

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102008901691458A1

Publication Date

20100630

Applicant

POLITECNICO DI TORINO

Title

STRUTTURA INTEGRATA DI PROTEZIONE PARAMASSI.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Struttura integrata di protezione paramassi"

Di: POLITECNICO DI TORINO, nazionalità italiana,
Corso Duca degli Abruzzi 24, I-10129 Torino

Inventore designato: Daniele PEILA

Depositata il: 30 Dicembre 2008

DESCRIZIONE

Campo tecnico dell'invenzione

La presente invenzione riguarda una struttura integrata di protezione paramassi. Più specificamente la presente invenzione si riferisce ad una struttura secondo il preambolo della annessa rivendicazione 1.

Stato tecnica anteriore

Le strutture di protezione paramassi del tipo sopra specificato, in particolare quelle per elementi frananti dotati di elevata energie cinetica, si dividono tipicamente in due tipologie principali.

Una prima tipologia comprende i rilevati paramassi normalmente ottenuti in terra rinforzata. Essi presentano l'inconveniente che devono occupare notevoli ed estesi spazi territorio per raggiungere altezze elevate (ad esempio superiori a 8m) e man-

tenere contemporaneamente una grande capacità di assorbimento energetico. Infatti le superfici laterali o scarpate del rilevato sono generalmente mantenute inferiori a 70° .

Una seconda tipologia include barriere paramassi, formate da montanti connessi con una rete di intercettazione. Per motivi tecnologici, la resistenza meccanica offerta da questa tipologia non rende possibile raggiungere altezze di intercettazione superiori a 6m o 7m.

Allo scopo di aumentare l'altezza di intercettazione, è attualmente noto il principio di installare le barriere paramassi sui rilevati in terra rinforzata. Tuttavia in questa applicazione il rilevato funge soltanto da base di appoggio per i montanti della barriera. In questo modo, il rilevato è in grado di arrestare materiale franante di dimensioni rilevanti e presentanti un'elevata energia cinetica, ma la soprastante barriera è soltanto idonea ad intercettare elementi lapidei di piccole dimensioni e che presentano una ridotta energia cinetica. Pertanto la barriera paramassi e il rilevato paramassi risultano funzionalmente indipendenti l'uno dall'altra.

Scopi dell'invenzione

Uno scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione una struttura integrata di protezione paramassi del tipo sopra specificato che superi gli svantaggi della tecnica nota sopra evidenziati, e che presenti:

- un ingombro ridotto,
- poca necessità di manutenzione,
- bassi costi di realizzazione,
- caratteristiche di elevato assorbimento ed alta dissipazione dell'energia cinetica trasmessa alla rete di intercettazione durante l'impatto con materiale franante,
- un'altezza di intercettazione elevata, e
- una sostanziale uniformità nelle sue caratteristiche di assorbimento di energia cinetica per tutta la propria altezza di intercettazione.

Sintesi dell'invenzione

Questi ed altri scopi sono ottenuti grazie ad una struttura integrata di protezione paramassi del tipo sopra specificato dotata delle caratteristiche distintive presenti nella parte caratterizzante dell'annessa rivendicazione 1.

Breve descrizione delle figure

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno chiari dalla de-

scrizione dettagliata che segue, data a puro titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica parziale di una di realizzazione esemplificativa di una struttura secondo la presente invenzione;
- la figura 2 è una vista schematica in elevazione laterale di una parte della struttura mostrata nella figura 1; e
- la figura 3 è una vista schematica in sezione secondo la linea III-III della figura 2.

Descrizione dettagliata

Con riferimento alla figura 1, è indicata complessivamente con 10 una forma di realizzazione esemplificativa di una struttura integrata di protezione paramassi secondo la presente invenzione.

La struttura 10 comprende una porzione di sostegno 12, una pluralità di montanti 14 e una rete di intercettazione 16.

