

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901804648A1

Publication Date

20110729

Applicant

ISTITUTO NAZIONALE DI OCEANOGRAFIA E DI GEOFISICA SPERIMENTALE - OGS

Title

DISPOSITIVO E PROCEDIMENTO PER DISGREGARE CAMPIONI DI
SEDIMENTO DI FONDALI ACQUATICI

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

DISPOSITIVO E PROCEDIMENTO PER DISGREGARE CAMPIONI DI SEDIMENTO DI FONDALI ACQUATICI

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce, nei suoi aspetti principali, ad un dispositivo disgregatore per campioni di sedimento di fondali acquatici e ad un procedimento di disgregazione attuabile tramite tale dispositivo.

In un ulteriore aspetto, l'invenzione si riferisce ad un'unità per il trattamento di campioni di sedimento di fondali acquatici comprendente il suddetto dispositivo disgregatore.

Stato della tecnica

Nell'ambito del monitoraggio e dello studio degli ecosistemi acquatici, in particolare marini e di transizione, lo studio degli organismi, complessivamente indicati con il termine "benthos", che vivono nei o in stretto contatto con i fondali acquatici molli rappresenta uno strumento importante di indagine delle caratteristiche ambientali locali. Lo stato delle comunità bentoniche, infatti, riflette lo stato dell'ambiente sedimentario in cui esse vivono sia in condizioni indisturbate o naturali, sia in condizioni di disturbo antropico. Tipicamente, per tale tipo di indagine vengono presi in considerazione organismi bentonici con dimensioni superiori a 0,5 mm, complessivamente indicati con il termine "macrobenthos".

Per poter effettuare la determinazione tassonomica e lo studio di organismi bentonici è necessario prelevare campioni di sedimento dal fondale acquatico in esame e successivamente trattare tali campioni per separare gli organismi bentonici di interesse.

Il prelievo dei campioni di sedimento di fondale acquatico avviene normalmente a bordo di imbarcazioni, per mezzo di opportuni dispositivi come benne, box corer, carotatori, ecc. Per gli scopi di indagine sopramenzionati vengono raccolti campioni piuttosto grandi, con volumi che possono raggiungere anche 10-15 litri.

Il successivo trattamento di un campione raccolto, per separare da esso organismi di interesse, comprende tipicamente due fasi:

- una fase di disaggregazione, nella quale il campione viene diluito con aggiunta di un fluido, normalmente acqua, e rimescolato con un intervento più o meno diretto su di esso per l'eliminazione di grumi di sedimento;
- una fase di vagliatura del campione disaggregato, nella quale gli organismi di interesse vengono completamente separati, sulla base di criteri dimensionali, dal resto del sedimento e raccolti per il successivo studio o stoccaggio.

Secondo un procedimento noto, la fase di disaggregazione è attuata versando il campione raccolto in un contenitore con l'aggiunta di un prefissato volume di acqua, e mescolando il campione così diluito con uno strumento adatto, fino ad una sostanziale disaggregazione dei grumi di sedimento presenti. Nella successiva fase di vagliatura il campione disaggregato viene versato in un setaccio con maglia di dimensione opportuna, scelta in funzione degli organismi bentonici da separare, e viene quindi lavato con un getto d'acqua. Questa operazione determina la separazione sostanzialmente completa degli organismi di interesse, trattenuti nel setaccio, dal resto del sedimento.

Un inconveniente di questo procedimento noto è che le fasi sopra descritte vengono compiute manualmente. Ciò comporta un considerevole dispendio di energia e di tempo per la separazione e introduce come fattore determinante per la qualità del risultato l'abilità manuale e l'esperienza dell'operatore.

Un ulteriore inconveniente è che il mescolamento del campione nel contenitore e il successivo lavaggio nel setaccio possono determinare il danneggiamento degli organismi bentonici, a causa di urti o eccessiva pressione contro le superfici solide del contenitore o del setaccio oppure dell'incagliamento nelle maglie del setaccio, e quindi compromettere la loro successiva determinazione. Anche sotto questo aspetto l'abilità manuale e l'esperienza dell'operatore sono fondamentali.

La ditta MEKU Erich Pollähne GmbH commercializza con il nome "Oostebrink-Elutriator" un dispositivo disaggregatore per la separazione di nematodi da campioni di sedimento di fondali acquatici. Questo dispositivo comprende un contenitore a forma di imbuto e, in corrispondenza della sommità aperta di esso, una camera di carico dotata di un setaccio per accogliere il campione da trattare. Al di sopra del setaccio sono presenti mezzi di alimentazione di acqua tramite i quali è possibile generare sul setaccio un getto di acqua diretto lungo l'asse longitudinale del

dispositivo e orientato verso il basso. Tale getto di acqua lava il campione posto nel setaccio e trasporta nel contenitore sottostante la frazione di campione con dimensioni più piccole, comprendente i nematodi da separare. In corrispondenza della base del contenitore sono presenti ulteriori mezzi di alimentazione di acqua, tramite i quali è possibile generare nel contenitore un altro getto di acqua, anch'esso diretto lungo l'asse longitudinale del dispositivo, ma orientato verso l'alto. Tale getto di acqua ha la funzione di mantenere in sospensione all'interno del contenitore i nematodi e le particelle di sedimento più leggere che giungono dalla camera di carico a seguito del lavaggio, lasciando invece depositare le particelle più pesanti sul fondo del contenitore. Quando il contenitore è quasi pieno si procede manualmente allo scarico dell'acqua aprendo un rubinetto in un condotto di scarico in corrispondenza della base del corpo principale. All'atto dello scarico i nematodi vengono trattenuti per mezzo di un apposito setaccio.

Nonostante questo dispositivo disagregatore permetta di trattare un campione di sedimento di fondale acquatico per la separazione di organismi di interesse senza un intervento manuale diretto da parte di un operatore sul campione stesso, esso presenta ancora degli inconvenienti e delle limitazioni.

In primo luogo, il lavaggio con getto d'acqua del campione posto sul setaccio nella camera di carico espone gli organismi da separare al pericolo di danneggiamento a causa di urti o eccessiva pressione contro le superfici solide del setaccio oppure di incagliamento nelle maglie del setaccio, in modo simile a quanto può accadere nella fase di vagliatura del procedimento manuale descritto più sopra.

In secondo luogo, il dispositivo disagregatore descritto è progettato per trattare una tipologia ristretta di campioni aventi volume ridotto (100-500 ml) e composizione sostanzialmente controllata e non si presta al trattamento di campioni di volume maggiore (fino a 10-15 l) e/o di composizione non controllata (ad esempio per la presenza di ciottoli, piccoli pesci o altri elementi estranei), quali, tipicamente, quelli prelevati in bacini marini per lo studio di organismi bentonici nell'ambito di campagne di monitoraggio delle condizioni ambientali.

Sommario dell'invenzione

Il problema tecnico alla base della presente invenzione consiste nel mettere a disposizione un dispositivo disagregatore ed un procedimento per disagregare

campioni di sedimento di fondali acquatici contenenti organismi bentonici da separare per una successiva determinazione e analisi, tramite i quali sia possibile evitare o limitare sostanzialmente il pericolo di danneggiamento degli organismi durante la disgregazione del campione a causa di urti o pressione eccessiva contro superfici solide e/o di incagliamento in maglie di setacci. Inoltre il dispositivo ed il procedimento suddetti dovrebbero permettere di trattare efficacemente un'ampia gamma di campioni in termini di volume e di composizione.

In accordo con l'invenzione il suddetto problema tecnico viene risolto tramite un dispositivo disgregatore per campioni di sedimento di fondali acquatici avente le caratteristiche enunciate nella rivendicazione indipendente 1 e tramite un procedimento per disgregare campioni di sedimento di fondali acquatici comprendente le fasi enunciate nella rivendicazione indipendente 9.

In particolare, in un suo primo aspetto l'invenzione riguarda un dispositivo disgregatore per campioni di sedimento di fondali acquatici comprendente:

- un contenitore a forma di imbuto con un asse longitudinale, una regione di base con aree in sezione trasversale relativamente minori ed una regione sommitale con aree in sezione trasversale relativamente maggiori, detto contenitore essendo atto ad accogliere un campione di sedimento;
- primi mezzi di alimentazione di fluido atti a generare all'interno di detto contenitore almeno un primo getto di fluido avente una rispettiva direzione di propagazione sostanzialmente parallela a detto asse longitudinale ed orientato da detta regione di base verso detta regione sommitale del contenitore;
- secondi mezzi di alimentazione di fluido atti a generare all'interno di detto contenitore almeno un secondo getto di fluido avente una rispettiva direzione di propagazione con almeno una componente sostanzialmente parallela a detto asse longitudinale ed orientata da detta regione sommitale verso detta regione di base del contenitore,

caratterizzato dal fatto che detti secondi mezzi di alimentazione di fluido sono configurati e/o associati a detto contenitore in modo tale per cui detta almeno una componente sostanzialmente parallela a detto asse longitudinale dell'almeno un secondo getto di fluido è trasversalmente sfalsata rispetto alla direzione di propagazione dell'almeno un primo getto di fluido.

