30°, rispetto alla superficie di appoggio (S) dell'apparato di posa (500).

**Fig. 1**

**Fig. 2**

**Fig. 3**

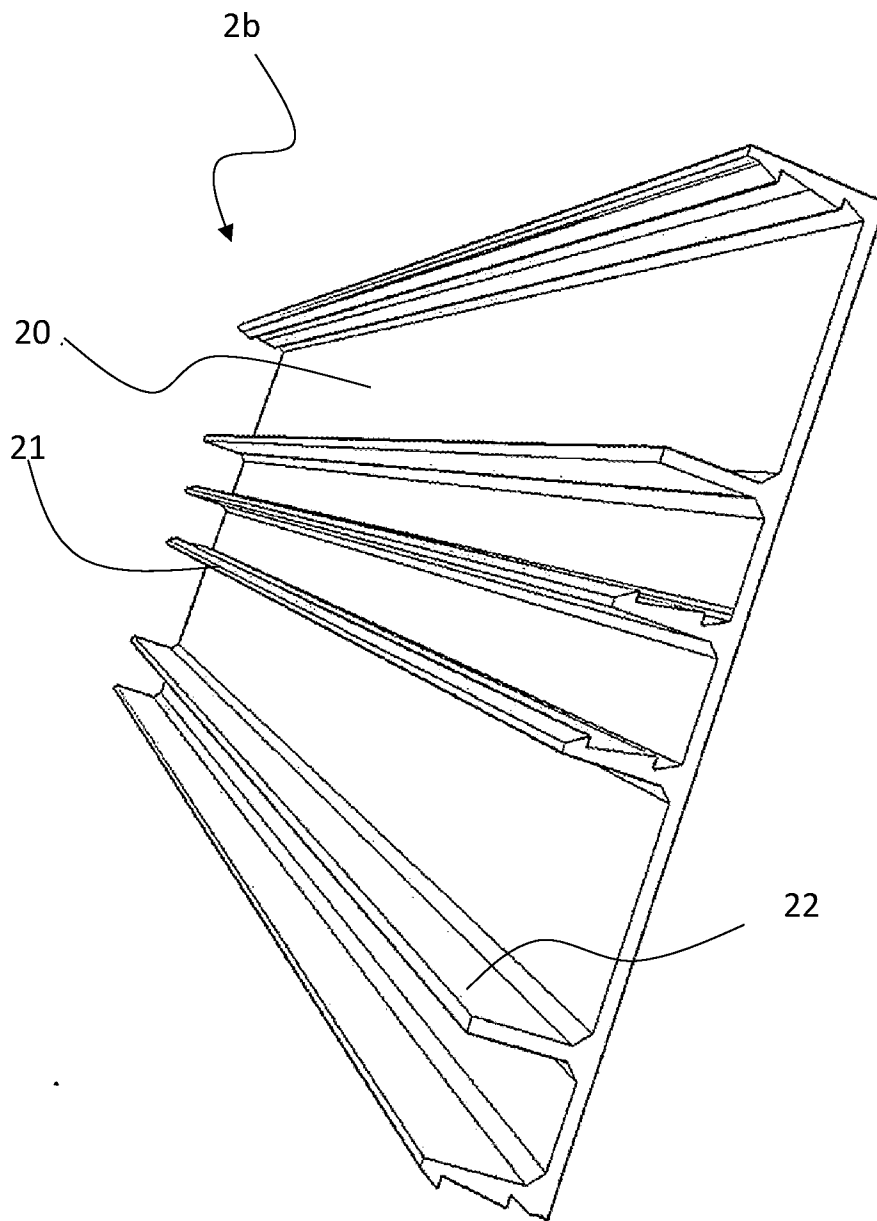


Fig. 4

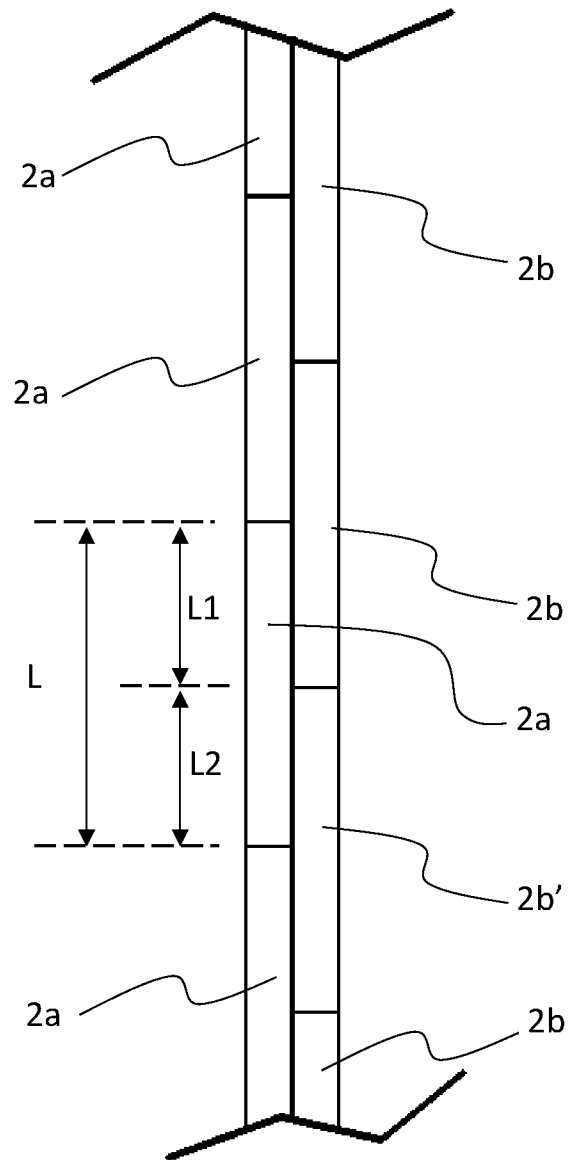


Fig. 5

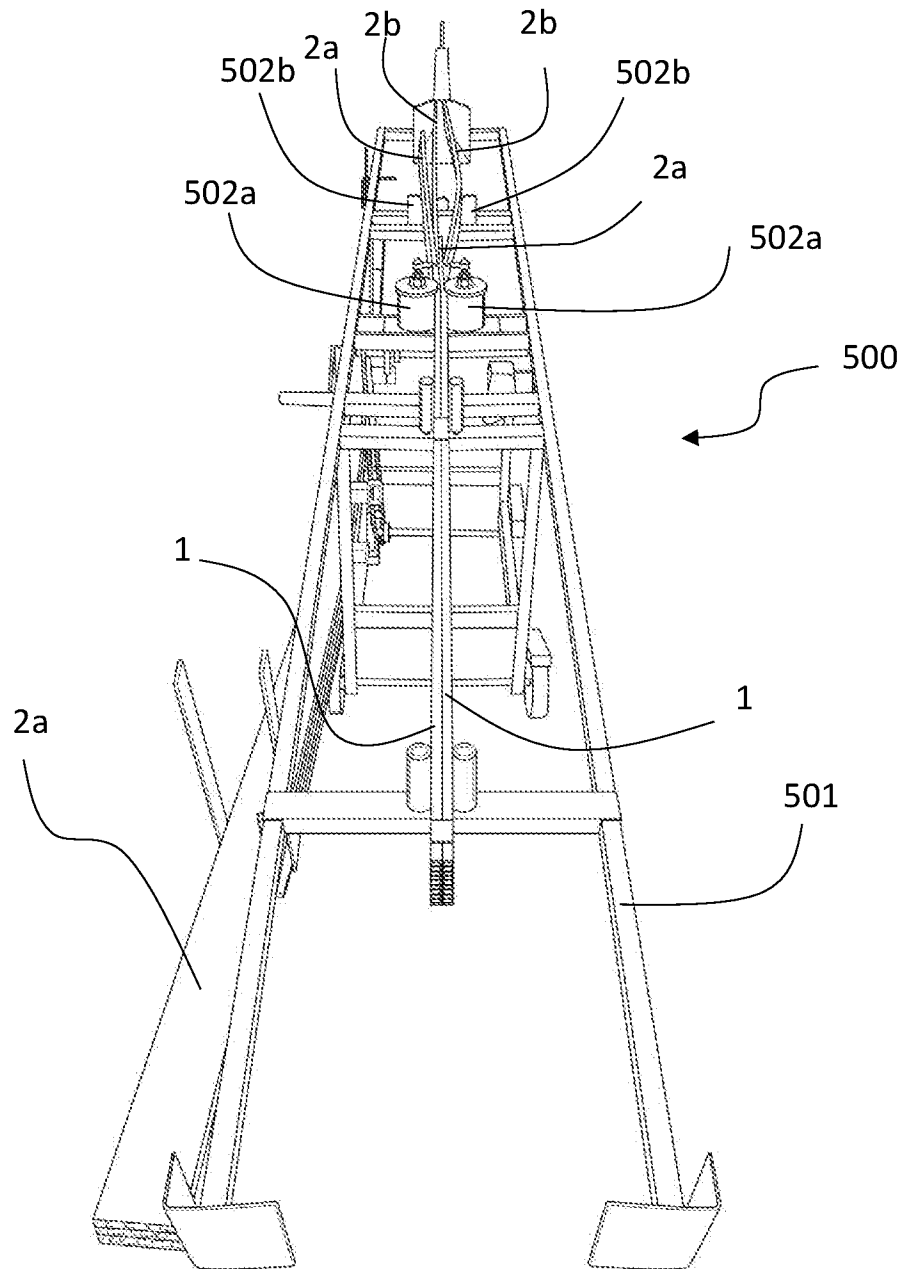