La porzione di sostegno è sopraelevata ed appoggiata rispetto al suolo. Preferibilmente, tale porzione di sostegno comprende un rilevato 12, ad esempio un rilevato di terra rinforzata che può essere vantaggiosamente del tipo geosintetico oppure a rete metallica.

Nell'esempio di realizzazione illustrato, i montanti 14 sono realizzati di materiale metallico, sono supportati dal rilevato 12, e su di essi è vincolata la rete di intercettazione 16 che è destinata ad ostacolare la caduta di materiale franante diretto da monte verso valle di un pendio. Vantaggiosamente i montanti 14 comprendono una struttura includente profilati, di tipo aperto oppure chiuso.

La rete di intercettazione 16 è preferibilmente del tipo ad alta resistenza, ad esempio una rete parasiluri di tipo per sé noto.

Tale rete di intercettazione 16 è interposta con una sua porzione intermedia fra il rilevato 12 ed il suolo, è vincolata superiormente ai montanti 14 ed è chiusa ad anello. Preferibilmente entrambe le sue regioni di estremità sono vincolate superiormente ai montanti 14. In questo modo, la rete 16 protegge contemporaneamente il rilevato 12 ed i montanti 14, riparandoli ed avvolgendoli. Di conseguenza, la struttura 10 sfrutta la massa del rilevato 12 allo scopo di dissipare l'energia cinetica posseduta da materiale franante (ad esempio massi o elementi lapidei) che impatta contro la rete di intercettazione 16.

Preferibilmente la rete di intercettazione 16 è connessa superiormente ai montanti 14 attraverso una fune di sommità 17 che viene alloggiata con libertà di scorrimento in occhielli superiori 19 portati dai montanti 14. La rete di intercettazione 16 può essere vantaggiosamente accoppiata con la fune di sommità 17 mediante elementi di serraggio di tipo per sé noto, quali ad esempio grilli, od essere inserita nelle maglie di tale rete. In alternativa può anche essere impiegata una qualunque modalità di connessione fra la fune di sommità 17 e la rete di intercettazione 16 che ne consenta uno scorrimento relativo lungo una direzione trasversale rispetto ai montanti 14.

Grazie alla disposizione della struttura 10 secondo la presente invenzione, la rete di intercettazione 16 fornisce un'altezza di intercettazione elevata per materiale franante costituito non solo da piccoli elementi lapidei, ma anche da massi e blocchi di grandi dimensioni dotati di elevata energia cinetica di impatto. Mediante questa disposizione, la struttura 10 è in grado di intercettare materiale franante avente un energia cinetica anche superiore a 2500 kJ.

Inoltre l'elevata dissipazione di energia mec-

canica ottenuta grazie a queste caratteristiche, può permettere l'eliminazione dei cavi di ancoraggio usualmente presenti a monte e a valle dei montanti 14, riducendo in maniera considerevole i costi di realizzazione.

Ulteriormente le caratteristiche dissipative dovute a questa configurazione della struttura 10 possono consentire di eliminare l'uso di freni o dissipatori di energia di tipo di per sé noto che vengono tipicamente montati sui montanti delle strutture tradizionali. Queste tipologie di freni o dissipatori di energia necessitano una manutenzione frequente, a causa del loro rapido deterioramento.

Preferibilmente, con riferimento alle figure 2 e 3, la struttura 10 comprende inoltre una pluralità di dispositivi di incernieramento 18 di tipo monodirezionale che sono interposti fra ciascuno dei montanti 14 e il rilevato 12. I dispositivi di incernieramento 18 sono destinati a consentire un'oscillazione degli associati montante 14 diretta da monte verso valle. Tale oscillazione avviene quando la rete di intercettazione 16 viene sollecitata da un impatto di materiale franante. In questo modo si riducono i rischi di danneggiamento per i montanti 14 quando il materiale franante urta la

rete di intercettazione 16 con elevata velocità cinetica. La struttura di incernieramento 18 sarà descritta nel seguito con maggior dettaglio.

