

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901917267A1

Publication Date

20120817

Applicant

CRIOS S.R.L.

Title

METODO PER LA SANIFICAZIONE STRAORDINARIA DI AMBIENTI CIVILI E
INDUSTRIALI

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:
"METODO PER LA SANIFICAZIONE STRAORDINARIA DI AMBIENTI
CIVILI E INDUSTRIALI" a nome della ditta italiana CRIOS
S.r.l. con sede a Majano (UD).

5 ===0==0===

Ambito dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un metodo per la sanificazione, in particolare per la sanificazione straordinaria, di ambienti civili e industriali e delle macchine in essi presenti.

Inoltre, l'invenzione riguarda un'apparecchiatura per la sanificazione di ambienti industriali e civili e/o delle macchine in essi presenti.

Descrizione della tecnica nota

15 Come noto esistono diverse apparecchiature e metodologie per la sanificazione di ambienti, ad esempio camere di trattamento e/o conservazione di prodotti alimentari, da batteri di varia natura. Alcune di queste metodologie prevedono il lavaggio delle superfici da
20 sanificare mediante getti d'acqua, eventualmente arricchita con sostanze antibatteriche, ad elevata pressione. Il flusso di acqua impiegato può contenere, ad esempio, una determinata quantità di ozono O_3 , oppure un detergente di varia natura.

25 Tuttavia, questa metodologia presenta diversi
 inconvenienti.

In primo luogo, l'impiego dell'acqua, o di un altro liquido di lavaggio, soprattutto nel caso in cui vi siano stati disciolti uno, o più agenti chimici, produce elevate
30 quantità di liquami da rimuovere dalla stanza nella quale

è stato effettuato il trattamento di sanificazione con notevole perdita di tempo e di energie da parte degli operatori preposti.

Inoltre, i liquami prodotti devono essere raccolti e sottoposti ad appositi trattamenti prima di essere confinati in discariche controllate per evitare di inquinare le falde acquifere. Ciò implica elevati costi a carico dell'azienda che esegue la pulizia, o la sanificazione dell'ambiente con le metodologie tradizionali.

Inoltre, durante il trattamento con forti getti d'acqua è possibile danneggiare la superficie trattata, ad esempio le pareti della stanza da sanificare, o le superfici dei complementi di arredo e delle apparecchiature in essa presenti.

Un'altra metodologia per la sanificazione di ambienti civili, o industriali, prevede di saturare l'aria presente nell'ambiente con ozono O_3 .

Tuttavia, a causa della tossicità dell'ozono, prima di iniziare il trattamento è necessario evacuare il locale ed arrestare pertanto eventuali attività lavorative con notevole disagio per gli utenti e perdita di produttività.

Sono altresì note apparecchiature elettromeccaniche che realizzano la pulizia delle superfici mediante un'azione meccanica esercitata da spazzole e un'azione chimica esercitata da liquidi detergenti.

Tuttavia, tutte le metodologie sopra descritte non consentono di ottenere un elevato grado di sanificazione e risultano pertanto scarsamente efficaci per l'abbattimento della carica batterica e per la rimozione di

microorganismi di varia natura tra cui muffe, particelle virali ed agenti patogeni potenzialmente pericolosi per gli individui che frequentano gli ambienti da sanificare. In particolare, i suddetti metodi non sono in grado di esercitare alcuna azione disinfettante nei confronti dei
5 biofilm batterici presenti.

Sintesi dell'invenzione.

È un primo scopo della presente invenzione fornire un metodo per la sanificazione di ambienti che consenta di superare gli inconvenienti dei metodi di sanificazione
10 attualmente impiegati.

È un altro scopo della presente invenzione fornire un metodo per la sanificazione di ambienti che consenta di evitare la formazione di residui da smaltire e che quindi oltre a ridurre i tempi di inutilizzo del locale da
15 sanificare abbia anche un ridotto impatto ambientale.

È un ulteriore scopo della presente invenzione fornire un metodo per la sanificazione di ambienti che eviti il danneggiamento delle superfici trattate, quali le superfici di complementi di arredo e le pareti della
20 stanza.

È anche scopo della presente invenzione fornire un metodo per la sanificazione di ambienti che consenta di ottenere un elevato abbattimento del numero di microorganismi, in particolare della carica batterica
25 dell'ambiente da sanificare.

È poi scopo della presente invenzione fornire una apparecchiatura per la sanificazione di ambienti che abbia i medesimi vantaggi.

30 Questi ed altri scopi sono ottenuti mediante il

metodo, secondo l'invenzione, per sanificare un ambiente civile, o industriale, da microorganismi quali virus, batteri, muffe, funghi, lieviti, e simili, detto metodo comprendendo una fase di distribuzione di un flusso di un agente sanificante verso una superficie da sanificare per rimuovere detti microorganismi, detto agente sanificante comprendendo una predeterminata quantità di anidride carbonica almeno in parte allo stato solido.