Nell'ambito della presente descrizione e delle successive rivendicazioni, la direzione di propagazione di un getto di fluido si intende valutata nelle immediate vicinanze del rispettivo punto di emissione, e comunque entro una distanza dal punto di emissione alla quale inizia a manifestarsi un apprezzabile sparpagliamento dello getto.

Con il dispositivo disgregatore dell'invenzione è possibile trattare campioni sostanzialmente di composizione generica, non controllata, garantendo una separazione efficace ed al contempo la salvaguardia degli organismi da separare. Vantaggiosamente, infatti, l'interazione degli almeno due getti di fluido aventi le caratteristiche descritte permette di realizzare all'interno del contenitore una ricircolazione di fluido con effetto disgregante, nella quale viene evitato o comunque fortemente ridotto il pericolo di urti o eccessiva pressione degli organismi contro superfici solide del dispositivo. In particolare, nel dispositivo disgregatore dell'invenzione vengono completamente evitate situazioni in cui un getto fluido agisce sul campione spingendolo direttamente contro superfici solide o maglie di setaccio. La ricircolazione di fluido è prolungabile sostanzialmente a piacere fino alla completa disgregazione del campione.

Nel dispositivo disgregatore dell'invenzione, inoltre, contemporaneamente alla disgregazione del campione si realizza in modo vantaggioso anche già una separazione della frazione relativamente più leggera da quella relativamente più pesante tramite l'azione combinata dei getti di fluido e della gravità. Infatti, la frazione più leggera del campione, contenente gli organismi da separare, la quale si libera man mano che procede la disgregazione, tende a portarsi verso la regione sommitale del dispositivo, dove può venire opportunamente raccolta, mentre la frazione più pesante, contenente grumi di sedimento non ancora disgregati ed eventuali corpi estranei, tende a ritornare verso il fondo del contenitore.

In un suo secondo aspetto, l'invenzione riguarda un procedimento per disgregare campioni di sedimento di fondali acquatici comprendente le fasi di:

- porre un campione di sedimento in un contenitore a forma di imbuto con un asse longitudinale, una regione di base avente aree in sezione trasversale relativamente minori ed una regione sommitale con aree in sezione trasversale

relativamente maggiori;

- generare all'interno di detto contenitore almeno un primo getto di fluido avente una rispettiva direzione di propagazione sostanzialmente parallela detto asse longitudinale ed orientato da detta regione di base verso detta regione sommitale del contenitore;

- almeno in parte simultaneamente alla fase di generazione di detto almeno un primo getto di fluido, generare all'interno di detto contenitore almeno un secondo getto di fluido avente una rispettiva direzione di propagazione con almeno una componente sostanzialmente parallela a detto asse longitudinale ed orientata da detta regione sommitale verso detta regione di base del contenitore,

caratterizzato dal fatto che detto almeno un secondo getto di fluido viene generato in modo tale per cui detta almeno una componente sostanzialmente parallela all'asse longitudinale è trasversalmente sfalsata rispetto alla direzione di propagazione dell'almeno un primo getto di fluido.

In modo analogo a quanto detto sopra con riferimento al primo aspetto dell'invenzione, questo procedimento di disaggregazione consente vantaggiosamente di trattare in modo efficace campioni di varia natura in termini di volume e/o composizione assicurando un elevato livello di integrità degli organismi da separare.

In un suo terzo aspetto, l'invenzione riguarda un'unità per il trattamento di campioni di sedimento di bacini acquatici comprendente almeno un dispositivo disaggregatore con le caratteristiche sopra descritte ed almeno un dispositivo di vaglio in comunicazione di fluido in cascata con il dispositivo disaggregatore.

Tramite tale unità è possibile realizzare in modo integrato l'intero trattamento, ossia la disaggregazione e la successiva vagliatura, di un campione, senza necessità di un intervento diretto sul campione da parte di un operatore e con i vantaggi in termini di salvaguardia degli organismi da separare e capacità di trattamento di campioni di varia natura già sopra esposti con riferimento al dispositivo ed al procedimento dell'invenzione.

Breve descrizione delle figure

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno meglio dalla seguente descrizione di una sua forma di realizzazione preferita, fatta qui di

seguito, a titolo indicativo e non limitativo, con riferimento ai disegni allegati. In tali disegni:

- la Fig. 1 è una vista schematica in prospettiva di un dispositivo disgregatore in accordo con la presente invenzione;
- la Fig. 2 è una vista schematica in sezione longitudinale del dispositivo disgregatore di Fig. 1;
- la Fig. 3 mostra due particolari in scala ingrandita della vista di Fig. 2;
- la Fig. 4 è una vista schematica in prospettiva ed a parti parzialmente asportate di un particolare del dispositivo disgregatore di Fig. 1, e
- la Fig. 5 è una vista schematica in prospettiva di un'unità per il trattamento di campioni di sedimento di fondali acquatici comprendente il dispositivo disgregatore di Fig. 1.

Descrizione in dettaglio di una forma di realizzazione preferita dell'invenzione

Nelle Figg. 1-4 è schematicamente rappresentata una forma di realizzazione preferita di un dispositivo disgregatore, globalmente indicato con il riferimento numerico 100, in accordo con l'invenzione, per la disgregazione di campioni di sedimento prelevati da fondali acquatici.

Il dispositivo disgregatore 100 comprende un contenitore 1 a forma di imbuto atto ad accogliere un campione di sedimento da disgregare (per chiarezza di rappresentazione non mostrato nelle figure). Il contenitore 1 ha un asse longitudinale X-X e comprende una regione di base 11 con aree in sezione trasversale relativamente minori, ed una regione sommitale 12 con aree in sezione trasversale relativamente maggiori. Il contenitore 1 è delimitato da una parete laterale 13, preferibilmente formata da una superficie a forma di tronco di cono o di piramide, e da una parete di fondo 14 che chiude inferiormente la regione di base 11, mentre la regione sommitale 12 è superiormente aperta per consentire il caricamento dei campioni e può venire chiusa durante il funzionamento del dispositivo tramite un coperchio o altro elemento atto a svolgere tale funzione, come descritto più in dettaglio nel seguito.

Il contenitore 1 viene dimensionato con un volume preferibilmente da quattro a cinque volte maggiore del volume massimo previsto per i campioni da trattare, per poter garantire l'accoglimento della quantità di fluido necessaria per la

disgregazione.

Poiché il fluido impiegato per la disgregazione è tipicamente acqua dello stesso bacino dal cui fondale è stato prelevato il campione, in particolare spesso acqua marina, il contenitore 1 è preferibilmente realizzato in un materiale con buona resistenza alla corrosione salina. Un materiale particolarmente preferito sotto questo aspetto e inoltre per la sua resistenza e lavorabilità è il PVC. In alternativa al PVC, o in combinazione con esso in determinate parti del contenitore 1, può anche essere impiegato plexiglass, il quale, sebbene abbia proprietà di resistenza e lavorabilità inferiori a quelle del PVC, permette vantaggiosamente, grazie alla sua trasparenza, un controllo visivo diretto del processo di disgregazione.

Il dispositivo disgregatore 100 comprende inoltre primi e secondi mezzi di alimentazione di fluido.

I primi mezzi di alimentazione di fluido sono atti a generare all'interno del contenitore 1 almeno un primo getto di fluido G1 avente una rispettiva direzione di propagazione sostanzialmente parallela all'asse longitudinale X-X ed orientato dalla regione di base 11 verso la regione sommitale 12.

I secondi mezzi di alimentazione di fluido sono atti a generare all'interno del contenitore 1 almeno un secondo getto di fluido G2 avente una rispettiva direzione di propagazione con almeno una componente, mostrata per chiarezza solo nel particolare A di Fig. 3 con il riferimento G2p, sostanzialmente parallela all'asse longitudinale X-X ed orientata dalla regione sommitale 12 verso la regione di base 11.

