



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102019000000088
Data Deposito	07/01/2019
Data Pubblicazione	07/07/2020

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
E	02	B	3	04

Titolo

apparecchiatura modulare di deviazione per dirottare il percorso costiero dei sedimenti marini impedendo l'insabbiamento all'ingresso del porto

DESCRIZIONE

del brevetto per Invenzione Industriale dal titolo:

"Apparecchiatura modulare e metodo di deviazione per dirottare il percorso costiero dei sedimenti marini impedendo l'insabbiamento della imboccatura del porto" di GIGLIOLI Paolo di nazionalità italiana residente a: 47030 San Mauro Pascoli (Forlì Cesena) in via 20 settembre, 97B.

Inventore GIGLIOLI Paolo.

* * *

[0001] La presente invenzione è relativa a una apparecchiatura modulare di deviazione per dirottare il percorso costiero dei sedimenti marini impedendo l'insabbiamento dell'imboccatura del porto e a un metodo per dirottare il percorso costiero dei sedimenti marini impedendo l'insabbiamento dell'imboccatura in una zona da dove non possano rientrare nel bacino portuale.

[0002] Il campo tecnico su cui si situa la presente invenzione è quello del mantenimento della funzionalità delle infrastrutture portuali, dei dragaggi e del contrasto all'insabbiamento dei porti.

[0003] Attualmente si interviene con i dragaggi unicamente a posteriori quando il deposito dei sedimenti sul fondale del porto è già avvenuto ed ha già innalzato il livello del fondale giungendo a creare ostacolo e/o limitazioni alla navigazione.

[0004] Il deposito di sedimenti sul fondale del porto ha due provenienze principali: dalla parte del mare, attraverso l'imboccatura del porto, costituito principalmente da sabbia; dalla parte della terra, in caso di confluenza all'interno del sedime portuale di un fiume, canale o altre vie significative di acqua dolce, costituito principalmente da fanghi o da fanghi e sabbie.

[0005] Il deposito di sedimenti di provenienza marina avviene per trascinamento sul fondale a seguito delle correnti marine costiere prevalenti e per effetto delle mareggiate: la forza del moto ondoso di superficie è maggiore, ma è discontinua e perde in maniera esponenziale

la propria efficacia mano a mano che si scende di profondità, mentre la corrente di fondale prevalente è continua. L'azione combinata delle due forze solleva i sedimenti dal fondale e li trascina parallelamente alla linea di costa.

[0006] La geometria dei porti interviene in maniera decisiva sulle correnti costiere che trasportano i sedimenti determinando il punto e la quantità di accumulo.

[0007] Le imboccature dei porti si prestano alla creazione di questi accumuli dove lo scambio di acqua tra mare e bacino portuale, le maree e il passaggio delle navi, contribuiscono all'ingresso dei sedimenti nel bacino interno innalzando il fondale del porto.

[0008] In presenza di confluenze di acqua dolce nel bacino portuale si aggiunge alla sabbia di provenienza marina anche un deposito di sedimenti di provenienza terrestre, spesso costituiti da fanghi misti a sabbie, arrivati con la corrente dei corsi d'acqua interni dopo il dilavamento delle zone circostanti il percorso fluviale.

[0009] Nelle zone di confluenza dei due flussi di acqua dolce e acqua salata, dove le forze contrapposte del fiume e del mare si oppongono, si creano i maggiori addensamenti di sedimenti misti - fango sabbiosi - che si formano, nella maggior parte dei casi, proprio in prossimità della imboccatura dei porti a seconda della diversa geometria delle strutture artificiali fisse e della spinta della portata fluviale. In particolare i fanghi sono il principale ricettacolo dell'inquinamento di idrocarburi, metalli pesanti ed inquinanti diversi.

[0010] La presente invenzione contrasta solo l'insabbiamento di provenienza marina.

[0011] Mentre il contrasto ai sedimenti di provenienza fluviale è già stato oggetto di precedenti brevetti sull'argomento presentati dallo stesso inventore e registrati a Rimini il 27/07/2011 con numero RN2011A000048 e a Rimini il 23/08/2011 con numero RN2011A000060; inoltre la soluzione di un primo dragaggio ecologico, a cui far seguire la presente invenzione come mantenimento definitivo, è già stata oggetto di

un precedente brevetto sull'argomento presentato dallo stesso inventore e registrata a Rimini il 30/05/2013 con numero RN2013A0000019 e del brevetto europeo presentato al European Patent Office il 03/12/2014 con numero EP2808452A1, già definitivamente approvato.

[0012] Lo stato attuale dell'arte rileva che non sono stati depositati brevetti né presentate soluzioni specifiche per contrastare anticipatamente il fenomeno dell'insabbiamento dei porti e dell'innalzamento del fondale portuale alla sua insorgenza. Con tale scopo, la presente invenzione interviene sulle correnti marine per deviarne il flusso di trasporto dei sedimenti in maniera da depositarli a distanza dall'imboccatura del porto, a favore di corrente e con direzione opposta rispetto all'imboccatura sopradetta.

[0013] Attualmente esistono barriere per il contrasto al fenomeno dell'erosione delle spiagge ed hanno struttura, forme e scopo di argine atte a evitare che il moto ondoso delle mareggiate, nel percorso di riflusso, trascini la sabbia in mare riducendo l'arenile. Mentre la presente invenzione ha forma, materiali, struttura e scopo diversi atti cioè a deviare e convogliare i sedimenti in una zona differente rispetto a quella dove il normale flusso della corrente marina le avrebbe depositate.

[0014] Pertanto lo scopo principale della presente invenzione è quello di realizzare una apparecchiatura modulare di deviazione per dirottare il percorso costiero dei sedimenti marini impedendo l'insabbiamento della imboccatura del porto, che è indicato nella rivendicazione 1.

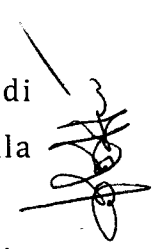
[0015] Uno scopo ulteriore della presente invenzione è quello di realizzare un metodo di deviazione per dirottare il percorso costiero dei sedimenti marini impedendo l'insabbiamento dell'imboccatura del porto e depositando i sedimenti a distanza da detta imboccatura in una zona da dove non possano rientrare nel bacino portuale, che è indicato nella rivendicazione 10.

[0016] I benefici della presente invenzione sono sia economici che funzionali perché abbattano i costi dei dragaggi periodici, e perché evitano, con un intervento continuo, la formazione del problema

dell'insabbiamento garantendo la sicurezza della navigazione.

[0017] Per una migliore comprensione della presente invenzione viene ora descritta una delle forme di realizzazione preferita, a puro titolo di esempio, non limitativo, e con riferimento ai disegni allegati nei quali:

- la figura 1 illustra una forma di realizzazione dell'apparecchiatura modulare di deviazione atta a dirottare il percorso costiero dei sedimenti marini impedendo l'insabbiamento dell'imboccatura del porto nelle tre viste principali; frontale, laterale e pianta, realizzata secondo i dettami della presente invenzione;
- la figura 2 illustra una forma di realizzazione di un singolo modulo di barriera, nelle tre viste principali ed in vista assonometrica;
- la figura 3 illustra la pianta dell'apparecchiatura di deviazione in due diverse disposizioni funzionali dei moduli di barriera di figura 1;
- la figura 4 illustra una visione estesa della apparecchiatura di deviazione di figura 2 in un possibile posizionamento nell'ambiente della imboccatura del porto;
- la figura 5 illustra una singola apparecchiatura di deviazione in vista laterale completa dei dispositivi di segnalazione di ostacolo sul fondale;
- la figura 6 illustra rispettivamente due dei moduli di barriera di figura 2, collegati insieme in vista laterale, con il dispositivo di rilevamento delle correnti di fondale marino, ed il dispositivo di dispersione dei sedimenti estratto dal modulo di barriera;
- la figura 7 illustra rispettivamente una sezione frontale della unità ausiliaria a terra per la produzione di energia elettrica rinnovabile e per la raccolta e trasmissione dei dati alla unità centrale; una vista di insieme della unità centrale di ricezione, elaborazione dati e archiviazione e uno schema dei cavi elettrici e cavi dati in due dei moduli di barriera di figura 2.
- la figura 8 illustra uno schema del sistema operativo del dispositivo di rilevamento e raccolta dati e del dispositivo di dispersione dei sedimenti.