Preferibilmente, tutta l'anidride carbonica erogata è allo stato solido ed in particolare è in una forma scelta tra:

- granuli;
- pellets;
- neve carbonica;
- una loro combinazione.

Preferibilmente, l'agente sanificante è una miscela eterogenea comprendente un gas di trasporto in pressione ed una predeterminata quantità di anidride carbonica allo stato solido.

Vantaggiosamente, l'anidride carbonica allo stato solido presenta una temperatura compresa tra -75 °C e -80 °C, vantaggiosamente tra -76 °C e -79 °C, preferibilmente circa -78°C.

In particolare, l'anidride carbonica allo stato solido, ad esempio anidride carbonica alimentare, dopo aver impattato contro la superficie da sanificare provoca uno shock termico sulle cellule batteriche presenti provocandone la morte. Dopo aver esercitato l'azione sanificante sulla superficie, l'anidride carbonica allo stato solido sublima, ossia passa direttamente dallo stato

solido allo stato gassoso. Ciò consente, pertanto, di ridurre notevolmente l'impatto ambientale rispetto alle metodologie note di sanificazione che prevedono l'impiego di acqua addizionata con detergenti chimici. In questi
5 casi, infatti, è necessario raccogliere i reflui prodotti che vengono successivamente smaltiti attraverso il conferimento in centri di smaltimento di rifiuti speciali.

Il metodo sopra descritto viene preferibilmente eseguito successivamente ad un trattamento di pulizia di
10 tipo tradizionale dell'ambiente, ad esempio un lavaggio con detergenti ed è preferibilmente un metodo per la sanificazione straordinaria di ambienti da affiancare ai tradizionali metodi di sanificazione ordinaria.

Il metodo, secondo l'invenzione, consente di
15 ottenere una sorprendente riduzione della quantità di microorganismi presenti sulla superficie trattata. Questo inatteso effetto è testimoniato dai dati riportati di seguito a titolo di esempio.

ESEMPIO

20 I test sono stati effettuati utilizzando tamponi cotonati sterili imbibiti di soluzione di trasporto strisciati sulle superfici da analizzare e successivamente seminati su piastre Petri agarizzate per il conteggio dei batteri. I risultati numerici riportati in tabella si
25 riferiscono a UFC (Unità Formanti Colonie). Dai dati riportati si deduce che il metodo, secondo l'invenzione, è in grado di realizzare una riduzione significativa sia della carica microbica che dei contaminanti fecali. La sigla CMT* riportata in tabella indica il conteggio delle
30 colonie batteriche mesofile aerobie.

5

Punto di prelievo	CMT*		Enterobatteri	
	Prima	Dopo	Prima	Dopo
Prima superficie	3800	550	151	35
Seconda superficie	450	39	12	2
Vagonetto trasporto alimenti	350	5	10	0
Insaccatrice	55	0	0	0
Maniglia cella frigorifera	500	12	8	0
Pozzetto scarico inox	430	12	170	10

In particolare, il metodo può prevedere le seguenti fasi:

- 10 - una prima distribuzione di un primo agente sanificante comprendente una predeterminata quantità di anidride carbonica allo stato solido in forma di granuli, o di pellets, o di neve carbonica, aventi una prima granulometria;
- 15 - almeno una seconda distribuzione di un secondo agente sanificante comprendente una predeterminata quantità di anidride carbonica in forma di granuli, o pellets, o di neve carbonica, aventi una seconda granulometria.

Preferibilmente, la seconda granulometria utilizzata
20 per la seconda distribuzione è inferiore alla prima

granulometria utilizzata per la prima distribuzione. In tal modo, viene assicurata una sanificazione accurata della superficie da trattare.

In generale è prevista una sequenza di fasi di
5 distribuzione di un agente sanificante, in cui la granulometria dell'anidride carbonica allo stato solido utilizzata per una certa distribuzione può essere variata rispetto ad una distribuzione precedente, ed in particolare ridotta. In aggiunta, o in alternativa, a
10 quanto sopra possono essere effettuate più erogazioni successive utilizzando una medesima granulometria dell'anidride carbonica allo stato solido e modificando altri parametri, ad esempio la pressione del gas di trasporto della miscela sanificante.