In accordo con l'invenzione, i secondi mezzi di alimentazione di fluido sono configurati e/o associati al contenitore 1 in modo tale per cui l'almeno una componente G2p sostanzialmente parallela all'asse longitudinale X-X dell'almeno un secondo getto di fluido G2 è trasversalmente sfalsata rispetto alla direzione di propagazione dell'almeno un primo getto di fluido G1.

L'azione combinata degli almeno due getti di fluido G1 e G2 almeno in parte paralleli e opposti nella direzione longitudinale del contenitore 1, ma trasversalmente sfalsati, permette di ottenere all'interno del contenitore 1 una ricircolazione di fluido che assicura una disgregazione del campione efficace ma rispettosa dell'integrità degli organismi che devono essere separati. In particolare,

come meglio descritto anche nel seguito con riferimento al procedimento dell'invenzione, durante tale ricircolazione la frazione più leggera, comprendente gli organismi da separare, del campione tende a portarsi verso la regione sommitale 12 del contenitore 1, mentre la frazione più pesante tende a tornare verso la regione di base 11 e a depositarsi sulla parete di fondo 14, in questo anche facilitata dalla forma a imbuto del contenitore 1.

Per ottenere una azione disgregante più uniforme ed efficace, i primi mezzi di alimentazione di fluido sono preferibilmente atti generare all'interno del contenitore 1 una pluralità di primi getti di fluido G1.

Come visibile in particolare nelle Figg. 2-4, nella forma di realizzazione preferita dell'invenzione qui illustrata i primi mezzi di alimentazione di fluido comprendono una pluralità di fori 15 ricavati nella parete di fondo 14 del contenitore 1, ciascun foro di detta pluralità di fori 15 avendo un rispettivo asse X1-X1 (v. Fig. 3-B) parallelo all'asse longitudinale X-X del contenitore 1, ed una prima camera di distribuzione 21 esternamente affacciata alla parete di fondo 14 e comprendente almeno una apertura 23 per la connessione di un rispettivo condotto di alimentazione di fluido 101.

La pluralità di fori 15 permette vantaggiosamente di generare una rispettiva pluralità di primi getti di fluido G1, i quali determinano in corrispondenza della parete di fondo 14 del contenitore 1 una emissione di fluido distribuita, agente sul campione da disgregare da sotto. Inoltre, con l'assieme descritto, ed in particolare con l'impiego di una camera di distribuzione, è vantaggiosamente possibile generare la suddetta pluralità di primi getti di fluido G1 mantenendo una singola alimentazione di fluido attraverso l'apertura 23.

Preferibilmente, la camera di distribuzione 21 è delimitata dalla parete di fondo 13 del contenitore 1, da una parete 31 contrapposta ad essa e da una parete perimetrale 24 estesa tra la parete di fondo 13 e la parete 31 contrapposta, e l'almeno una apertura 23 per la connessione del condotto di alimentazione di fluido 101 è formata nella parete 31 contrapposta.

In questo modo si può vantaggiosamente sfruttare in maniera ottimale la forza di pressione del fluido alimentato tramite il condotto di alimentazione 101, in quanto esso può venire alimentato nella camera di distribuzione 21 direttamente di fronte

ai fori 15 nella parete di fondo 14 e con una direzione sostanzialmente parallela all'asse X1-X1 dei medesimi.

Preferibilmente anche i secondi mezzi di alimentazione di fluido sono atti generare all'interno del contenitore 1 una pluralità di secondi getti di fluido G2.

Come visibile sempre nelle Figg. 2-4, nella forma di realizzazione preferita qui illustrata i secondi mezzi di alimentazione di fluido comprendono una pluralità di fori 16 ricavati nella parete laterale 13 del contenitore 1, ciascun foro di detta pluralità di fori 16 avendo un rispettivo asse X2-X2 inclinato di un angolo $\alpha < 0$ rispetto ad un asse trasversale Y-Y del contenitore 1 (v. Fig. 3-A), ed una seconda camera di distribuzione 22 esternamente affacciata alla parete laterale 13 e comprendente almeno una apertura per la connessione di un rispettivo condotto di alimentazione di fluido.

Analogamente a quanto detto sopra per i primi mezzi di alimentazione di fluido, la pluralità di fori 16 permette vantaggiosamente di generare una rispettiva pluralità di secondi getti di fluido G2, i quali determinano in corrispondenza della parete di fondo 13 del contenitore 1 una emissione di fluido distribuita, mentre l'impiego della camera di distribuzione 22 permette vantaggiosamente di generare la suddetta pluralità di secondi getti di fluido G2 mantenendo una alimentazione di fluido singola.

La specifica inclinazione dei fori 16 permette di indirizzare verso la parete di fondo 14 i rispettivi getti di fluido G2, in modo tale che essi contribuiscano a riportare verso la regione di base 11, anche favoriti dall'inclinazione della parete laterale 13, le parti di campione non ancora disgregate che, a causa del loro peso, si separano dal flusso principale determinato dai primi getti di fluido G1 orientati verso la regione sommitale 12.

L'angolo di inclinazione α può essere uguale per tutti i fori 16 oppure variare, ad esempio in funzione della loro distanza dalla parete di fondo 14. In una forma di realizzazione preferita (non illustrata) si può ad esempio prevedere che fori 16 più lontani dalla parete di fondo 14 abbiano un angolo di inclinazione α in valore assoluto maggiore, mentre fori 16 più vicini alla parete di fondo abbiano un angolo di inclinazione α in valore assoluto minore.

Nella forma di realizzazione preferita qui illustrata i fori 16 sono distribuiti su tutto il

perimetro della parete laterale 13 fino ad un'altezza prefissata, preferibilmente pari a circa almeno $1/3$ dell'altezza totale del contenitore 1, a partire dalla parete di fondo 14.

Preferibilmente, in questo caso, la seconda camera di distribuzione 22 si estende anularmente attorno al contenitore 1 per un tratto della sua altezza, almeno pari all'altezza alla quale si estende la presenza dei fori 16.

Per garantire una alimentazione di fluido il più possibile uniforme lungo il perimetro del contenitore, preferibilmente la seconda camera di distribuzione 22 è inoltre angolarmente suddivisa in una pluralità di settori e in ciascun settore è presente una apertura per la connessione di un rispettivo condotto di alimentazione di fluido. In particolare, nella forma di realizzazione preferita qui illustrata sono presenti tre settori 22a-c provvisti di rispettive tre aperture 25a-c per la connessione di rispettivi tre condotti di alimentazione di fluido 102a-c. Preferibilmente, i settori 22a-c hanno la stessa ampiezza e le aperture 25a-c sono corrispondentemente equidistanziate lungo la direzione perimetrale della camera di distribuzione 22. In particolare, con una configurazione geometrica del dispositivo disgregatore 100 a simmetria circolare come quella qui mostrata, ciascun settore 22a-c ha una estensione angolare pari a 120° e le aperture 25a-c sono in modo corrispondente angolarmente distanziate di 120° .

Preferibilmente, la seconda camera di distribuzione 22, eventualmente suddivisa in settori, è delimitata dalla parete laterale 13 del contenitore 1, da una parete 32 contrapposta a questa nella direzione dell'asse longitudinale X-X e da almeno una parete perimetrale 26 estesa tra la parete laterale 13 del contenitore 1 e la parete 32 contrapposta, e l'almeno una apertura (in particolare qui le tre aperture 25a-c) per la connessione di un rispettivo condotto di alimentazione di fluido (in particolare qui i tre condotti 102a-c) è formata nella parete 32 contrapposta. Questa disposizione permette vantaggiosamente di semplificare la costruzione delle due camere di distribuzione 21 e 22 e razionalizzare la connessione ad esse dei condotti di alimentazione di fluido 101 e 102a-c.

In quest'ottica, infatti, la seconda camera di distribuzione 22 viene prolungata oltre la parete di fondo 14 del contenitore 1 e preferibilmente si estende anularmente anche attorno alla prima camera di distribuzione 21. In questo modo risulta

vantaggiosamente possibile chiudere le due camere di distribuzione 21 e 22 in corrispondenza del loro lato contrapposto al contenitore 1 con un singolo elemento chiusura, mostrato nelle figure con il riferimento numerico 3, in corrispondenza del quale possono essere concentrate tutte le connessioni dei condotti di alimentazione di fluido necessari. In particolare, quindi, nella forma di realizzazione preferita qui descritta, le sopracitate pareti 31 e 32 delle camere di distribuzione 21 e 22, contrapposte rispettivamente alla parete di fondo 14 ed alla parete laterale 13 del contenitore 1, sono definite entrambe dall'elemento di chiusura 3, ed in esso sono formate le rispettive aperture 23 e 25a-c per la connessione dei condotti di alimentazione di fluido 101 e 102a-c.