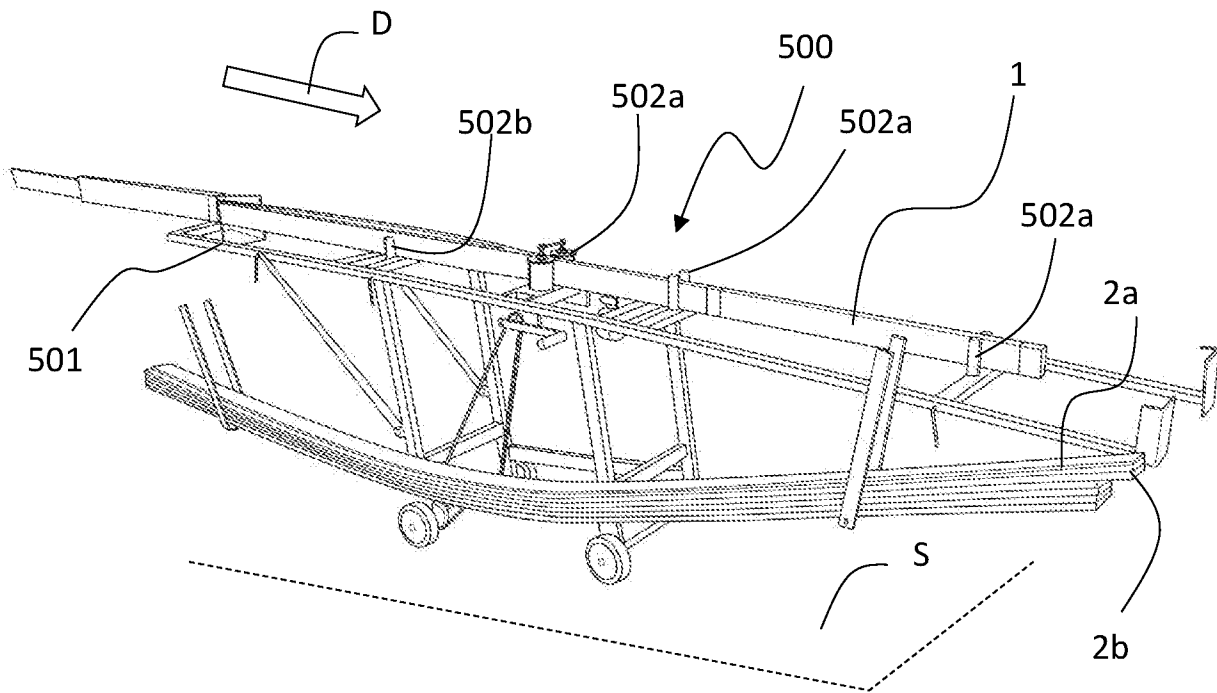
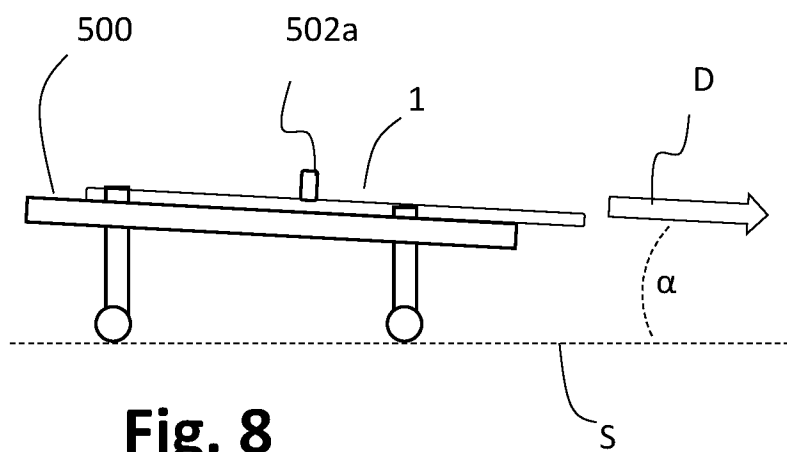


Fig. 6

**Fig. 7****Fig. 8**