15 Vantaggiosamente, nel caso in cui sulla superficie da trattare sia presente un biofilm batterico con la prima distribuzione viene fratturata la matrice polimerica dello strato di biofilm batterico in modo da creare uno squarcio, mentre la seconda distribuzione è atta a causare
20 un raffreddamento pressoché istantaneo delle cellule microbiche contenute nello strato di biofilm che vengono investite dal flusso di miscela sanificante attraverso lo squarcio prodotto nel biofilm durante la prima distribuzione. In tal modo, le cellule microbiche
25 investite dalla miscela subiscono uno shock termico e muoiono, mentre l'anidride carbonica dopo aver esercitato l'azione sanificante sublima senza produrre reflui con i vantaggi sopra descritti.

In particolare, tra la prima e la seconda
30 distribuzione può essere prevista una fase di regolazione

della granulometria di detti granuli, o pellets, o neve carbonica, di anidride carbonica, detta regolazione essendo atta ad impostare una granulometria dell'anidride carbonica allo stato solido inferiore rispetto ad una
5 granulometria iniziale utilizzata per una precedente distribuzione.

In particolare, la fase di regolazione può prevedere una frantumazione dell'anidride carbonica allo stato solido, detta frantumazione essendo operata da mezzi per
10 frantumare ed essendo atta a ridurre la granulometria di detti pellets, o granuli, o neve carbonica, da una granulometria iniziale ad una granulometria finale, con detta granulometria finale inferiore a detta granulometria iniziale.

Vantaggiosamente, la prima distribuzione del primo
15 agente sanificante è eseguita mediante primi mezzi di distribuzione associati a primi mezzi di frantumazione atti a ridurre la granulometria iniziale ϕ_i ad una prima granulometria finale ϕ_{f1} , mentre la seconda distribuzione
20 della seconda miscela può essere eseguita mediante secondi mezzi di distribuzione associati a secondi mezzi di frantumazione, detti secondi mezzi di frantumazione essendo atti a ridurre la granulometria di detti granuli, o pellets, o neve carbonica di detta anidride carbonica
25 solida dalla granulometria iniziale ϕ_i ad una seconda granulometria finale ϕ_{f2} minore della granulometria prima granulometria finale ϕ_{f1} alla quale i primi mezzi di frantumazione riducono la granulometria di detti granuli, o pellets, o neve carbonica.

30 Pertanto, in tal caso la fase di regolazione della

granulometria tra la prima e la seconda distribuzione prevede una sostituzione dei primi mezzi di distribuzione con i secondi mezzi di distribuzione.

Vantaggiosamente, sono, inoltre, previste le fasi
5 di:

- rilevamento iniziale di una quantità di microorganismi presenti su detta superficie da sanificare, detto rilevamento iniziale essendo effettuato prima di avviare detta fase di
10 distribuzione di detto agente sanificante;

- rilevamento finale di una quantità di microorganismi presenti su detta superficie sanificata, detto rilevamento finale essendo eseguito dopo aver erogato almeno un agente
15 sanificante su detta superficie da sanificare.

In particolare, il flusso di gas di trasporto di detta miscela può avere una pressione compresa tra 1 bar e 50 bar.

Vantaggiosamente, la portata dell'anidride carbonica
20 solida nella miscela può essere compresa tra 0 e 150 kg/hr.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, una apparecchiatura per sanificare un ambiente civile, o industriale, da microorganismi quali virus, batteri,
25 muffe, funghi, lieviti, e simili comprende mezzi di distribuzione e indirizzare un flusso di un agente sanificante verso una superficie da sanificare, detto agente sanificante comprendendo una predeterminata quantità di anidride carbonica almeno in parte allo stato
30 solido.

Preferibilmente, l'agente sanificante è una miscela di un gas in pressione e di anidride carbonica allo stato solido. Il gas in pressione può essere costituito da aria, azoto, argon, o un altro gas inerte, o una miscela di due, 5 o più, di questi gas.

In particolare, possono essere previsti mezzi di regolazione della granulometria dell'anidride carbonica allo stato solido. Ad esempio, i mezzi di regolazione possono comprendere mezzi di frantumazione atti a ridurre 10 la granulometria dell'anidride carbonica allo stato solido da una granulometria iniziale ϕ_i ad una granulometria finale ϕ_f alla quale fuoriescono da detti mezzi di distribuzione.

Vantaggiosamente, i mezzi di distribuzione e 15 indirizzare il flusso dell'agente sanificante verso la superficie da sanificare comprendono un elemento tubolare accoppiabile, ad esempio in maniera rimuovibile, ad una porzione terminale provvista di una bocca di uscita di dimensioni predeterminate.

20 In particolare, i mezzi di frantumazione della granulometria possono essere integrati nella porzione terminale dei mezzi di distribuzione. In tal caso, pertanto, è possibile regolare la granulometria dei pellets, o granuli, o neve carbonica dell'anidride 25 carbonica solida utilizzando la porzione terminale provvista dei mezzi di frantumazione corrispondenti.