Come visibile in particolare in Fig. 2, l'elemento di chiusura 3 è preferibilmente associato alle camere di distribuzione 21 e 22 in modo rimovibile, per consentire un accesso all'interno delle medesime per ispezione, pulizia, ecc. In Fig. 2 è mostrata a titolo di esempio una connessione tramite accoppiamento filettato in corrispondenza della parete perimetrale 26 esterna della camera di distribuzione 22. Naturalmente può venire impiegato un qualsiasi altro tipo di collegamento rimovibile noto che assicuri una adeguata tenuta di fluido e sia compatibile con la forma geometrica del dispositivo disagregatore 100 ovvero delle camere di distribuzione 21 e 22.

Preferibilmente, il collegamento tra le aperture 23 e 25a-c ed i rispettivi condotti di alimentazione di fluido 101 e 102a-c è rimovibile. Come visibile sempre in Fig. 2, nella forma di realizzazione illustrata tale accoppiamento è realizzato ad esempio tramite l'interposizione di convenzionali elementi di raccordo 103 per tubi flessibili. La parete perimetrale 24 della prima camera di distribuzione 21, la quale nella forma di realizzazione preferita qui illustrata definisce anche la parete perimetrale interna della seconda camera di distribuzione 22, e la parete perimetrale 26 esterna della seconda camera di distribuzione 22 sono fissate al contenitore 1 tramite incollaggio, saldatura o altra modalità di fissaggio adatta. In alternativa, si può anche prevedere che esse siano formate di pezzo con il contenitore 1.

Il dispositivo disagregatore 100 comprende inoltre preferibilmente un piatto di raccolta 5 associato al contenitore 1 in corrispondenza della sua regione sommitale 12 ed in comunicazione di fluido con esso, come mostrato in particolare

nelle Figg. 2 e 4. Il piatto di raccolta 5 permette vantaggiosamente di raccogliere, senza necessità di intervento da parte di un operatore, la frazione relativamente più leggera del campione disgregato, contenete gli organismi da separare, la quale tende, man mano che procede la disgregazione, a separarsi dal campione ed a migrare verso la regione sommitale 12 per effetto dei getti di fluido G1.

Nella forma di realizzazione preferita qui illustrata il piatto di raccolta 5 è associato al contenitore 1 in modo rimovibile e tale da chiudere quest'ultimo superiormente a guisa di coperchio. Il piatto di raccolta 5 può così svolgere contemporaneamente anche una funzione di contenimento durante il funzionamento del dispositivo. Per realizzare l'accoppiamento tra il contenitore 1 e il piatto di raccolta 5, preferibilmente il contenitore 1 comprende in corrispondenza della regione sommitale 12 una porzione retta 17, ad esempio cilindrica o prismatica, la quale si raccorda al corpo principale a forma di imbuto del contenitore 1. La porzione retta 17 definisce una sede di alloggiamento in cui può venire inserito il piatto di raccolta 5, realizzando così un accoppiamento al contempo stabile e strutturalmente semplice.

La comunicazione di fluido con il contenitore 1 avviene tramite almeno un'apertura 51 formata nella parete di fondo del piatto 5. In corrispondenza del lato rivolto verso la zona di raccolta, l'apertura 51 è preferibilmente dotata di un bordo rialzato 52 per impedire un ritorno del fluido, e con esso degli organismi separati, nel contenitore 1. Inoltre, in corrispondenza del lato rivolto verso il contenitore 1, l'apertura 51 è preferibilmente dotata di un elemento schermante 53, posto ad una certa distanza da essa. L'elemento schermante 53 ha la funzione di impedire che frazioni più pesanti, non ancora disgregate, od elementi estranei presenti nel campione riescano a passare nel piatto di raccolta 5 per effetto della spinta dei getti di fluido G1.

Il piatto di raccolta 5 comprende inoltre preferibilmente almeno una apertura di sfioro 54 in corrispondenza della sua parete laterale. L'apertura di sfioro 54, insieme ad una corrispondente apertura 18 formata nella porzione retta 17 del contenitore 1, permette di scaricare in maniera autonoma e controllata il contenuto del piatto di raccolta 5 all'esterno del contenitore 1. L'apertura 18 può essere dotata, in corrispondenza del lato esterno del contenitore 1, di un boccaglio 19 di

forma opportuna per facilitare il travaso verso contenitori di raccolta o ulteriori unità di trattamento.

La Fig. 5 mostra un impiego preferito del dispositivo disagregatore 100 dell'invenzione in un'unità 300 per il trattamento di campioni di sedimento di fondali acquatici, tramite la quale è possibile realizzare in modo integrato l'intero trattamento di un campione, fino alla separazione completa degli organismi di interesse senza intervento diretto sul campione da parte di un operatore.

L'unità 300 comprende almeno un dispositivo disagregatore 100 ed almeno un dispositivo di vaglio 200 in comunicazione di fluido in cascata con il dispositivo disagregatore 100. La comunicazione di fluido è realizzata preferibilmente tramite l'apertura di sfioro 54 nel piatto di raccolta 5 e la corrispondente apertura 18 nel contenitore 1 sopra descritte del dispositivo disagregatore 100.

Il dispositivo di vaglio 200 comprende preferibilmente almeno un setaccio 201 con maglia di dimensione scelta in modo tale da trattenere solamente gli organismi di interesse e lasciar passare eventuali altri organismi più piccoli e/o sedimenti ancora presenti, i quali vengono raccolti in uno scarico 202 sottostante, al quale il setaccio 201 è associato preferibilmente in modo rimovibile.

Al termine del procedimento, gli organismi raccolti nel setaccio 201 vengono prelevati e sottoposti agli usuali trattamenti di fissaggio, eventualmente previa anestetizzazione, per la loro conservazione e successivo studio. Per evitare il più possibile anche in questa operazione un contatto diretto e con gli organismi separati, il setaccio 201 è preferibilmente provvisto di un elemento di trasferimento 203 atto a consentire il trasferimento degli organismi raccolti nel setaccio 201 in un adatto contenitore di raccolta, ad esempio un sacchetto a rete, senza che sia necessario agire su di essi con strumenti esterni. Nell'esempio di realizzazione mostrato in Fig. 5 l'elemento di trasferimento è realizzato come elemento tubolare associato al setaccio 201 in corrispondenza del suo bordo ed avente una apertura di ingresso affacciata al lato superiore del setaccio ed una apertura di uscita alla quale può venire collegato il contenitore di raccolta. Per effettuare il prelievo il setaccio 201 viene rimosso dal dispositivo di vaglio 200 e disposto inclinato su un fianco in modo che gli organismi raccolti si dirigano verso l'apertura di ingresso dell'elemento di trasferimento 203. Il passaggio nell'elemento di trasferimento 203

può essere eventualmente facilitato con un lavaggio in controcorrente del setaccio 201 con un getto di fluido a doccia opportunamente calibrato.

La Fig. 5 mostra anche che il dispositivo disagregatore 100 può essere vantaggiosamente provvisto di un involucro esterno 110, che lo racchiude almeno parzialmente a scopo protettivo e ne facilita anche la manipolazione e la riposizione durante il trasporto o lo stoccaggio. Un involucro protettivo 210 può in maniera analoga essere previsto per il dispositivo di vaglio 200.

Sempre in Fig. 5 è anche schematicamente mostrato un condotto di mandata 105 di un sistema di alimentazione (non mostrato) per alimentare fluido al dispositivo disagregatore 100. Al condotto di mandata 105 sono collegati tramite valvole di regolazione 104 i condotti di alimentazione 101, 102a-c delle camere di distribuzione 21 e 22. Nel caso in cui il dispositivo disagregatore 100 ovvero l'unità 300 vengano utilizzati a bordo di una imbarcazione, il sistema di alimentazione comprenderà preferibilmente mezzi di pompaggio, appositamente predisposti oppure facenti parte dei sistemi di bordo, per prelevare acqua direttamente dal bacino in cui avviene la navigazione.

Con riferimento in particolare alla Fig. 2 verrà ora descritta una forma di attuazione preferita del procedimento per disagregare campioni di sedimento di fondali acquatici in accordo con l'invenzione.