In modo vantaggioso, la struttura 10 comprende inoltre una pluralità di elementi a rottura facilitata od elementi indeboliti, che servono ad assorbire e dissipare sollecitazioni meccaniche e che sono idonei ad interconnettere un primo elemento strutturale ed un secondo elemento strutturale, ed in grado di assorbire e dissipare le sollecitazioni meccaniche che si verificano fra i due elementi strutturali fino ad un'intensità pari ad un livello di soglia predeterminato. Quando l'intensità di tali sollecitazioni meccaniche supera il suddetto valore di soglia, l'elemento a rottura facilitata si rompe, svincolando meccanicamente il primo elemento strutturale ed il secondo elemento strutturale. Nel settore tali elementi a rottura facilitata possono anche essere indicati con il termine "elementi fusibili meccanici".

Ciascuno degli elementi a rottura facilitata, indicati con 19, è interposto fra un rispettivo montante 14 ed il rilevato 12. Pertanto in condizioni normali i montanti 14 ed il rilevato 12 sono vincolati meccanicamente fra di loro, impedendone

una rotazione relativa. Quando l'energia cinetica del materiale franante che impatta contro la rete di intercettazione 16 supera un valore di soglia predeterminato, gli elementi a rottura facilitata 19 si rompono consentendo l'oscillazione dei montanti 14. Gli elementi a rottura facilitata 19 sono progettati per rompersi soltanto quando la rete di intercettazione 16 subisce un impatto di intensità rilevante, in cui l'intero sistema 10 si deforma nel suo insieme. Una variante preferita degli elementi a rottura facilitata 19 sarà descritta nel seguito con maggior dettaglio.

Vantaggiosamente, la struttura 10 comprende inoltre una pluralità di elementi di ancoraggio inseriti nel rilevato 12 e con cui sono connessi i montanti 14. Gli elementi di ancoraggio comprendono pali di fondazione 22 (ad esempio, micropali) che contribuiscono a consolidare il montaggio dei montanti 14 sul rilevato 12.

In modo ulteriormente vantaggioso, la struttura 10 comprende inoltre una pluralità di elementi tubolari inseriti nel rilevato 12 ed al cui interno sono annegati gli elementi di ancoraggio, che per la forma di realizzazione illustrata sono i pali di fondazione 22. In modo preferito gli elementi tubo-

lari comprendono tubi 24 fabbricati di materia plastica, ad esempio PVC corrugato, e che circondano i pali di fondazione 22, che sono annegati mediante una sostanza legante, ad esempio una sostanza cementizia.

Preferibilmente, fra ciascuno dei montanti 14 e l'associato palo di fondazione 22 è inserito un gruppo di fissaggio comprendente una prima piastra inferiore 26 saldata alla sommità del palo 22 e che è fissata - ad esempio avvitata - ad una seconda piastra superiore 28. In corrispondenza di estremità opposte, la seconda piastra 28 presenta una prima ala 30a ed una seconda ala 30b aggettanti superiormente. Tale gruppo di fissaggio comprende inoltre un perno cilindrico 32 che attraversa trasversalmente la prima ala 30a, l'associato montante 14 e la seconda ala 30b. In questo modo, il suddetto gruppo di fissaggio funge da dispositivo di incernieramento fra il rilevato 12 ed il montante 14. In questa disposizione, l'elemento a rottura facilitata comprende una spina 19 di alluminio che attraversa la prima ala 30a, il montante 14 e la seconda ala 30b.