[0018] Con riferimento alle figure 1, 3, 5, 6, e 7 è stata indicata con (1) l'apparecchiatura modulare di deviazione.

L'apparecchiatura 1 comprende:

- una pluralità di moduli di barriera (2);
- un dispositivo di dispersione dei sedimenti (21);
- un dispositivo di rilevamento delle correnti di fondale marino (10);
- una unità ausiliaria a terra (15), in prossimità dei moduli di barriera immersi (2), per la produzione di energia elettrica e la trasmissione dati;
- una unità centrale di elaborazione dati e archiviazione (20);
- cavi elettrici e cavi dati (12) di collegamento.

[0019] Con riferimento alle figure 1 e 3 la apparecchiatura modulare di deviazione (1) è costituita da una barriera di fondale composta da due bracci consecutivi aventi gli assi longitudinali baricentrici (7) e (8), complanari, consecutivi, di lunghezza diversa, non allineati, giacenti sul piano parallelo al piano del fondale passante per gli assi. Gli assi delle due parti della apparecchiatura di deviazione sono uno maggiore (7) ed uno minore (8), non in linea e formanti tra di loro un angolo al vertice nella giunzione tra gli assi stessi.

[0020] Con riferimento alle figure 1, 2 e 3 la apparecchiatura modulare di deviazione (1) è composta da una serie di moduli di barriera (2) con le seguenti caratteristiche:

- tutti i moduli di barriera sono uguali tra di loro, sono fissati insieme lateralmente, e vengono depositati sul fondale marino (5)
- ogni modulo di barriera (2) è formato da due lastre uguali (41) e (42), con forma entrambe di trapezio isoscele con i due lati obliqui (39) e (40) inclinati di $7,5^\circ$ rispetto all'altezza, e un asse mediano (38), parallelo alle basi, che divide l'altezza in due parti uguali. La base minore ha lunghezza superiore al lato obliquo. Le due lastre sono unite in maniera fissa, incrociate longitudinalmente nel loro asse mediano, e formano un angolo tra di loro minore di 90° ; sul piano del fondale appoggiano sempre una base minore ed una base maggiore, le due basi maggiori (34) e (36)

sono allineate sulla verticale ortogonale al piano del fondale marino e le due basi minori (35) e (37) sono sul lato opposto rispetto a detto asse;

- i moduli di barriera (2) sono fissati tra di loro per formare l'apparecchiatura modulare di deviazione (1) e sono allineati mantenendo alternate sullo stesso versante le basi maggiori (34) di un modulo con le basi minori (35) del modulo successivo in maniera da avere una struttura lineare (7) a formare un corpo unico. Posizionando sullo stesso versante le rispettive basi maggiori (34) e (36) di due moduli (2) consecutivi l'apparecchiatura di deviazione non presenta l'allineamento degli assi (8a) nel punto di giunzione tra i due moduli stessi, ma curva di un angolo di 15° mentre i due assi formano tra di loro, sul piano orizzontale passante per l'asse mediano e parallelo al fondale, un angolo interno al vertice di 165° . Posizionando inoltre sullo stesso versante le rispettive basi maggiori (34) e (36) di tre moduli (2) consecutivi l'angolo formato (8b) è di 30° , misurato tra il primo ed il terzo dei tre moduli contigui, con un angolo interno al vertice, sul piano orizzontale passante per l'asse mediano e parallelo al fondale, di 150° . In questo modo si possono creare angolature maggiori e/o allineamenti diversi di detti assi.

[0021] Con riferimento alla figura 2 e 5 il modulo di barriera (2) a sua volta comprende:

- dispositivi (13) di fissaggio tra moduli consecutivi;
- golfari (14) di alaggio e varo dove si agganciano le cime per calare i moduli uno accanto all'altro sul fondale (5) o per riportarli in superficie (6);
- dispositivi di segnalazione (9) in superficie (6) dell'apparecchiatura (1) sul fondale (5).

[0022] Con riferimento alla figura 6 il dispositivo di dispersione dei sedimenti (21), posto all'interno di ogni modulo di barriera (2), a sua volta comprende:

- una pompa immersa (22) che aspira acqua dall'ambiente circostante e la spedisce in una condotta principale (22b);
- una condotta secondaria (23) che raccoglie l'acqua rinviata dalla

pompa (22) e la distribuisce ad una pluralità di tubi di sezione minore (24);

- una pluralità di condutture di sezione minore (24) che convoglia l'acqua all'esterno della parte inferiore del modulo di barriera (2), attraverso un ugello con una valvola (25) che permette la fuoriuscita dell'acqua e si chiude alla fine dello scarico. Il getto d'acqua a pressione che fuoriesce genera una corrente marina artificiale che allontana i sedimenti raccolti.

[0023] Con riferimento alla figura 6 e 7 il dispositivo di rilevamento delle correnti di fondale marino (10) comprende:

- un dispositivo atto a rilevare in tempo reale il dato della velocità della corrente di fondale (10a);
- un dispositivo atto a rilevare in tempo reale il dato della direzione della corrente di fondale (10b);
- un dispositivo atto alla raccolta dei dati rilevati (11) per inviarli alla unità ausiliaria a terra (15) che provvede a rilanciarli alla unità centrale elettronica di elaborazione e archiviazione dati (20);

[0024] Con riferimento alla figura 7 l'unità periferica (15) a terra, in prossimità dei moduli di barriera immersi, comprende:

- un dispositivo di registrazione dei dati (18) collegato direttamente al dispositivo di raccolta dei dati (11) posto sotto la stazione di rilevamento (10) della corrente marina nel modulo di barriera (2);
- un mezzo di trasmissione dei dati ricevuti (19) alla unità centrale di gestione dei dati (20);
- una unità di produzione di energia elettrica (16), preferibilmente generata da energia rinnovabile, per alimentare i dispositivi elettrici e elettronici;
- una o più unità di accumulazione di corrente elettrica (17) per alimentare i dispositivi elettrici ed elettronici;

[0025] Con riferimento alle figure 6, 7 e 8 l'unità centrale di elaborazione dati e archiviazione (20) comprende a sua volta:

- una unità di ricezione dei dati trasmessi (20b) posta nella unità

centrale;

- una memoria di archiviazione (47) dei dati della velocità e della direzione delle correnti;
- un elaboratore elettronico (41) dei dati acquisiti per la individuazione e la elaborazione statistica della direzione e velocità della corrente marina prevalente riferita alla durata di tempo prestabilita;
- un blocco di inserimento dati (42);
- un blocco di visualizzazione dei dati (43);
- una pluralità di sensori (45) e (31) atti a individuare la quantità di sedimenti accumulata dai singoli moduli di barriera.

[0026] Con riferimento alla figura 8 l'elaboratore elettronico (41) dei dati comprende a sua volta:

- un dispositivo di acquisizione dei dati di velocità (26) e direzione (27) della corrente marina inviati dal dispositivo (11) di rilevamento posto su ogni apparecchiatura modulare di barriera (1);
- una memoria (47) per l'archiviazione dei dati acquisiti;
- un programma (44) di elaborazione dei dati acquisiti da ogni apparecchiatura modulare di barriera (1) per l'individuazione delle correnti prevalenti, della loro durata, frequenza e intensità in ogni apparecchiatura di deviazione (1), e per l'attivazione del dispositivo di dispersione dei sedimenti (21);

[0027] Con riferimento alle figure 6 e 8 la pluralità dei sensori comprende:

- i sensori di massima accumulazione (45) dei sedimenti a ridosso di ogni modulo di barriera (2);
- i sensori di accumulazione nulla (31) dei sedimenti a ridosso di ogni modulo di barriera (2); in particolare il sensore (45) segnala quando i sedimenti si sono accumulati superando la linea mediana del modulo di barriera (2) e manda il segnale al programma (44); il programma verifica, dalla segnalazione dei sensori (26) e (27), se in quel momento la corrente marina ha il verso opposto rispetto al vettore che va dal modulo di barriera interessato alla imboccatura del porto e solo in caso affermativo

invia il comando di apertura (28) delle valvole (25), manda il segnale (29) di avvio alla pompa immersa (22) che inizia ad aspirare acqua di mare per farla uscire a pressione dagli ugelli (24). Si produce una corrente marina artificiale (30) che disperde i sedimenti allontanandoli maggiormente dalla imboccatura del porto. Quando il sensore (31) rileva la avvenuta dispersione dei sedimenti, manda il segnale al programma (44) che attiva il blocco (32) della pompa immersa (22) e chiude (33) le valvole (25) del condotto di dispersione dei sedimenti.