In una prima fase del procedimento un campione di sedimento viene posto nel contenitore 1 a forma di imbuto del dispositivo disagregatore 100, introducendolo in corrispondenza della sua regione sommitale 12, eventualmente dopo avere rimosso il piatto di raccolta 5. Il campione si dispone liberamente nella parte inferiore del contenitore 1, in particolare nella regione di base 11, a contatto con la parete di fondo 14.

In una fase successiva, all'interno del contenitore 1 viene generato almeno un primo getto di fluido G1 avente una rispettiva direzione di propagazione sostanzialmente parallela all'asse longitudinale X-X ed orientato dalla regione di base 11 verso la regione sommitale 12 del contenitore 1. L'almeno un primo getto di fluido G1 agisce sul campione spingendolo verso la regione sommitale 12 e svolgendo una prima azione disagregante. Sotto l'azione dell'almeno un primo getto di fluido G1, la frazione relativamente più leggera del campione che man mano si

libera, la quale contiene anche gli organismi da separare, tende a portarsi verso la regione sommitale 12 del contenitore 1, mentre la frazione relativamente più pesante, contenente i grumi di sedimento non ancora disgregati ed eventuali corpi estranei, tende a ricadere lateralmente verso la regione di base 11.

Almeno in parte simultaneamente alla suddetta fase di generazione dell'almeno un primo getto di fluido G1, il procedimento prevede di generare all'interno del contenitore 1 almeno un secondo getto di fluido G2 avente una rispettiva direzione di propagazione con almeno una componente G2p sostanzialmente parallela all'asse longitudinale X-X ed orientata dalla regione sommitale 12 verso la regione di base 11 del contenitore 1. L'almeno un secondo getto di fluido G2 viene generato in modo tale che la sua componente G2p sostanzialmente parallela all'asse longitudinale è trasversalmente sfalsata rispetto alla direzione di propagazione dell'almeno un primo getto di fluido G1. L'almeno un secondo getto di fluido G2 così generato contribuisce a riportare le frazioni del campione non ancora completamente disgregate verso la regione di base 11, dove ritornano nel campo di azione dell'almeno un primo getto di fluido G1.

L'interazione dei getti di fluido G1 e G2 determina all'interno del contenitore 1 una ricircolazione di fluido con effetto disgregante, tramite la quale le frazioni più leggere, ed in particolare gli organismi di interesse, possono essere separate dal resto del campione in modo efficace e rispettoso dell'integrità degli organismi stessi.

I parametri idrodinamici, in particolare la pressione e/o la portata, dei getti di fluido G1 e G2 sono preferibilmente regolabili. In questo modo è vantaggiosamente possibile adattare le condizioni operative alle caratteristiche (volume, composizione, ecc.) del campione da disgregare, e anche variare tali condizioni nel corso del procedimento, ad esempio per velocizzare o rendere più efficace la disgregazione. Le fasi di generazione dell'almeno un primo getto di fluido G1 e dell'almeno un secondo getto di fluido G2 posso essere protratte o ripetute nel tempo fino alla completa disgregazione del campione e separazione degli organismi di interesse.

Preferibilmente, la fase di generazione dell'almeno un primo getto di fluido G1 comprende la generazione di una pluralità di primi getti di fluido G1.

Preferibilmente, la fase di generazione dell'almeno un secondo getto di fluido G2 comprende la generazione di una pluralità di secondi getti di fluido G2.

I primi getti di fluido G1 vengono preferibilmente generati all'interno del contenitore 1 formando nella parete di fondo 14 una pluralità di fori aventi un rispettivo asse parallelo all'asse longitudinale X-X del contenitore, ed alimentando tali fori per mezzo di una prima camera di distribuzione a cui è connesso almeno un condotto di alimentazione, secondo quanto descritto più sopra con riferimento al dispositivo disgregatore 100 dell'invenzione.

I secondi getti di fluido G2 vengono preferibilmente generati all'interno del contenitore 1 formando nella parete laterale 13 una pluralità di fori 16 aventi un rispettivo asse inclinato di un angolo $\alpha < 0$ rispetto ad un asse trasversale del contenitore 1, ed alimentando tali fori per mezzo di una seconda camera di distribuzione a cui è connesso almeno un condotto di alimentazione, sempre secondo quanto descritto più sopra con riferimento al dispositivo disgregatore 100 dell'invenzione.

Il procedimento dell'invenzione comprende preferibilmente anche una fase di raccolta della frazione più leggera del campione, comprendete gli organismi da separare, che migra verso regione sommitale 12 del contenitore 1 come sopra descritto. Tale fase di raccolta viene preferibilmente attuata in modo automatico, senza intervento di operatori esterni, con l'ausilio di mezzi idonei, come il piatto di raccolta 15 più sopra descritto con riferimento al dispositivo disgregatore 100 dell'invenzione.

Un tecnico del settore potrà apportare al dispositivo disgregatore ed al procedimento di disgregazione sopra descritti modifiche e varianti per soddisfare specifiche e contingenti esigenze applicative, modifiche e varianti ricadenti comunque nell'ambito di protezione dell'invenzione quale definito dalle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo disgregatore (100) per campioni di sedimento di fondali acquatici comprendente:

- un contenitore (1) a forma di imbuto con un asse longitudinale (X-X), una regione di base (11) con aree in sezione trasversale relativamente minori ed una regione sommitale (12) con aree in sezione trasversale relativamente maggiori, detto contenitore (1) essendo atto ad accogliere un campione di sedimento;
- primi mezzi di alimentazione di fluido (15, 21, 23) atti a generare all'interno di detto contenitore (1) almeno un primo getto di fluido (G1) avente una rispettiva direzione di propagazione sostanzialmente parallela a detto asse longitudinale (X-X) ed orientato da detta regione di base (11) verso detta regione sommitale (12) del contenitore (1);
- secondi mezzi di alimentazione di fluido (16, 22, 25a-c) atti a generare all'interno di detto contenitore (1) almeno un secondo getto di fluido (G2) avente una rispettiva direzione di propagazione con almeno una componente (G2p) sostanzialmente parallela a detto asse longitudinale (X-X) ed orientata da detta regione sommitale (12) verso detta regione di base (11) del contenitore, caratterizzato dal fatto che detti secondi mezzi di alimentazione di fluido (16, 22, 25a-c) sono configurati e/o associati a detto contenitore (1) in modo tale per cui detta almeno una componente (G2p) sostanzialmente parallela a detto asse longitudinale (X-X) dell'almeno un secondo getto di fluido (G2) è trasversalmente sfalsata rispetto alla direzione di propagazione dell'almeno un primo getto di fluido (G1).

2. Dispositivo disgregatore (100) secondo la rivendicazione 1, in cui detto contenitore (1) comprende una parete di fondo (14) che chiude detta regione di base (11) e detti primi mezzi di alimentazione di fluido (15, 21, 23) comprendono:

- una pluralità di fori (15) ricavati in detta parete di fondo (14), ciascun foro di detta pluralità di fori (15) avendo un rispettivo asse (X1-X1) parallelo all'asse longitudinale (X-X) di detto contenitore (1);
- una prima camera di distribuzione (21) esternamente affacciata a detta parete di fondo (14) e comprendente almeno una apertura (23) per la connessione di un rispettivo condotto di alimentazione di fluido (101).

3. Dispositivo disagregatore (100) secondo la rivendicazione 2, in cui detta prima camera di distribuzione (21) è delimitata da detta parete di fondo (14) del contenitore (1), da una parete (31) contrapposta ad essa e da una parete perimetrale (24) estesa tra detta parete di fondo (14) e detta parete (31) contrapposta, e in cui detta almeno una apertura (23) per la connessione di un rispettivo condotto di alimentazione di fluido (101) è formata in detta parete (31) contrapposta.

4. Dispositivo disagregatore (100) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto contenitore (1) comprende una parete laterale (13) e detti secondi mezzi di alimentazione di fluido (16, 22, 25a-c) comprendono:

- una pluralità di fori (16) ricavati in detta parete laterale (13), ciascun foro di detta pluralità di fori (16) avendo un rispettivo asse (X2-X2) inclinato di un angolo $\alpha < 0$ rispetto ad un asse trasversale (Y-Y) del contenitore (1);
- una seconda camera di distribuzione (22) esternamente affacciata a detta parete laterale (13) e comprendente almeno una apertura (25a-c) per la connessione di un rispettivo condotto di alimentazione di fluido (102a-c).

5. Dispositivo disagregatore (100) secondo la rivendicazione 4, in cui detta seconda camera di distribuzione (22) si estende anularmente attorno a detto contenitore (1) per un tratto della sua altezza.