Il montaggio di una struttura 10 secondo la presente invenzione avviene sostanzialmente come

qui di seguito descritto. La rete di intercettazione 16 è appoggiata inizialmente sul terreno e successivamente viene realizzato il rilevato 12 al di sopra della rete di intercettazione 16. Contemporaneamente alla formazione del rilevato 12 viene fatto crescere il tubo 24. Dopodiché il palo di fondazione 22 viene inserito e cementato nel tubo 24. Successivamente il montante 14 viene incernierato al tubo 24 e la fune di sommità viene applicata all'estremità superiore del montante 16. Dopo la rete di intercettazione 16 viene sollevata e viene connessa con entrambe le sue estremità alla fune di sommità 17, che la attraversa trasversalmente.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, le forme di attuazione ed i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione come definito nelle annesse rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Struttura integrata di protezione paramassi (10) comprendente:

- una porzione di sostegno (12) appoggiata al suolo;
- una pluralità di montanti (14) supportati da detta porzione di sostegno (12); e
- una rete di intercettazione (16) vincolata superiormente a detti montanti (14) e destinata ad ostacolare la caduta di materiale franante diretto da monte verso valle di un pendio;

caratterizzata dal fatto che detta rete di intercettazione (16) è interposta con una sua porzione intermedia fra la porzione di sostegno (12) ed il suolo, ed è chiusa ad anello riparando ed avvolgendo almeno in parte la porzione di sostegno (12) ed i montanti (14).

2. Struttura secondo la rivendicazione 1, priva di cavi di ancoraggio a monte e a valle.

3. Struttura secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detta rete di intercettazione (16) è del tipo ad alta resistenza.

4. Struttura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre almeno un dispositivo di incernieramento (18) monodirezionale

interposto fra almeno uno di detti montanti (14) e detta porzione di sostegno (12), e destinato a consentire un'oscillazione dell'associato montante (14) diretta da monte verso valle.

5. Struttura secondo la rivendicazione 4, comprendente inoltre almeno un elemento a rottura facilitata (19) interposto fra almeno uno di detti montanti (14) e detta porzione di sostegno (12) e destinato ad consentire l'oscillazione del montante (14) quando l'energia cinetica di detto materiale franante che impatta contro la rete di intercettazione (16) supera un valore di soglia predeterminato.

6. Struttura secondo una qualsiasi della rivendicazione precedente, comprendente almeno un elemento di ancoraggio (22) inserito in detta porzione di sostegno (12) e con cui è connesso almeno uno di detti montanti (14).

7. Struttura secondo la rivendicazione 6, in cui detto elemento di ancoraggio è un palo (22).

8. Struttura secondo la rivendicazione 6 o 7, comprendente inoltre un elemento tubolare (24) inserito in detta porzione di sostegno (12) e al cui interno è annegato l'elemento di ancoraggio (22).

9. Struttura secondo una qualsiasi delle rivendi-

cazioni precedenti, in cui detta porzione di sostegno comprende un rilevato (12).

CLAIMS

1. Integrated structure (10) for protecting against rockfalls comprising:

- a support portion (12) standing on the ground;
- a plurality of uprights (14) supported by said support portion (12); and
- an interceptive net (16) superiorly secured to said uprights (14) and intended to prevent falling material from dropping in a downward direction from upslope to downslope;

characterised in that said interceptive net (16) has an intermediate portion located between the support portion (12) and the ground, and is looped shielding and at least partially enveloping the support portion (12) and the uprights (14).

2. Structure according to claim 1, without anchoring cables located upslope and downslope.

3. Structure according to claim 1 or 2, wherein said interceptive net (16) is of the high strength type.

4. Structure according to any one of the preceding claims, further comprising at least one unidirectional hinge device (18) located between at least one of said uprights (14) and said support portion (12), and intended to consent the associ-

ated uprights (14) to oscillate in a downward direction from upslope to downslope.

5. Structure according to claim 4, further comprising at least one breaking element (19) located between at least one of said uprights (14) and said support portion (12) and intended to allow the upright (14) to oscillate when the kinetic energy of said falling material striking on the interceptive net (16) exceeds a predetermined threshold value.

6. Structure according to any of the preceding claims, comprising at least one anchoring element (22) inserted into said support portion (12) and to which at least one of said uprights (14) is connected.