[0028] Con riferimento alla figura 8 il blocco di memoria (47) consente di memorizzare i dati di velocità e di direzione della corrente marina rilevati da ogni apparecchiatura di deviazione (1) con registrazione durante ogni frazione di ora della giornata di ogni giorno dell'anno. In base ai dati acquisiti il programma di elaborazione individua la migliore posizione di ogni apparecchiatura di deviazione (1) indicando le eventuali modifiche da apportare al posizionamento delle apparecchiature sul fondale;

[0029] Con riferimento alla figura 4 il metodo per dirottare il percorso costiero dei sedimenti marini impedendo l'insabbiamento dell'imboccatura del porto e depositando i sedimenti stessi a distanza da detta imboccatura in una zona da dove non possano rientrare nel bacino portuale, comprende:

- una prima fase durante la quale si studia, per un periodo sufficientemente lungo, la zona antistante l'imboccatura del porto nella quale depositare sul fondale una pluralità di apparecchiature modulari di deviazione (1). Dalla analisi delle direzioni e velocità prevalenti delle correnti marine, antistanti l'imboccatura del porto, si stabiliscono la deviazione necessaria del flusso di sedimenti che si intende determinare, la zona dove si decide di far confluire i sedimenti deviati, la quantità, la distribuzione e la posizione esatta sul fondale dei moduli di barriera (2) e quindi delle apparecchiature modulari di deviazione (1). Si calcola poi la corrente prevalente nel nuovo punto di accumulo di sedimenti e si verifica se quel punto è a favore di corrente in direzione opposta all'ingresso del porto per evitare che i sedimenti tornino verso

l'imboccatura. Tutti i dati acquisiti vengono immessi nel blocco di memoria (47) come base di partenza del programma (44) per un primo posizionamento sul fondale.

- una seconda fase durante la quale si depositano singolarmente sul fondale marino la pluralità di moduli di barriera (2); I moduli di barriera (2) vengono fissati tra di loro fino a formare la prima apparecchiatura di deviazione (1) nella posizione, direzione, verso e composizione prescelta; di seguito si ripete la stessa operazione per tutte le apparecchiature di barriera (1) nella zona da coprire, poste a distanza, composizione e posizionamento predeterminati dallo studio effettuato nella prima fase;

- una terza fase durante la quale inizia il dirottamento del flusso di sedimenti e si acquisiscono i dati registrati dai dispositivi di rilevamento (10) delle correnti marine procedendo alla archiviazione degli stessi in memoria (47);

- una quarta fase durante la quale si elaborano tutti i dati acquisiti e depositati nella memoria (47) e si verifica la perfetta disposizione delle apparecchiature di deviazione (1) nella deviazione del flusso dei sedimenti per allontanarlo dal porto depositandolo in una zona a favore di corrente prevalente in direzione opposta all'ingresso del porto, ed i risultati siano quelli voluti. In caso contrario si provvede alla revisione dello schema precedente e al riposizionamento di una o più apparecchiature modulari di deviazione (1). Il procedimento può essere ripetuto periodicamente.

[0030] Il funzionamento del sistema innovativo è il seguente:

si effettuano le operazioni preliminari di:

- individuazione della zona, della quantità delle apparecchiature modulari di barriera (1) da impiegare e della loro posizione in mare;

- montaggio a terra, per ogni apparecchiatura modulare di barriera (1), su un solo modulo di barriera (2), del dispositivo (10) di rilevazione delle correnti marine; montaggio, per ogni apparecchiatura modulare di barriera (1), su ogni modulo di barriera (2), del sistema di dispersione dei sedimenti (21); contemporaneamente viene collegato ad ogni modulo un

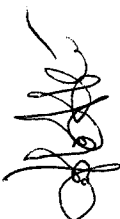
capo dei cavi dati e dei cavi di alimentazione elettrica lasciando momentaneamente libero l'altro capo.

Dopo le operazioni preliminari, da pontoni o barche, si depositano con le cime di alaggio sul fondale marino (5) tutti i moduli di barriera (2) fino a formare una pluralità di apparecchiature modulari di barriera (1) distribuite nella zona individuata (3) e secondo la disposizione prevista (3) finalizzate allo scopo del presente brevetto. I moduli di barriera (2) vengono bloccati tra di loro ed i cavi dati ed i cavi elettrici, dal lato del capo libero, vengono collegati alla unità secondaria. Per ogni apparecchiatura (1) vengono anche montati i dispositivi di segnalazione di ostacolo sul fondale, fissati ai moduli di barriera sul fondale (5) e a boe di segnalazione in superficie (6).

Da momento in cui le apparecchiature modulari di barriera (1) vengono calate sul fondale, e stabilizzate, ognuna di esse intercetta il flusso della corrente marina che trasporta i sedimenti costieri e ne devia fisicamente la traiettoria facendo confluire i sedimenti in un punto diverso da dove si sarebbero accumulati. L'insieme delle apparecchiature modulari di barriera (1) somma in maniera sinergica le singole deviazioni di ogni apparecchiatura (1) per aumentare e stabilizzare la deviazione voluta.

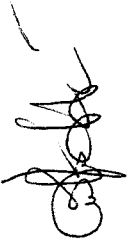
Periodicamente, una volta verificato che la corrente prevalente del momento sia in direzione di allontanamento dalla imboccatura del porto, si attiva automaticamente il sistema di dispersione dei sedimenti (21) accumulati a ridosso dei moduli (2) per allontanarli ulteriormente dalla imboccatura del porto e non intralciare il lavoro di deviazione delle apparecchiature modulari.

A periodi regolari viene fatta una ricognizione del risultato ottenuto ed una verifica dei dati acquisiti, confrontati con quelli della prima disposizione del metodo, in maniera da correggere eventuali posizionamenti e migliorare la resa del sistema complessivo. In caso di porto canale, per avere il risultato completo di superamento dei dragaggi, occorre affiancare a questa soluzione il sistema di raccolta dei sedimenti fluviali già brevettato dallo stesso inventore.



[0031] I vantaggi principali della presente invenzione sono i seguenti:

- viene eliminata la necessità di attuare i dragaggi periodici e quindi si ottiene un notevole risparmio in termini di costi;
- non c'è interruzione del transito delle navi per fare i lavori di manutenzione del fondale;
- il rimodellamento del fondale avviene in maniera naturale, continua e costante senza necessità di ulteriori interventi;
- anche gli interventi di manutenzione occasionale e locale del fondale non sono più necessari;
- salvaguardia dell'ambiente in quanto non si utilizzano mezzi inquinanti come i motori a combustione interna degli escavatori, draghe, gru o pompe di grandi dimensioni, pontoni o navi da lavoro;
- facile mobilità delle apparecchiature modulari di barriera affondate e trasportabilità su strada;
- raccolta di una pluralità di dati sulla variazione in tempo reale delle correnti antistanti il porto che possono essere utilizzati, senza ulteriori costi, anche per altri scopi quali la salvaguardia degli arenili ed il mantenimento locale della costa.



Rivendicazioni

1. Una apparecchiatura di deviazione (1) per dirottare il percorso costiero dei sedimenti marini impedendo l'insabbiamento all'ingresso del porto (4), caratterizzata dal fatto di comprendere:

- una pluralità di moduli di barriera (2);
- una pluralità di dispositivi di dispersione dei sedimenti (21);
- almeno un dispositivo di rilevamento (10) delle correnti di fondale marino;

- una unità centrale (20) di elaborazione dati ed archiviazione;
- almeno una unità ausiliaria (15) a terra per la produzione di energia elettrica e la trasmissione dei dati alla unità centrale (20);

- una pluralità di cavi elettrici e di cavi dati (12) di collegamento tra la apparecchiatura di deviazione (1) sul fondale marino (5) e la unità ausiliare (15) a terra;

2. Una apparecchiatura di deviazione (1), come rivendicato alla rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto di essere formata da almeno due segmenti (7) e (8) collegati insieme, aventi i propri assi longitudinali baricentrici, compianari, consecutivi, non allineati, di lunghezza diversa, ma giacenti entrambi sul piano parallelo al piano del fondale passante per gli assi stessi.