6. Dispositivo disagregatore (100) secondo la rivendicazione 5, in cui detta seconda camera di distribuzione (22) è angolarmente suddivisa in una pluralità di settori (22a-c) e in ciascun settore è presente una apertura (25a-c) per la connessione di un rispettivo condotto di alimentazione di fluido (102a-c).

7. Dispositivo disagregatore (100) secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui detta seconda camera di distribuzione (22) è delimitata da detta parete laterale (13) del contenitore (1), da una parete (32) contrapposta a questa nella direzione dell'asse longitudinale (X-X) e da almeno una parete perimetrale (26) estesa tra detta parete laterale (13) del contenitore (1) e detta parete (32) contrapposta, e in cui detta almeno una apertura (25a-c) per la connessione di un rispettivo condotto di alimentazione di fluido (102a-c) è formata in detta parete (32) contrapposta.

8. Dispositivo disagregatore (100) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti comprende un piatto di raccolta (5) associato a detto contenitore (1) in

corrispondenza della sua regione sommitale (12) ed in comunicazione di fluido con esso.

9. Procedimento per disgregare campioni di sedimento di fondali acquatici comprendente le fasi di:

- porre un campione di sedimento in un contenitore (1) a forma di imbuto con un asse longitudinale (X-X), una regione di base (11) avente aree in sezione trasversale relativamente minori ed una regione sommitale (12) con aree in sezione trasversale relativamente maggiori;
- generare all'interno di detto contenitore (1) almeno un primo getto di fluido (G1) avente una rispettiva direzione di propagazione sostanzialmente parallela a detto asse longitudinale (X-X) ed orientato da detta regione di base (11) verso detta regione sommitale (12) del contenitore (1);
- almeno in parte simultaneamente alla fase di generazione di detto almeno un primo getto di fluido (G1), generare all'interno di detto contenitore (1) almeno un secondo getto di fluido (G2) avente una rispettiva direzione di propagazione con almeno una componente (G2p) sostanzialmente parallela a detto asse longitudinale (X-X) ed orientata da detta regione sommitale (12) verso detta regione di base (11) del contenitore (1),

caratterizzato dal fatto che detto almeno un secondo getto di fluido (G2) viene generato in modo tale per cui detta almeno una componente (G2p) sostanzialmente parallela all'asse longitudinale (X-X) è trasversalmente sfalsata rispetto alla direzione di propagazione dell'almeno un primo getto di fluido (G1).

10. Unità (300) per il trattamento di campioni di sedimento di fondali acquatici comprendente almeno un dispositivo disgregatore (100) secondo una delle rivendicazioni 1-8 ed almeno un dispositivo di vaglio (200) in comunicazione di fluido in cascata con l'almeno un dispositivo disgregatore (100).

CLAIMS

1. Disgregating device (100) for samples of sediment of water depths, comprising:

- a funnel-shaped container (1) with a longitudinal axis (X-X), a base region (11) with cross-sectional relatively smaller areas and a summit region (12) with cross-sectional relatively larger areas, said container (1) being able to house a sediment sample;
- first fluid feeding means (15, 21, 23) to produce inside said container (1) at least a first fluid jet (G1) having a respective propagation direction substantially parallel to said longitudinal axis (X-X) and oriented from said base region (11) to said summit region (12) of the container (1);
- second fluid feeding means (16, 22, 25a-c) to produce inside said container (1) at least a second fluid jet (G2) having a respective propagation direction with at least a component (G2p) substantially parallel to said longitudinal axis (X-X) and oriented from said summit region (12) to said base region (11) of the container, characterized in that said second fluid feeding means (16, 22, 25a-c) are designed and/or associated to said container (1) so that said at least one component (G2p), substantially parallel to said longitudinal axis (X-X) of the at least a second fluid jet (G2), is transversally offset with respect to the propagation direction of the at least a first fluid jet (G1).

2. Disgregating (100) device according to Claim 1, wherein said container (1) comprises a bottom wall (14) closing said base region (11), and said first fluid feeding means (15, 21, 23) comprise:

- a plurality of holes (15) formed in said bottom wall (14), each hole of

said plurality of holes (15) having a respective axis (X1-X1) parallel to the longitudinal axis (X-X) of said container (1);

- a first distribution chamber (21) externally facing said bottom wall (14) and comprising at least an opening (23) for connecting a respective fluid feeding duct (101).

3. Disgregating device (100) according to Claim 2, wherein said first distribution chamber (21) is limited by said bottom wall (14) of the container (1), by an opposed wall (31) and by a perimetral wall (24) extending between said bottom wall (14) and said opposed wall (31), and wherein said at least one opening (23) for connecting a respective fluid feeding duct (101) is formed in said opposed wall (31).

4. Disgregating device (100) according to any one of the preceding Claims, wherein said container (1) comprises a side wall (13) and said second fluid feeding means (16, 22, 25a-c) comprise:

- a plurality of holes (16) formed in said side wall (13), each hole of said plurality of holes (16) having a respective axis (X2-X2) inclined with an α angle < 0 with respect to a transversal axis (Y-Y) of the container (1);

- a second distribution chamber (22) externally facing said side wall (13) and comprising at least an opening (25a-c) for connecting a respective fluid feeding duct (102a-c).

5. Disgregating device (100) according to Claim 4, wherein said second distribution chamber (22) annularly extends around said container (1) for a length of its height.

6. Disgregating device (100) according to Claim 5, wherein said second distribution chamber (22) is angularly divided in a plurality of sectors (22a-c) and an opening (25a-c) for connecting a respective

fluid feeding duct (102a-c) is present in each sector.

7. Disgregating device (100) according to Claim 5 or 6, wherein said second distribution chamber (22) is limited by said side wall (13) of the container (1), by a wall (32) opposed to this latter in the direction of the longitudinal axis (X-X) and by at least a perimetral wall (26) extending between said side wall (13) of the container (1) and said opposed wall (32), and wherein said at least one opening (25a-c) for connecting a respective fluid feeding duct (102a-c) is formed in said opposed wall (32).

8. Disgregating device (100) according to any one of the preceding Claims, comprising a collecting plate (5) associated to said container (1) in correspondence to said summit region (12) and fluid-communicating with it.

9. Process for disgregating samples of sediment of water depths comprising the steps of:

- putting a sediment sample in a funnel-shaped container (1) with a longitudinal axis (X-X), a base region (11) with cross-sectional relatively smaller areas and a summit region (12) with cross-sectional relatively larger areas;
- generating inside said container (1) at least a first fluid jet (G1) having a respective propagation direction substantially parallel to said longitudinal axis (X-X) and oriented from said base region (11) to said summit region (12) of the container (1);
- at least partially simultaneously to the generating step of said at least a first fluid jet (G1), generating inside said container (1) at least a second fluid jet (G2) having a respective propagation direction with at least a component (G2p) substantially parallel to said longitudinal axis

(X-X) and oriented from said summit region (12) to said base region (11) of the container (1),

characterized in that said at least a second fluid jet (G2) is generated so that said at least a component (G2p), substantially parallel to the longitudinal axis (X-X), is transversally offset with respect the propagation direction of the at least a first fluid jet (G1).

10. Unit (300) for treating sediment samples of water depths comprising at least a disgregating device (100) according to one of Claims 1-8 and at least a screening device (220) fluid-communicating in cascade connection with the at least one disgregating device (100).