In una possibile forma realizzativa, i mezzi di frantumazione comprendono una griglia provvista di maglie di una predeterminata dimensione ed atta a causare una 30 riduzione della granulometria dell'anidride carbonica allo

stato solido che la attraversa. Ad esempio, la griglia può essere disposta in prossimità della bocca di uscita dei mezzi di distribuzione.

Più in dettaglio, durante l'attraversamento della
5 griglia, l'anidride carbonica solida passa da una granulometria iniziale ϕ_i ad una granulometria finale ϕ_f , inferiore della granulometria iniziale ϕ_i , per poi essere erogata sulla superficie da sanificare.

Vantaggiosamente, l'anidride carbonica solida della
10 miscela presenta forma di granuli, o pellets, o di neve carbonica, ed ha una granulometria predeterminata.

Vantaggiosamente, l'apparecchiatura per sanificare comprende un compressore atto a generare un flusso di aria compressa ad una determinata pressione. In particolare, il
15 flusso di aria compressa in uscita dal compressore può avere una pressione compresa tra 1 e 50 bar.

Inoltre, l'apparecchiatura può comprendere un serbatoio contenente l'anidride carbonica allo stato solido in forma di granuli, o pellets, o di neve
20 carbonica. Più precisamente, sono previsti mezzi di collegamento atti a collegare detto flusso di detto gas in pressione, ad esempio aria compressa, con una determinata quantità di anidride carbonica allo stato solido, in modo da generare detta miscela sanificante.

Vantaggiosamente, è prevista una pluralità di
25 porzioni terminali ciascuna porzione terminale di detta pluralità essendo provvista di mezzi di impegno che ne consentono un impegno di tipo rimuovibile con l'elemento tubolare ed è provvista di mezzi di frantumazione atti a
30 ridurre la granulometria dell'anidride carbonica solida

fino ad una predeterminata dimensione. A seconda delle necessità l'operatore preposto ad eseguire la sanificazione dell'ambiente sceglie la porzione terminale associata ai mezzi di frantumazione dell'anidride carbonica che realizzano una predeterminata riduzione della granulometria.

In particolare, l'apparecchiatura può comprendere mezzi per mantenere detta anidride carbonica allo stato solido ad una temperatura compresa tra -75 °C e -80 °C, preferibilmente ad una temperatura di circa -78°C.

Vantaggiosamente, l'apparecchiatura comprende:

- primi mezzi di distribuzione atti a distribuire un primo agente sanificante comprendente una predeterminata quantità di anidride carbonica allo stato solido nella forma di granuli, o pellets, o di neve carbonica, aventi una prima granulometria;
- secondi mezzi di distribuzione atti a distribuire un secondo agente sanificante comprendente una predeterminata quantità di anidride carbonica allo stato solido nella forma di granuli, o pellets, o di neve carbonica aventi una seconda granulometria.

Preferibilmente, la seconda granulometria è inferiore alla prima granulometria.

Breve descrizione dei disegni

L'invenzione verrà ora illustrata con la descrizione che segue di una sua forma realizzativa, fatta a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni annessi in cui:

- la figura 1 mostra schematicamente in una vista in elevazione laterale una fase del metodo per

sanificare un ambiente civile, o industriale, secondo l'invenzione;

5 - la figura 2 mostra in una vista in elevazione laterale un ingrandimento della superficie trattata in figura 1, non rispettando le proporzioni reali, per illustrare schematicamente una fase prevista dal metodo, secondo l'invenzione;

10 - la figura 3 è un ingrandimento del flusso della miscela impiegata nella fase del metodo di sanificazione illustrata in figura 2;

15 - la figura 4 mostra in una vista in elevazione laterale un ingrandimento della superficie trattata in figura 1, non rispettando le proporzioni reali, per illustrare schematicamente un'altra fase rispetto a quella illustrata in figura 2 prevista dal metodo, secondo l'invenzione;

20 - la figura 5 è un ingrandimento del flusso della miscela impiegata nella fase del metodo di sanificazione illustrata in figura 4;

25 - la figura 6 mostra schematicamente in una vista laterale una possibile forma realizzativa dei mezzi di distribuzione previsti dall'apparecchiatura per la sanificazione di ambienti, secondo l'invenzione;

30 - la figura 7 mostra schematicamente in una vista in elevazione laterale una possibile variante di una porzione terminale impegnabile ai mezzi di distribuzione illustrati in figura 6;

35 - la figura 8 mostra schematicamente in una vista in elevazione laterale una possibile forma realizzativa di un'apparecchiatura per la

sanificazione di ambienti prevista dall'invenzione;
- la figura 9 mostra schematicamente in una vista laterale una possibile variante dei mezzi di distribuzione illustrati nelle figure 6 e 7.