3. Una apparecchiatura di deviazione (1), come rivendicato alla rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detti segmenti comprendono una pluralità di moduli di barriera (2) e detti segmenti (7) e (8) si formano accoppiando lateralmente, in uno dei due modi possibili, una pluralità di detti moduli di barriera (2) per formare rispettivamente una struttura rettilinea (7) o una struttura non rettilinea (8a)(8b); detti moduli di barriera (2) sono di uguali dimensioni, forma e caratteristiche e sono fissati tra loro lateralmente atti ad essere depositati in maniera statica sul fondale marino (5); ognuno di detti moduli di barriera (2) è composto da due lastre uguali (41) e (42), a forma di trapezio isoscele, incrociate insieme, con sezione trasversale a croce di Sant'Andrea e con in comune il proprio asse mediano longitudinale che taglia l'altezza del

trapezio a metà (38); ognuna di dette lastre ha i lati obliqui (39)(40) di uguale inclinazione rispetto all'altezza, e la base minore di detto trapezio isoscele è maggiore del lato obliquo; ogni modulo di barriera (2) ha le due basi maggiori allineate sulla verticale ortogonale al piano del fondale marino e le due basi minori sono sul lato opposto rispetto a detto asse; e il modulo di barriera (2) appoggia sul fondale marino contemporaneamente una base maggiore ed una base minore; detti moduli di barriera (2) possono essere costituiti anche da un pezzo unico o da più di due pezzi;

4. una apparecchiatura di deviazione (1) come rivendicato alla rivendicazione 3 caratterizzata dal fatto che detti moduli di barriera (2) comprendono:

- dispositivi (13) di bloccaggio tra detti moduli di barriera (2);
- una pluralità di golfari (14) di alaggio e varo per calare i moduli di barriera (2) sul fondale (5) o per recuperarli;
- una pluralità di dispositivi di segnalazione (9) in superficie (6) per segnalare l'apparecchiatura (1) sul fondale (5).

5. Una apparecchiatura di deviazione (1) come rivendicato nelle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detta apparecchiatura (1) comprende uno o più dispositivi di dispersione dei sedimenti (21) che comprendono a loro volta:

- una pompa immersa (22) che aspira acqua dal mare e la convoglia in una condotta principale (22b);
- una condotta secondaria (23) che raccoglie l'acqua da detta condotta principale (22b) e la distribuisce ad una pluralità di condutture periferiche (24);
- dette condutture periferiche (24) terminano nell'ambiente dove espellono l'acqua ad alta pressione dalla parte inferiore del modulo di barriera (2), attraverso una pluralità di ugelli con una valvola (25) che lascia uscire l'acqua per la dispersione dei sedimenti.

6. Una apparecchiatura di deviazione (1) come rivendicato nelle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere almeno

un dispositivo di rilevamento (10) delle correnti di fondale marino che comprende a sua volta:

- almeno uno o più rilevatori della velocità della corrente (10a);
- almeno uno o più rilevatori della direzione della corrente (10b).

7. Una apparecchiatura di deviazione (1) come rivendicato nelle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere una unità centrale (20) di elaborazione dati ed archiviazione.

8. Una apparecchiatura di deviazione (1) come rivendicato nelle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere almeno una unità secondaria (15) a terra per la produzione di energia elettrica e per la trasmissione dati alla unità centrale (20).

9. Una apparecchiatura di deviazione (1) come rivendicato nelle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere una pluralità di cavi elettrici e cavi dati (12) per collegare detta apparecchiatura di deviazione (1) sul fondale marino (5) alla unità secondaria a terra (15).

10. Un metodo di deviazione per dirottare il percorso costiero dei sedimenti marini impedendo l'insabbiamento all'ingresso del porto (4) comprendente almeno una apparecchiatura di deviazione (1), e preferibilmente una pluralità di apparecchiature di deviazione (1), attuate secondo le rivendicazioni da 1 a 9, e dette apparecchiature di deviazione (1) essendo esattamente posizionate sul fondale in maniera statica secondo uno schema predisposto (3); detto metodo è caratterizzato dal fatto di comprendere le seguenti fasi:

- una prima fase di studio per individuare la zona dove depositare sul fondale la pluralità di apparecchiature di deviazione (1) elaborando uno schema di posizionamento esatto (3) di ogni modulo di barriera (2) sul fondale (5);

- una seconda fase durante la quale si posizionano sul fondale marino le apparecchiature di deviazione (1) secondo la posizione, direzione e disposizione del modulo di barriera (2) individuate nella fase precedente;

- una terza fase durante la quale inizia il dirottamento del percorso

costiero dei sedimenti e si acquisiscono i dati registrati dai dispositivi di rilevamento (10) delle correnti marine procedendo alla archiviazione degli stessi in memoria (47);

- una quarta fase durante la quale si elaborano tutti i dati acquisiti e depositati nella memoria (47) e si verifica il funzionamento delle apparecchiature di deviazione (1) nella deviazione del percorso dei sedimenti, e che i risultati siano quelli voluti. In caso contrario si provvede alla revisione dello schema precedente e al riposizionamento di una o più apparecchiature di deviazione (1). Il procedimento può essere ripetuto periodicamente.