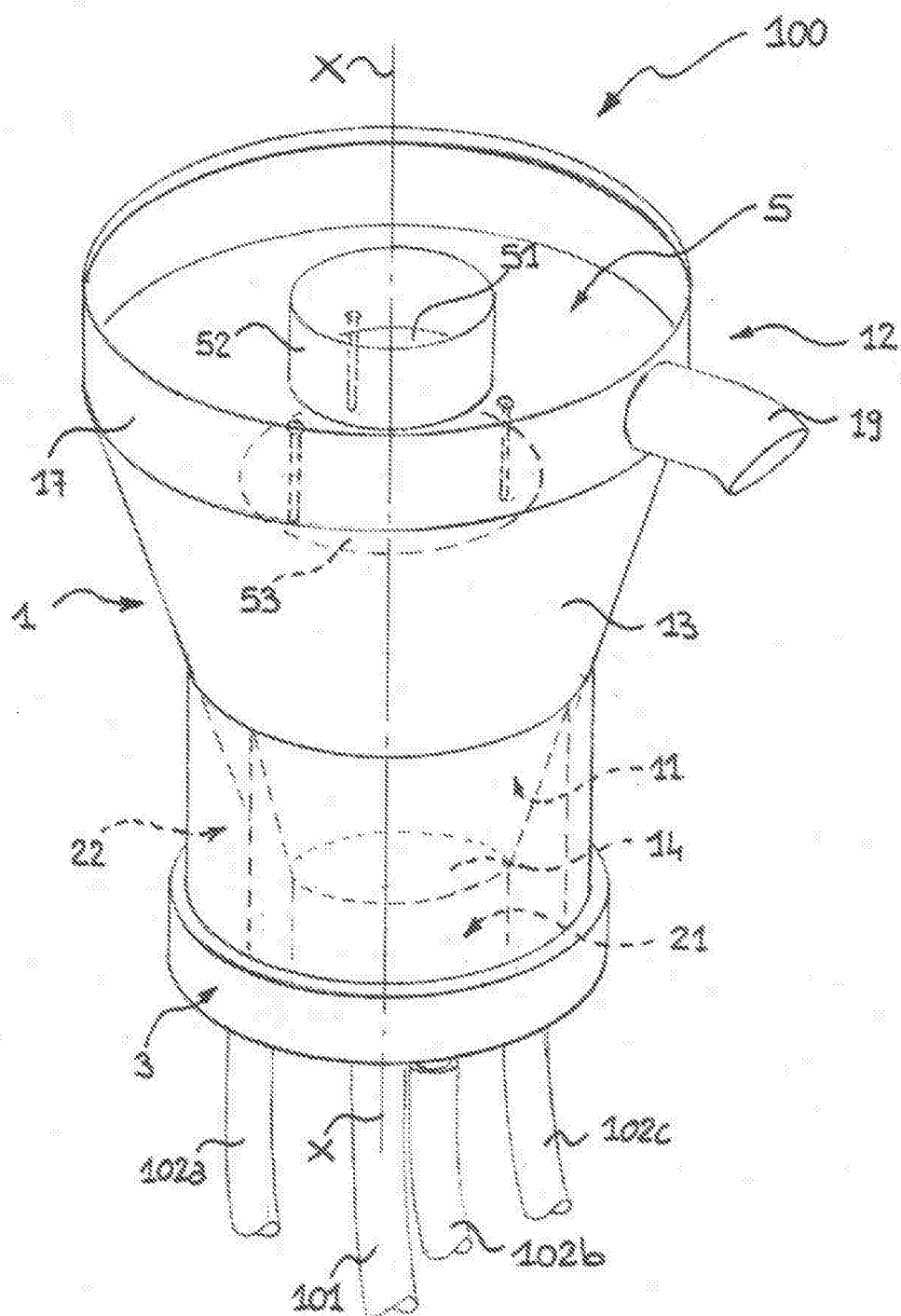


FIG. 1

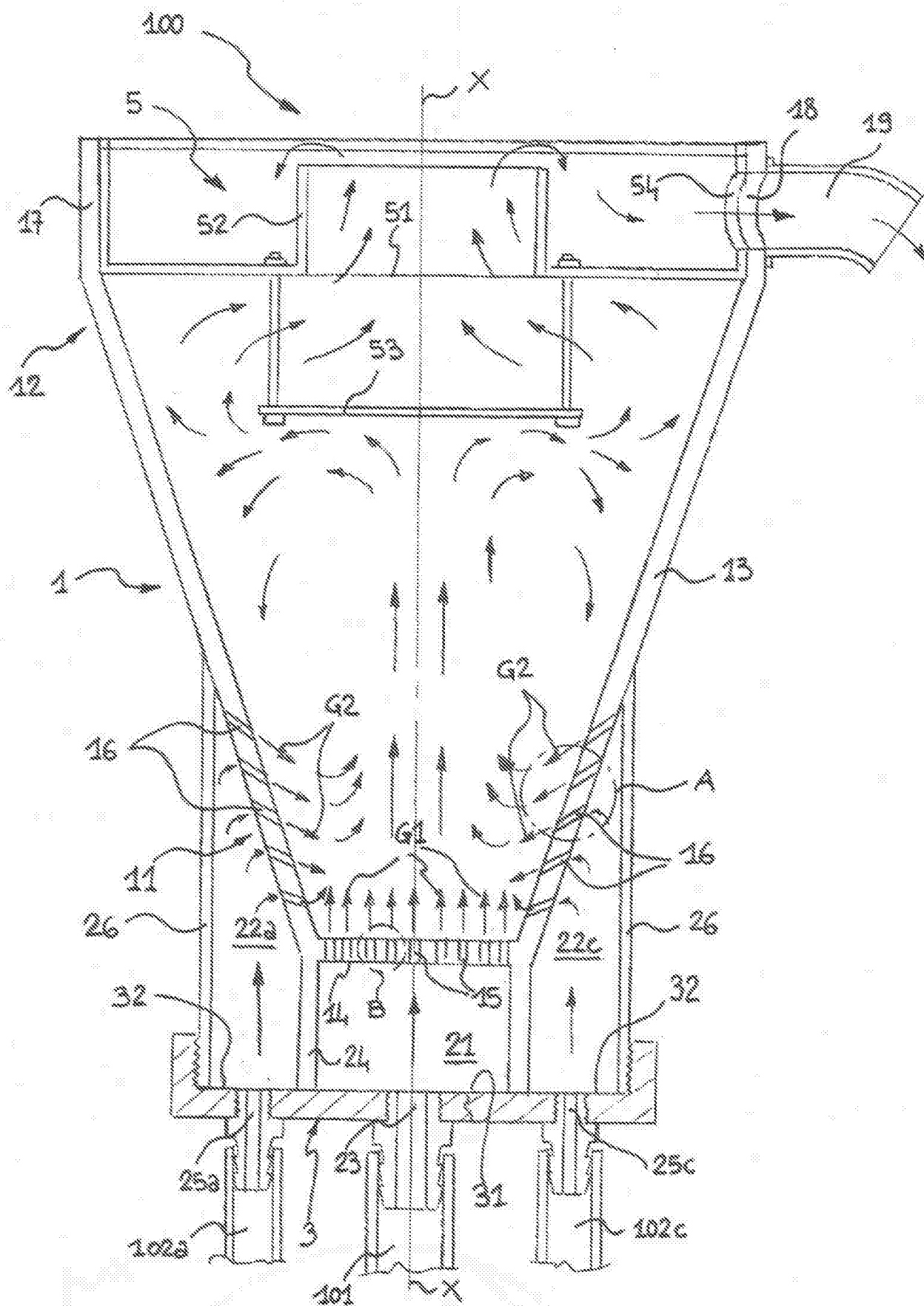
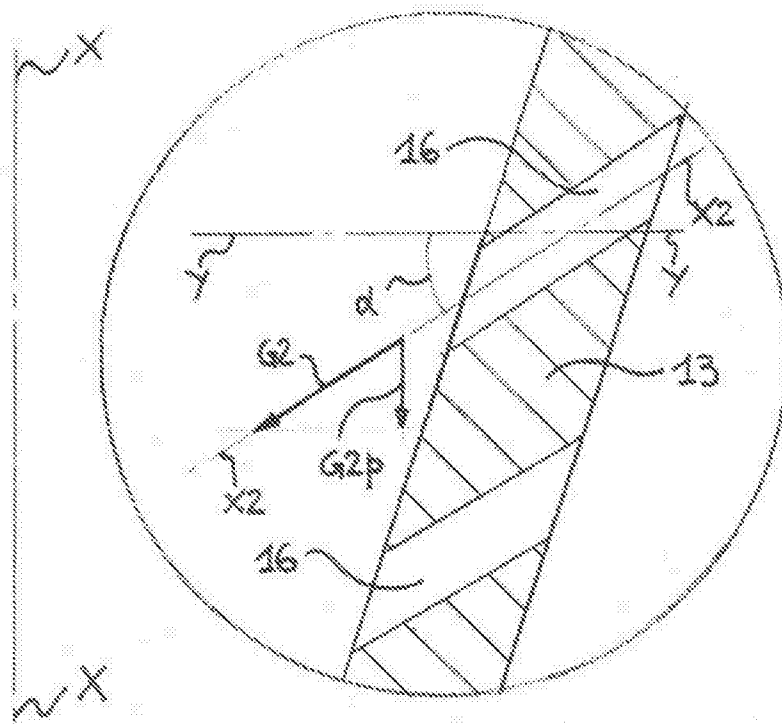
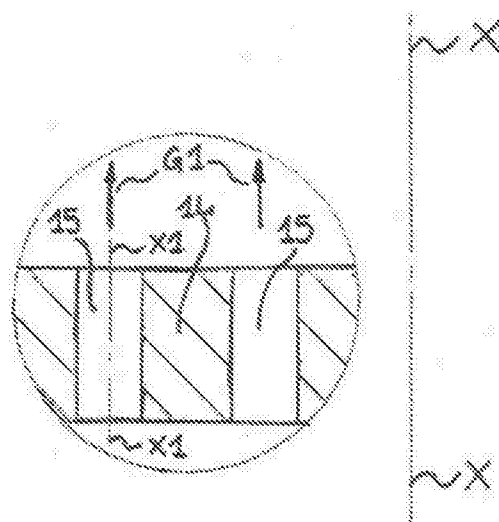