5 Descrizione della forma preferita

Un metodo, secondo l'invenzione, per sanificare ambienti civili e industriali, quali ospedali, scuole, ristoranti, ma anche celle frigorifere, o altri locali deputati allo stoccaggio e/o alla lavorazione di prodotti
10 alimentari, da microorganismi quali virus, batteri, muffe, funghi, lieviti, e simili, può essere ad esempio attuato dall'apparecchiatura 1 illustrata in figura 1. Essa comprende mezzi 10 per distribuire un flusso 70 di un agente sanificante comprendente una predeterminata
15 quantità di anidride carbonica allo stato solido in forma di pellets, o granuli, o di neve carbonica ad una predeterminata granulometria, verso una superficie 100 da sanificare, quale una parete di una stanza, o una superficie di un complemento di arredo presente nella
20 stanza.

Secondo quanto previsto dall'invenzione, l'agente sanificante può essere una miscela 20 comprendente un flusso di un gas di trasporto in pressione 21, ad esempio aria compressa, ed una predeterminata quantità di anidride
25 carbonica allo stato solido 22 in forma di granuli, pellets, o di neve carbonica. In alternativa all'aria compressa come fluido di trasporto, o "carrier", può essere utilizzato azoto, argon, o altro gas inerte, oppure una loro miscela.

30 L'anidride carbonica solida 22, ad esempio anidride

carbonica alimentare, dopo aver impattato contro la superficie da sanificare provoca uno shock termico sulle cellule batteriche presenti provocandone la morte. Dopo aver esercitato l'azione sanificante sulla superficie
5 l'anidride carbonica allo stato solido sublima, ossia passa direttamente dallo stato solido allo stato gassoso.

Nel caso particolare illustrato schematicamente in figura 2, il metodo, secondo l'invenzione, può essere utilizzato per sanificare una superficie 100 sulla quale
10 sia presente un biofilm batterico 30. Questo, come mostrato schematicamente in figura 2, comprende cellule batteriche 130 racchiuse in una matrice polimerica 120 adesa ad una superficie inerte, o vivente. Ad esempio, le cellule batteriche 130 da eliminare possono essere cellule
15 di *Listeria*, oppure cellule di *Salmonella*, o altri ceppi batterici.

Per generare il flusso di aria compressa 21, ad esempio ad una pressione compresa tra 1 e 50 bar, può essere previsto un compressore 50 in comunicazione
20 pneumatica con un condotto 65 all'interno del quale viene alimentata una determinata quantità di anidride carbonica in forma di granuli 22, o pellets, o di neve carbonica. I granuli, o pellets, o la neve carbonica dell'anidride carbonica allo stato solido 22 presenti nella miscela 20
25 sono mantenuti ad una temperatura compresa tra -76 °C e -80 °C ad esempio a -78 °C ed hanno una granulometria inferiore a 30 mm. In alcuni casi comunque l'invenzione prevede l'impiego di una granulometria inferiore, ad esempio, una granulometria inferiore a 5 mm. Per
30 determinate applicazioni, invece, i granuli, o pellets, o

la neve carbonica, di anidride carbonica presentano una granulometria inferiore a 1 mm, ad esempio dell'ordine di qualche μm . Quando il flusso di aria compressa 21 investe i granuli di anidride carbonica 22 presenti nel condotto
5 65 essa si trascina i granuli 22 producendo una miscela eterogenea 20. Questa può essere, quindi, alimentata attraverso una tubazione 22 ai mezzi di distribuzione 10 al momento di effettuare l'intervento di sanificazione dell'ambiente.

10 I mezzi di distribuzione 10 possono comprendere una lancia di erogazione atta ad indirizzare il flusso 70 dell'agente sanificante verso la superficie 100 da sanificare. I mezzi di distribuzione 10 possono comprendere una bocca di uscita 11 avente una sezione di
15 dimensioni predeterminate attraverso la quale la miscela 20 viene erogata verso la superficie 100 da sanificare. La bassa temperatura dei granuli 22 di anidride carbonica presenti nella miscela 20 produce uno shock termico delle cellule batteriche 130 provocandone la morte immediata.
20 Dopo aver esercitato l'azione sanificante, l'anidride carbonica 22 presente nella miscela 20 sublima, ossia passa direttamente dallo stato solido allo stato gassoso. In tal modo, l'anidride carbonica gassosa così generata può essere agevolmente allontanata dalla stanza evitando
25 di contaminare l'ambiente sanificato con liquami, o reflui di altra natura, potenzialmente pericolosi per le persone.