PAOLO GIGLIOLI



Fig. 1

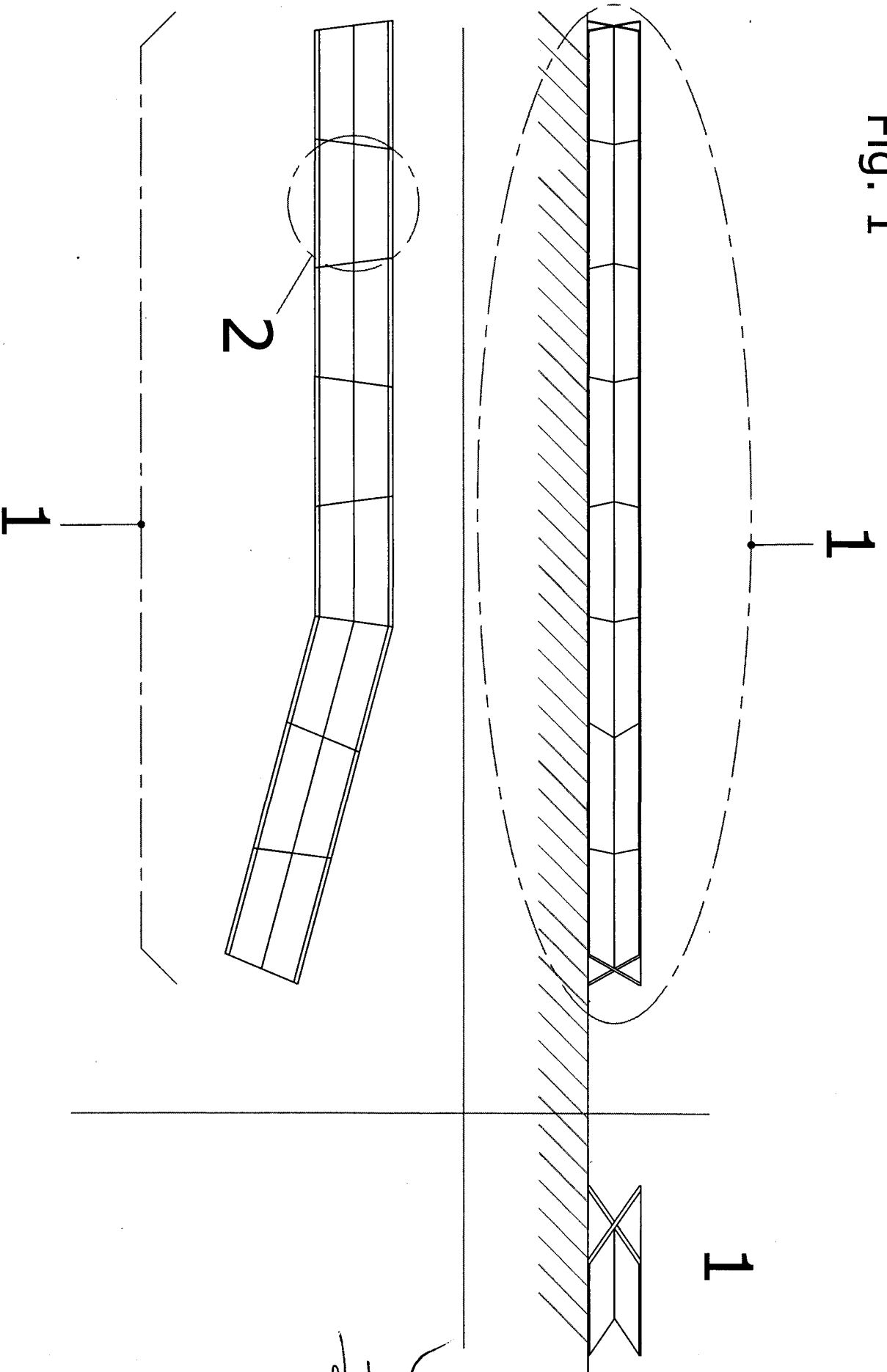


Fig. 2

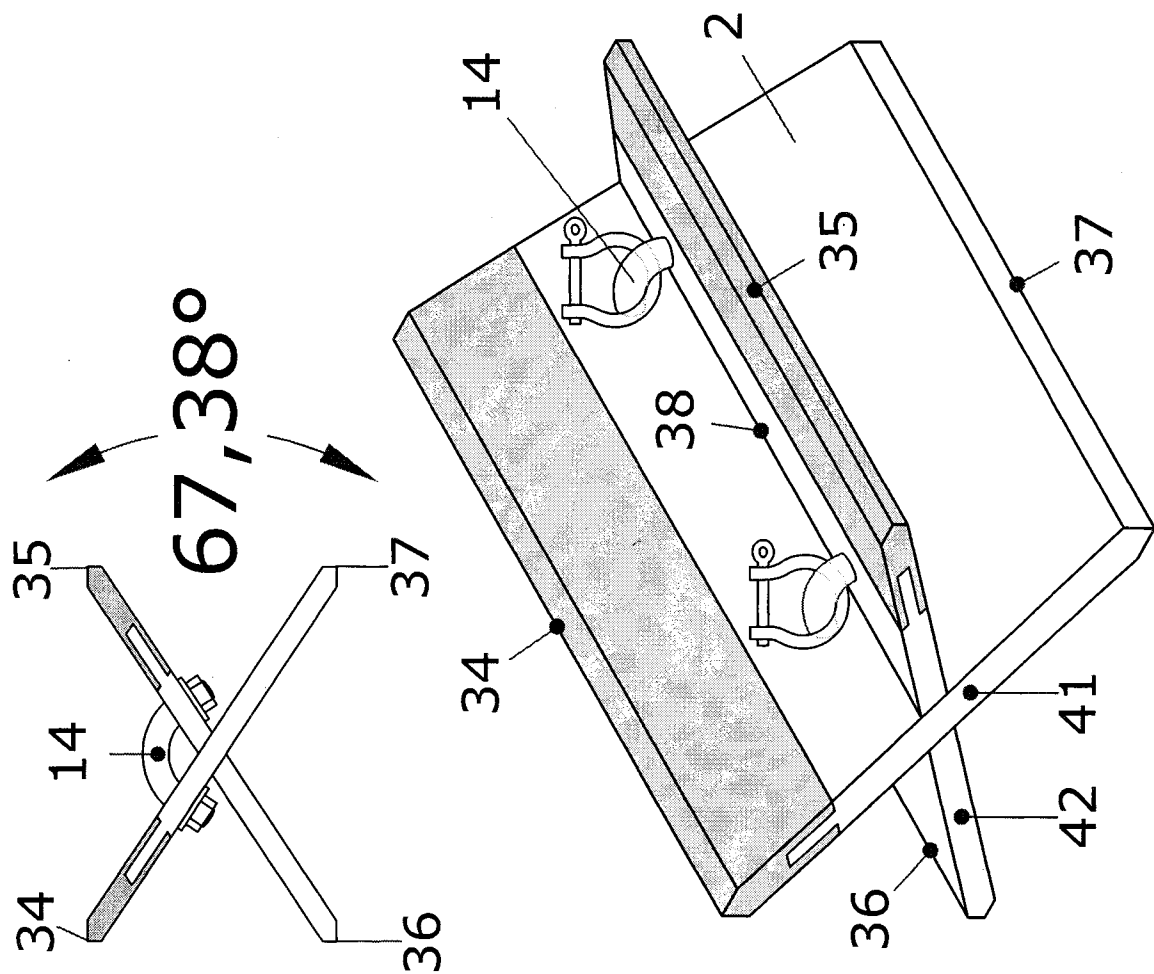
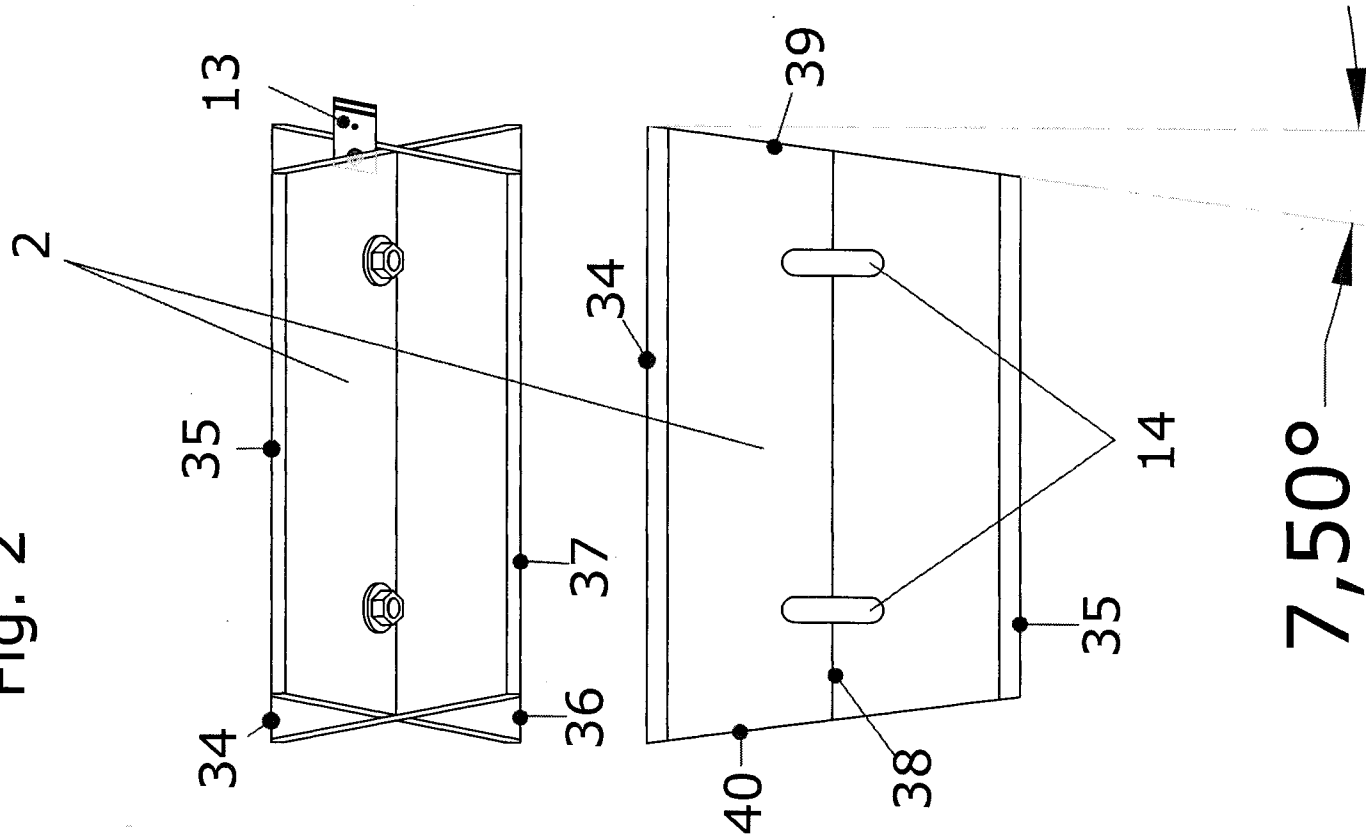