FIG. 2



A



B

FIG. 3

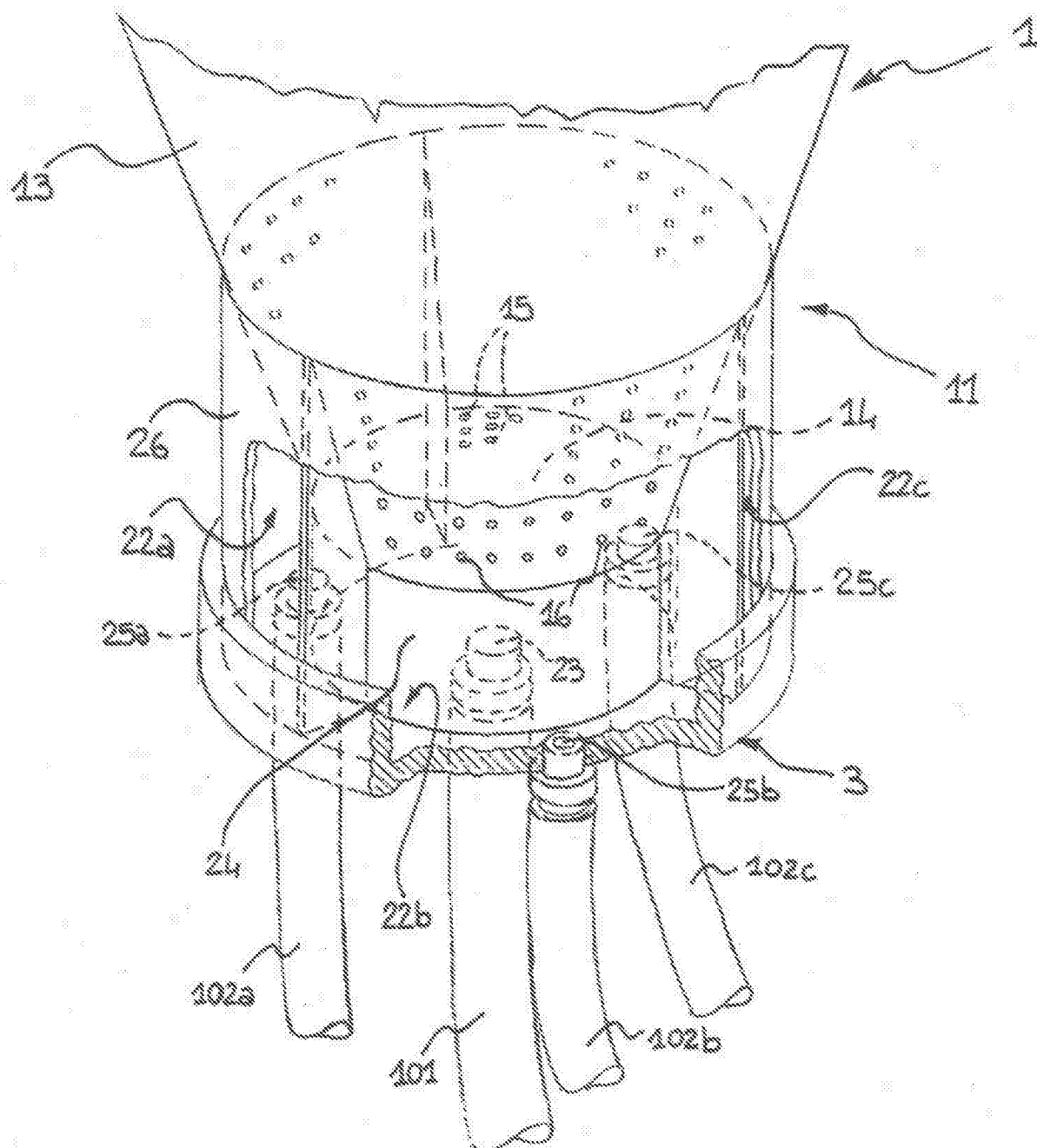


FIG. 4

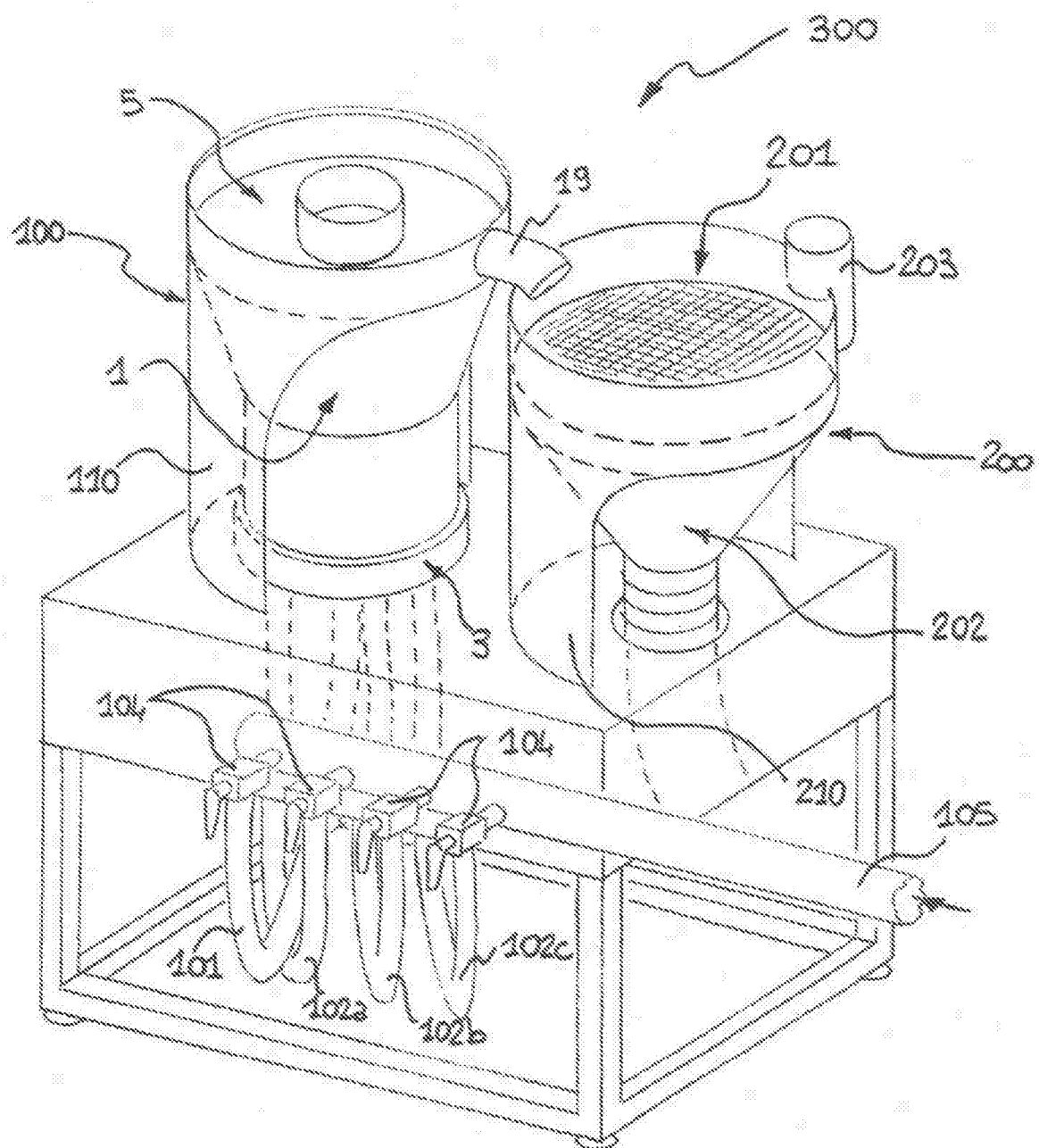


FIG. 3