7. Structure according to claim 6, wherein said anchoring element is a post (22).

8. Structure according to claim 6 or 7, further comprising a tubular element (24) inserted into said support portion (12) and having the anchoring element (22) embedded into its interior.

9. Structure according to any of the preceding claims, wherein said support portion comprises an embankment (12).

FIG. 1

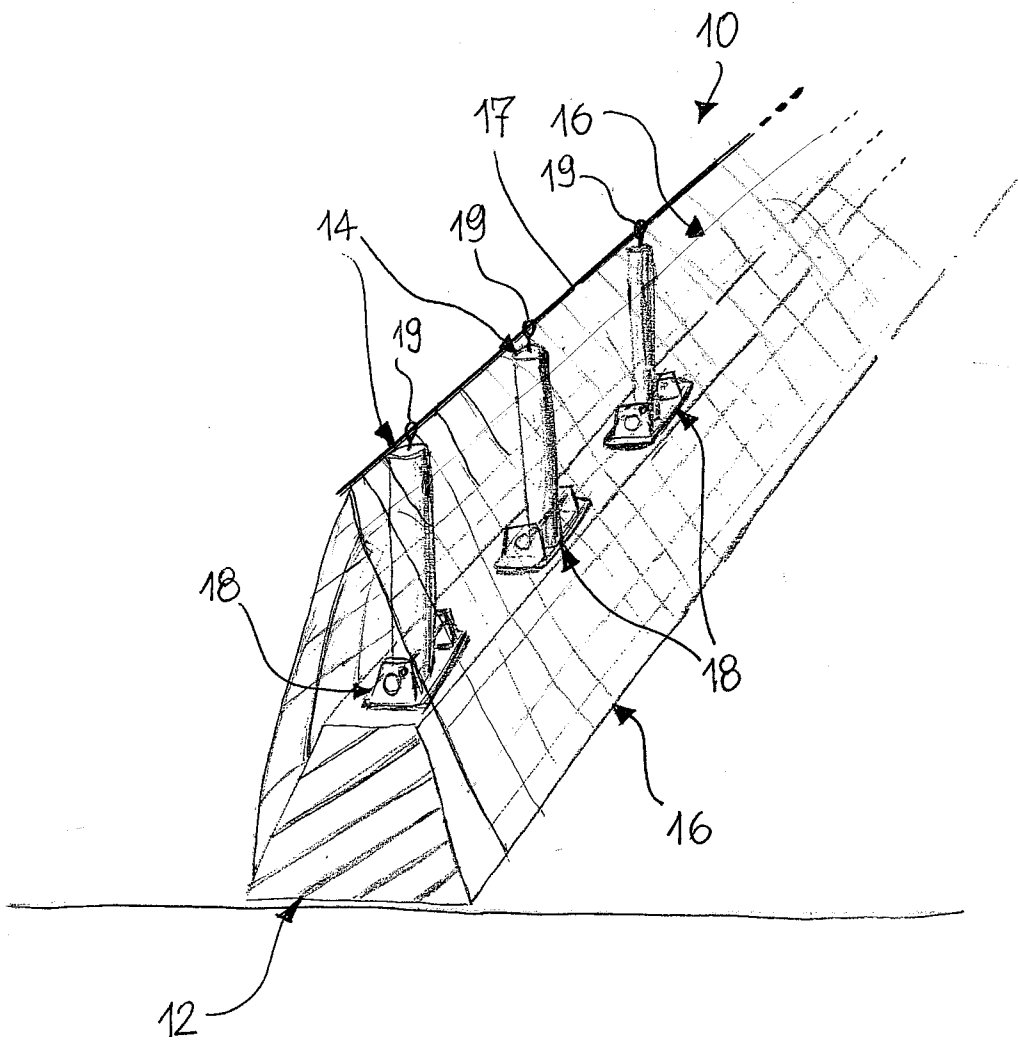
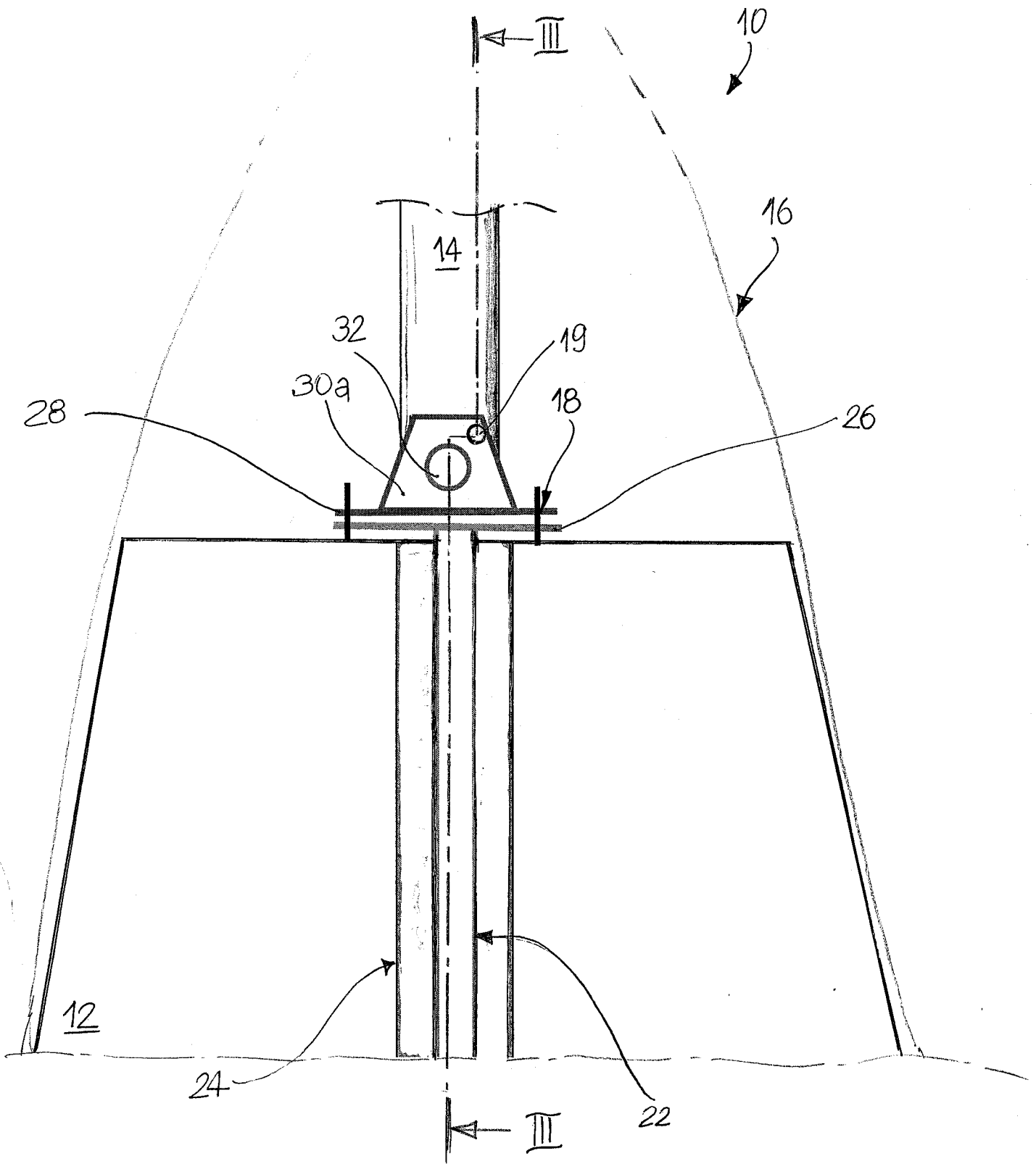


FIG. 2



3/3
FIG. 3