Fig. 3

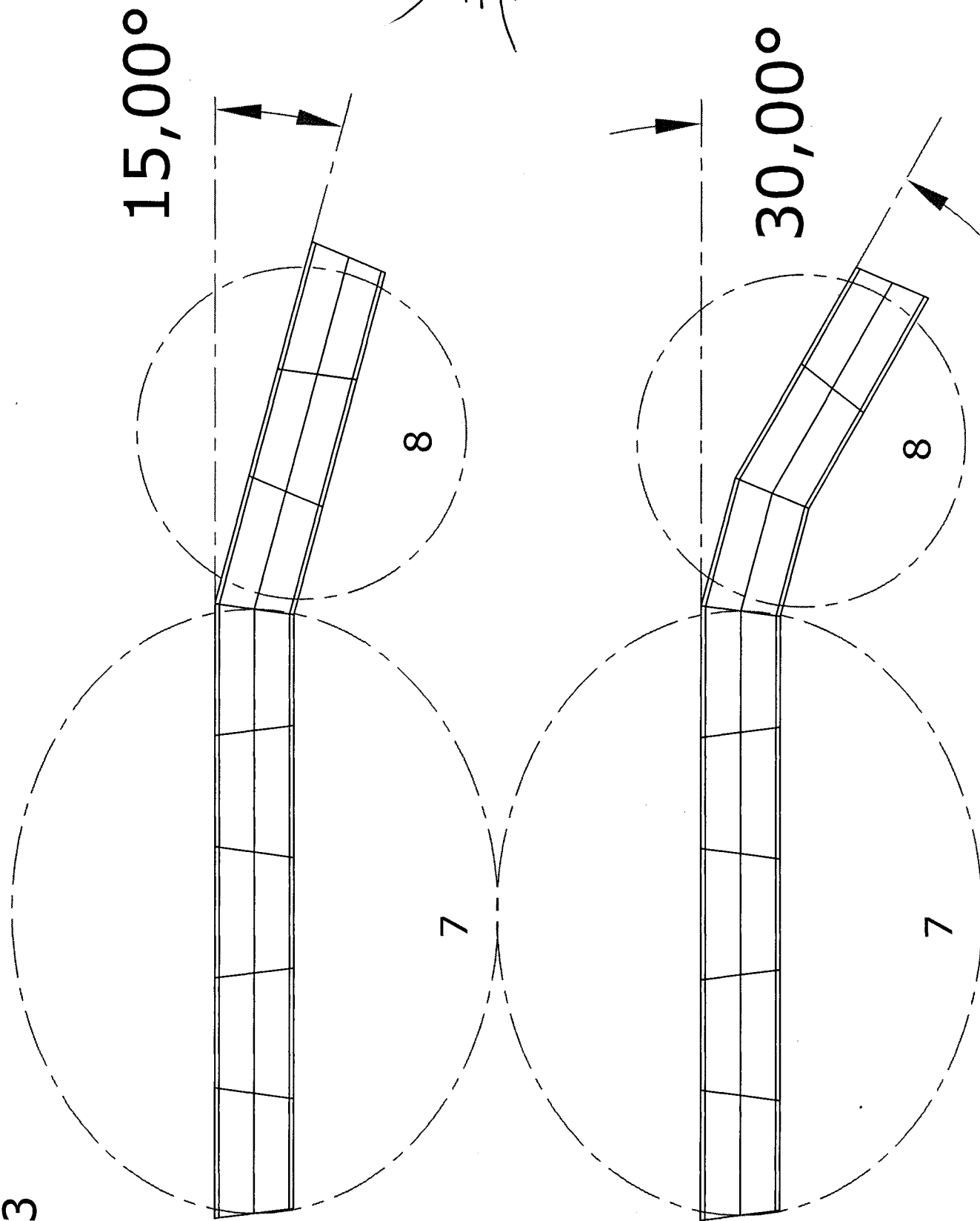


Fig. 4

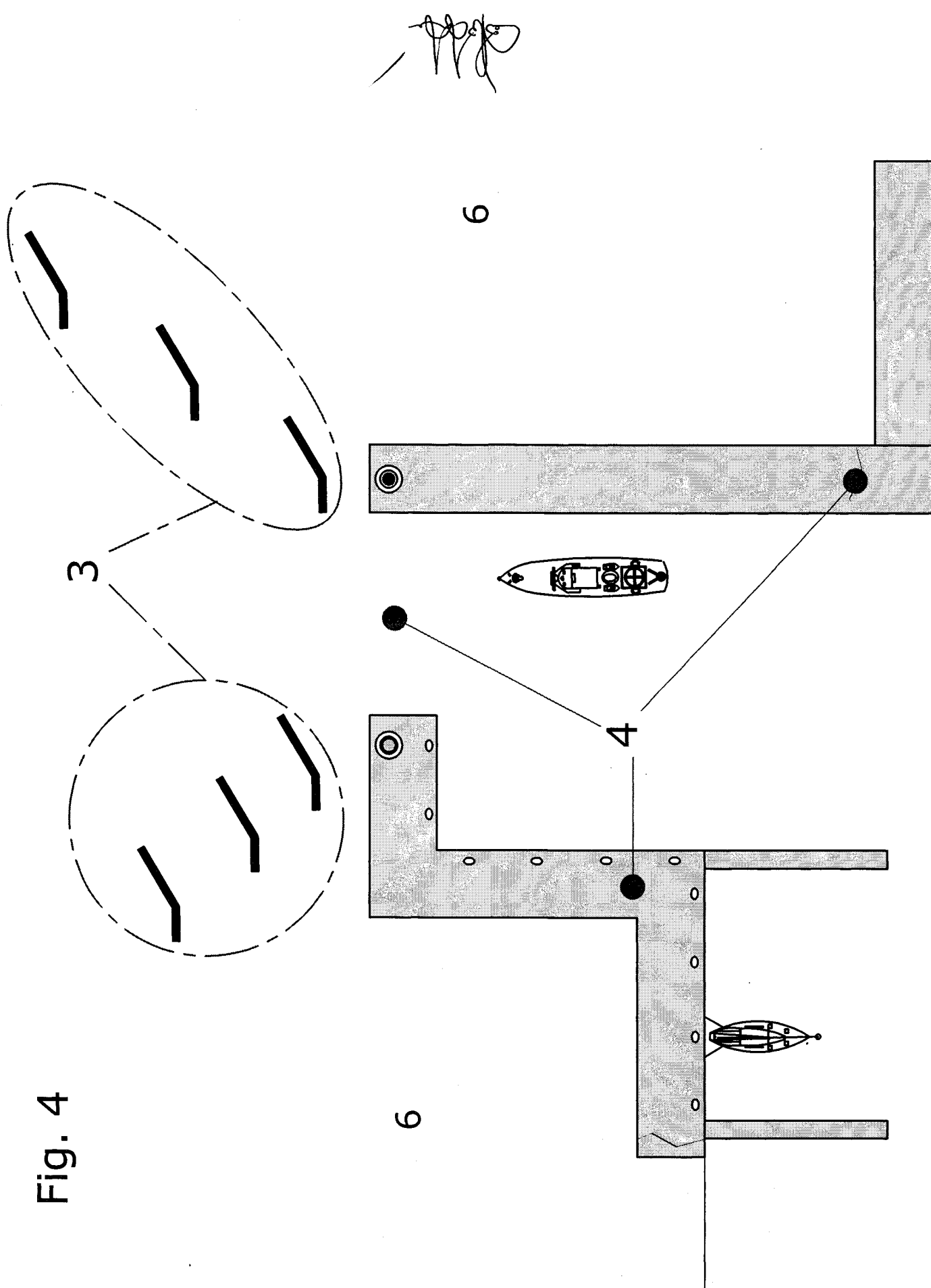