In una variante prevista dall'invenzione, i mezzi di distribuzione 10 comprendono una porzione terminale 15, provvista della bocca di uscita 11, accoppiabile ad
30 esempio in maniera rimovibile mediante una flangia 25, ad

un elemento tubolare 16 provvisto della bocca di uscita 11. La porzione terminale 15 può essere associata a mezzi per regolare la granulometria dei granuli 22 di anidride carbonica atti a regolare la granulometria dell'anidride carbonica allo stato solido. Ad esempio, i mezzi di regolazione possono comprendere mezzi di frantumazione atti a ridurre la granulometria dell'anidride carbonica allo stato solido da un valore iniziale ϕ_i ad un valore finale predeterminato ϕ_f .

Secondo una forma realizzativa prevista dall'invenzione, l'apparecchiatura 1 può comprendere un predeterminato numero di porzioni terminali 15 ciascuna delle quali impegnabile in maniera rimuovibile con l'elemento tubolare 16 e associata a mezzi per regolare la granulometria dei granuli 22 in modo da ottenere una predeterminata dimensione dell'anidride carbonica allo stato solido erogata. A seconda delle necessità l'operatore 150 sceglie, in tal caso, la porzione terminale 15 da montare sull'elemento tubolare 16.

In una forma realizzativa prevista dall'invenzione, un trattamento di sanificazione di un ambiente prevede una prima distribuzione di una prima miscela 20 comprendente un flusso di un gas in pressione ed una predeterminata quantità di anidride carbonica allo stato solido in forma di granuli 22, o pellets, o di neve carbonica, aventi una prima granulometria seguita da una seconda distribuzione di una seconda miscela 20' comprendente un flusso di un gas in pressione ed una predeterminata quantità di anidride carbonica allo stato solido in forma di granuli 22', o pellets, o di neve carbonica, aventi una seconda

granulometria. In una forma realizzativa preferita, la prima distribuzione viene effettuata utilizzando una prima miscela sanificante comprendente un flusso di un gas in pressione ed una predeterminata quantità di anidride carbonica allo stato solido in forma di granuli, o di pellets, o di neve carbonica, aventi una prima granulometria ed almeno una seconda distribuzione di una seconda miscela comprendente un flusso di un gas in pressione ed una predeterminata quantità di anidride carbonica in forma di granuli, o pellets, o di neve carbonica, aventi una seconda granulometria.

Più in dettaglio, tra la prima e la seconda distribuzione può essere prevista una fase di regolazione della granulometria.

In alternativa, la prima distribuzione può essere effettuata mediante una porzione terminale 15 provvista di mezzi di frantumazione atti a ridurre la granulometria dei granuli 22 da una granulometria iniziale ϕ_i ad una granulometria finale predeterminata ϕ_f .

Ad esempio, i mezzi di frantumazione possono comprendere una griglia 155 integrata nella porzione terminale 16 come mostrato schematicamente nelle figure 6 e 7. Durante l'attraversamento della griglia 155, o 155' i granuli 22 passano da una granulometria iniziale ϕ_i ad una granulometria finale ϕ_f corrispondente alla dimensione delle maglie della griglia 155, o 155'.

Ad esempio, per la prima distribuzione viene utilizzata una porzione terminale 15 provvista di una griglia 155 avente maglie più larghe in modo da distribuire una miscela 20 con granuli 22 di dimensioni

5 $\phi f1$. La porzione terminale 15 può essere, quindi, sostituita con una porzione 15' provvista di una griglia 155' avente maglie più strette in modo da effettuare la seconda distribuzione durante la quale viene erogata una miscela 20 con granuli 22 di dimensioni $\phi f2$, con $\phi f2 < \phi f1$.

10 In una possibile variante prevista ed illustrata schematicamente in figura 9, i mezzi di regolazione della granulometria dei pellets 22 di anidride carbonica possono comprendere uno, o più, deviatori 156 che deviano i granuli 22 aventi una granulometria iniziale contro la superficie interna 17 della bocca di uscita, o contro un'altra superficie di impatto, provocandone anche in questo caso una frantumazione con ottenimento di granuli 22' aventi una predeterminata granulometria finale ϕf 15 inferiore alla granulometria iniziale ϕi .

In questo modo, con la prima distribuzione si produce una frattura 140 nel biofilm 30 che consente alle cellule batteriche 130 di fuoriuscire dalla matrice polimerica 120. La seconda distribuzione provoca, invece, 20 il suddetto shock termico che uccide le cellule batteriche 130.