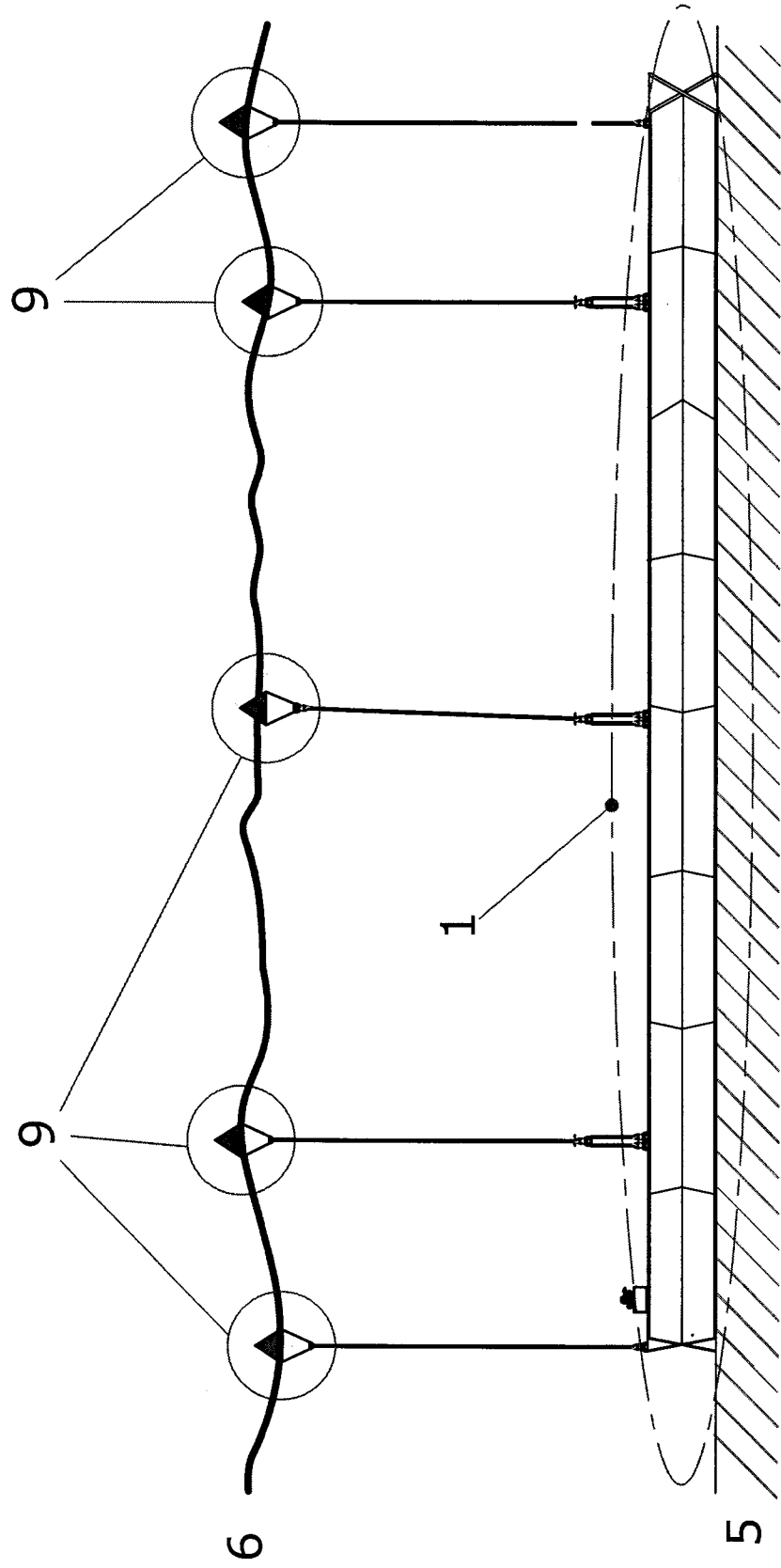
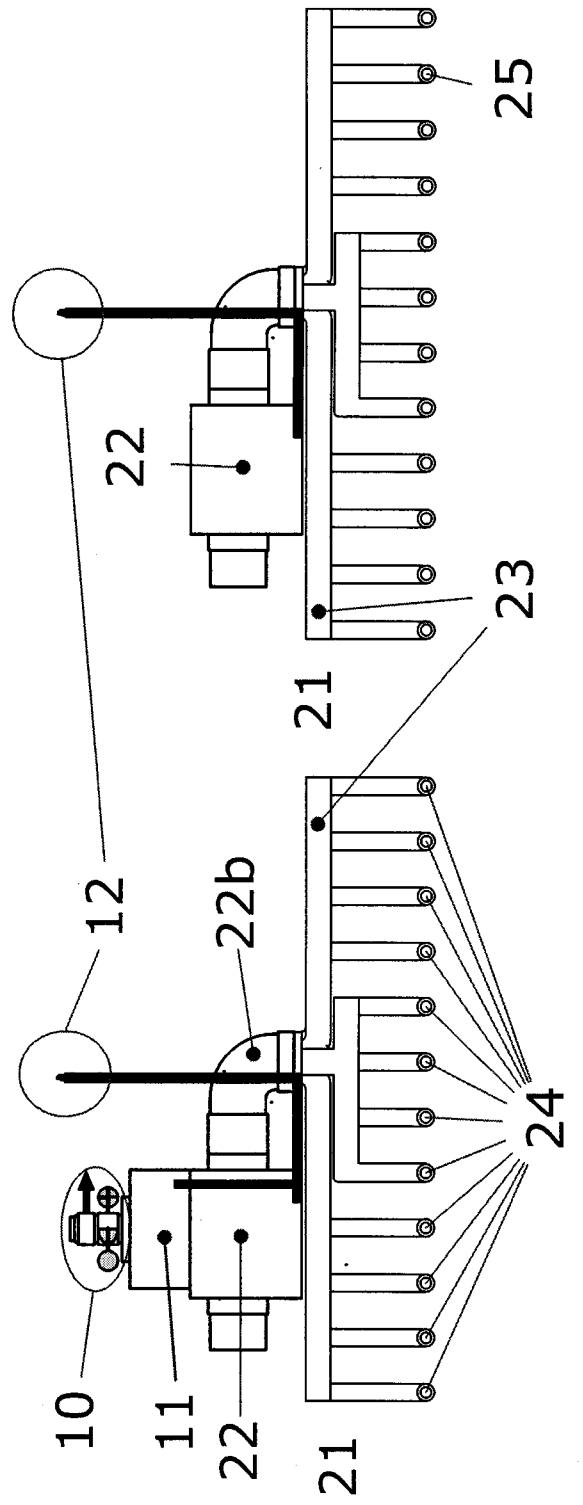
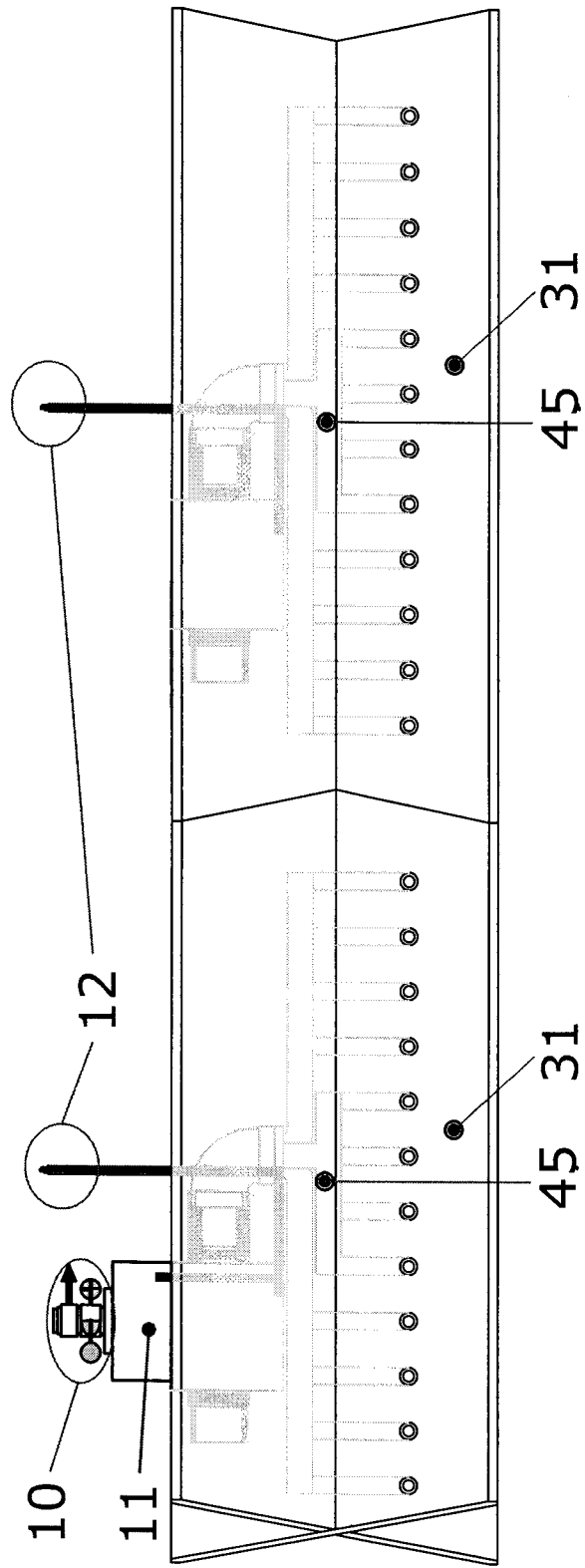