Per quanto si sia fatto riferimento ad una prima e ad una seconda distribuzione, il metodo, secondo l'invenzione, può comprendere anche un numero maggiore di erogazioni, ad esempio 5 erogazioni, ciascuna delle quali 25 condotta con granuli, o pellets, o neve carbonica 22 di anidride carbonica avente una predeterminata granulometria. Ad esempio, le diverse fasi di distribuzione possono essere condotte utilizzando granuli 30 di anidride carbonica con granulometria via via

decescente.

Prima di avviare l'distribuzione della miscela sulla superficie da sanificare può essere prevista una fase di rilevamento iniziale atta a quantificare la presenza di
5 microorganismi presenti. Analogamente, al termine dell'ultima distribuzione della miscela sanificante può essere effettuato un rilevamento finale per verificare l'efficacia dell'azione sanificante.

Sia il rilevamento iniziale che il rilevamento
10 finale può essere effettuato mediante tamponi, o spugne, imbibiti di una soluzione di trasporto e successivamente seminati su piastre Petri per il conteggio dei batteri.

La descrizione di cui sopra di una forma realizzativa specifica è in grado di mostrare l'invenzione
15 dal punto di vista concettuale in modo che altri, utilizzando la tecnica nota, potranno modificare e/o adattare in varie applicazioni tale forma realizzativa specifica senza ulteriori ricerche e senza allontanarsi dal concetto inventivo, e , quindi, si intende che tali
20 adattamenti e modifiche saranno considerabili come equivalenti della forma realizzativa specifica. I mezzi e i materiali per realizzare le varie funzioni descritte potranno essere di varia natura senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione. Si intende che le espressioni
25 o la terminologia utilizzate hanno scopo puramente descrittivo e per questo non limitativo.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per sanificare un ambiente civile, o industriale, da microorganismi quali virus, batteri, muffe, funghi, lieviti, e simili, detto metodo essendo
5 **caratterizzata dal fatto** di comprendere una fase di distribuzione di un flusso (70) di un agente sanificante verso una superficie (100) da sanificare per rimuovere detti microorganismi, detto agente sanificante comprendendo una predeterminata quantità
10 di anidride carbonica almeno in parte allo stato solido.
2. Metodo per sanificare, secondo la rivendicazione 1, in cui detto agente sanificante è una miscela eterogenea (20) comprendente un gas in pressione ed una
15 predeterminata quantità di anidride carbonica (22) allo stato solido in forma di pellets, o granuli, o neve carbonica, o loro combinazione, in particolare detta anidride carbonica allo stato solido essendo ad una temperatura di circa -78 °C.
- 20 3. Metodo per sanificare, secondo la rivendicazione 1, in cui sono previste le seguenti fasi:
- una prima distribuzione di un primo agente sanificante comprendente una predeterminata quantità di anidride carbonica allo stato solido in forma di
25 granuli, o di pellets, o di neve carbonica, aventi una prima granulometria $\phi 1$;
- almeno una seconda distribuzione di un secondo agente sanificante comprendente una predeterminata quantità di anidride carbonica in forma di granuli, o

pellets, o di neve carbonica, aventi una seconda granulometria ϕ_2 .

4. Metodo per sanificare, secondo la rivendicazione 3, in cui detta seconda granulometria ϕ_2 utilizzata per detta seconda distribuzione è inferiore a detta prima granulometria ϕ_1 utilizzata per detta prima distribuzione, ossia $\phi_2 < \phi_1$.
5. Metodo per sanificare, secondo la rivendicazione 3, in cui tra detta prima e detta seconda distribuzione è prevista una fase di regolazione della granulometria di detta anidride carbonica allo stato solido, detta regolazione essendo atta ad impostare una granulometria finale ϕ_f inferiore rispetto ad una granulometria iniziale ϕ_i utilizzata per una precedente distribuzione.
6. Metodo per sanificare, secondo la rivendicazione 5, in cui detta fase di regolazione prevede una frantumazione di detti granuli, o pellets, o neve carbonica di detta anidride carbonica, detta frantumazione essendo operata da mezzi per frantumare ed essendo atta a ridurre detta granulometria da una granulometria iniziale ϕ_i ad una granulometria finale ϕ_f , con detta granulometria finale ϕ_f inferiore a detta granulometria iniziale ϕ_i .
7. Metodo per sanificare, secondo la rivendicazione 3, in cui detta prima distribuzione di detto primo agente sanificante è eseguita mediante primi mezzi di distribuzione associati a primi mezzi di frantumazione atti a ridurre detta granulometria da una

granulometria iniziale ad una prima granulometria finale, mentre la seconda distribuzione del secondo agente sanificante può essere eseguita mediante secondi mezzi di distribuzione associati a secondi
5 mezzi di frantumazione, detti secondi mezzi di frantumazione essendo atti a ridurre la granulometria di detta anidride carbonica solida da una granulometria iniziale ϕ_i ad una seconda granulometria finale ϕ_{f2} minore della prima granulometria finale
10 ϕ_{f1} .