Fig. 5



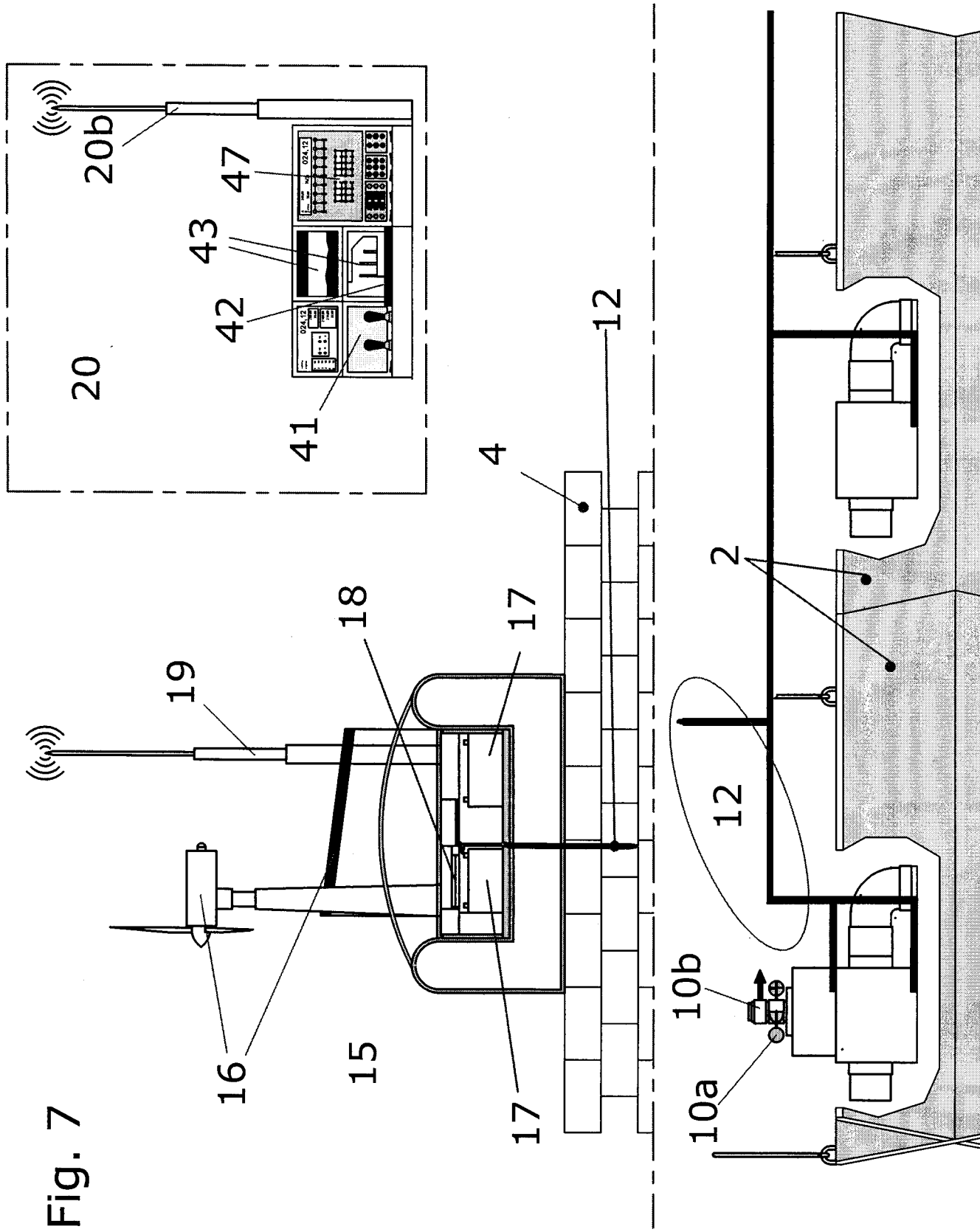
Handwritten signature or mark.

Fig. 6



Handwritten signature or mark.

Fig. 7



Handwritten signature

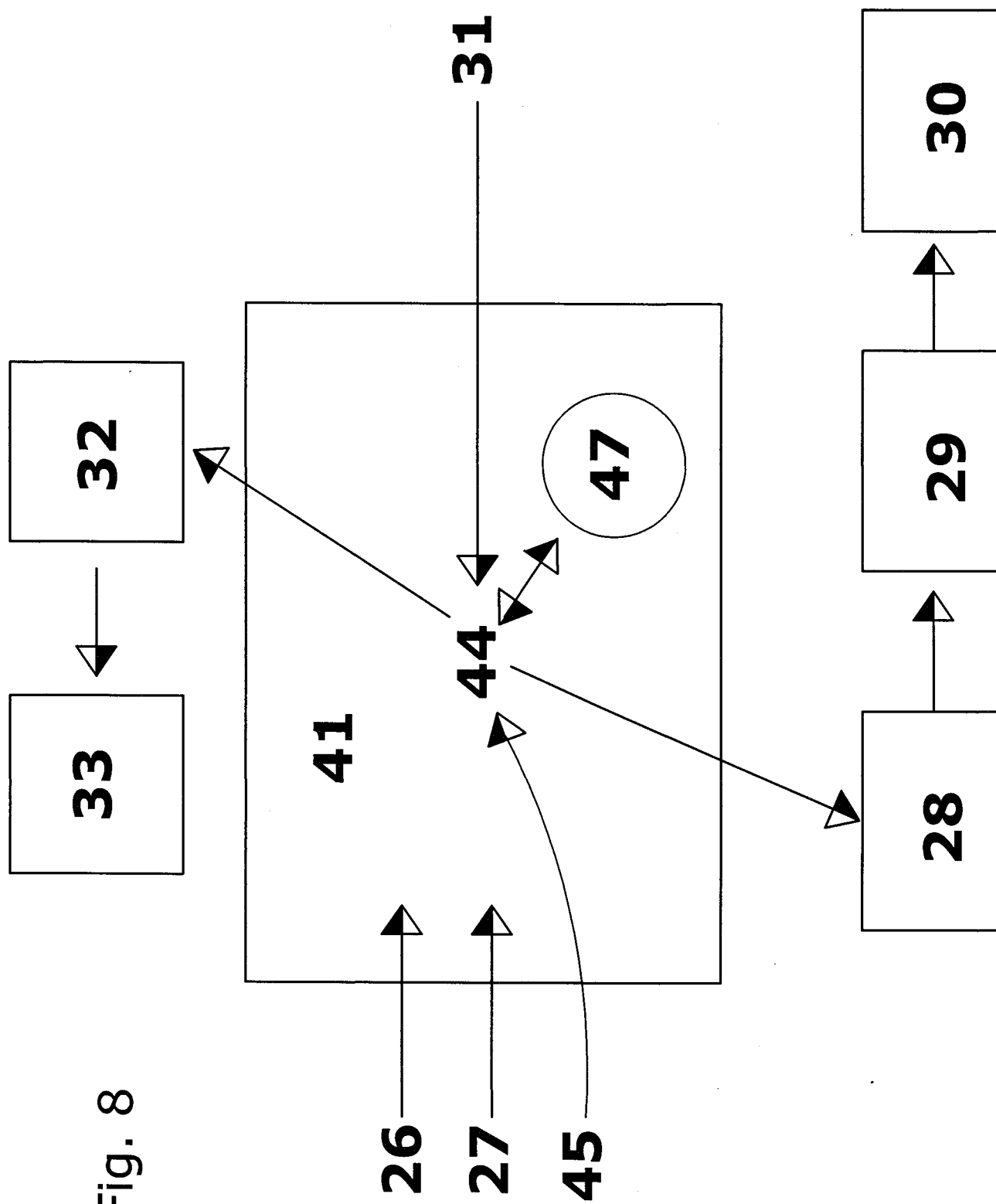


Fig. 8