8. Metodo per sanificare, secondo la rivendicazione 7, in cui detta fase di regolazione della granulometria tra detta prima e detta seconda distribuzione prevede una sostituzione di detti primi mezzi di distribuzione con
15 detti secondi mezzi di distribuzione.

9. Metodo per sanificare, secondo la rivendicazione 1, in cui, sono, inoltre, previste le fasi di:
- rilevamento iniziale di una quantità di microorganismi presenti su detta superficie da
20 sanificare, detto rilevamento iniziale essendo effettuato prima di avviare detta fase di distribuzione di detto agente sanificante;
- rilevamento finale di una quantità di microorganismi presenti su detta superficie
25 sanificata, detto rilevamento finale essendo eseguito dopo aver erogato almeno un agente sanificante su detta superficie da sanificare.

10. Metodo per sanificare, secondo la rivendicazione 1, in cui prima di detta fase di distribuzione di detto

- 4 -

agente sanificante è previsto un trattamento di pulizia tradizionale di detto ambiente.

5 P.P. CRIOS S.r.l.

CLAIMS

1. Sanitizing method for freeing a civil or industrial environment from microorganisms, such as virus, bacteria, moulds, fungi, yeast, and the like, said method **characterised in that** it comprises a distribution step of a flow (70) of a sanitizing agent towards a surface (100) that has to be sanitized for removing said microorganisms, said sanitizing agent comprising a predetermined amount of carbon dioxide at least in part in the solid state.
2. Sanitizing method, according to claim 1, wherein said sanitizing agent is a heterogeneous mixture (20) comprising a pressurized gas and a predetermined amount of solid state carbon dioxide (22) in the form of pellets, granules, carbon dioxide snow, or combination thereof, in particular said solid state carbon dioxide being at a temperature of about -78°C.
3. Sanitizing method, according to claim 1, wherein the following steps are provided:
 - a first distribution step for distributing a first sanitizing agent comprising a predetermined amount of solid state carbon dioxide in the form of granules, or of pellets, or of carbon dioxide snow, having a first grain size $\phi 1$;
 - at least a second distribution step for distributing a second sanitizing agent comprising a predetermined amount of carbon dioxide in the form of granules, or pellets, or of carbon dioxide snow, having a second grain size $\phi 2$.
4. Sanitizing apparatus, according to claim 3, wherein

said second grain size ϕ_2 used for said second distribution step is smaller than said first grain size ϕ_1 used for said first distribution step, i.e. $\phi_2 < \phi_1$.

5 **5.** Sanitizing method, according to claim 3, wherein between said first and said second distribution step an adjustment step is provided for adjusting the grain size of said granules, or pellets, or carbon dioxide snow, of said solid state carbon dioxide, said
10 adjusting that is adapted to set up a final grain size ϕ_f smaller than a starting grain size ϕ_i used for a previous distribution step.

6. Sanitizing method, according to claim 5, wherein said adjustment step provides grinding said solid state
15 carbon dioxide, said grinding step operated by a grinding means that is adapted to reduce the grain size of solid state carbon dioxide, from a starting grain size ϕ_i to a final grain size ϕ_f , with said final grain size ϕ_f smaller than said starting grain
20 size ϕ_i .

7. Sanitizing method, according to claim 3, wherein said first distribution step is carried out by means of a first distribution means associated with a first grinding means that is adapted to reduce the grain
25 size of solid state carbon dioxide, from a starting grain size ϕ_i to a first final grain size ϕ_{f1} , whereas the second distribution step is carried out by a second distribution means associated with a second grinding means, said second grinding means adapted to
30 reduce the grain size of said solid state carbon

dioxide from a starting grain size ϕ_i to a second final grain size ϕ_{f2} smaller than the first final grain size ϕ_{f1} .

- 5 **8.** Sanitizing method, according to claim 7, wherein said adjustment step of the grain size between said first and said second distribution step provides an exchange of said first distribution means with said second distribution means.
- 10 **9.** Sanitizing method, according to claim 1, wherein furthermore the following steps are provided:
- a starting detection step for detecting an amount of microorganisms present on said surface that has to be sanitized, said starting detection step carried out before said distribution step;
 - 15 - a final detection step for detecting an amount of microorganisms present on said sanitized surface, said final detection step being effected after having supplied at least one sanitizing agent on said surface that has to be sanitized.
- 20 **10.** Sanitizing method, according to claim 1, wherein before said distribution step of said sanitizing agent a treatment a traditional cleaning step of said environment is provided.

Fig. 1

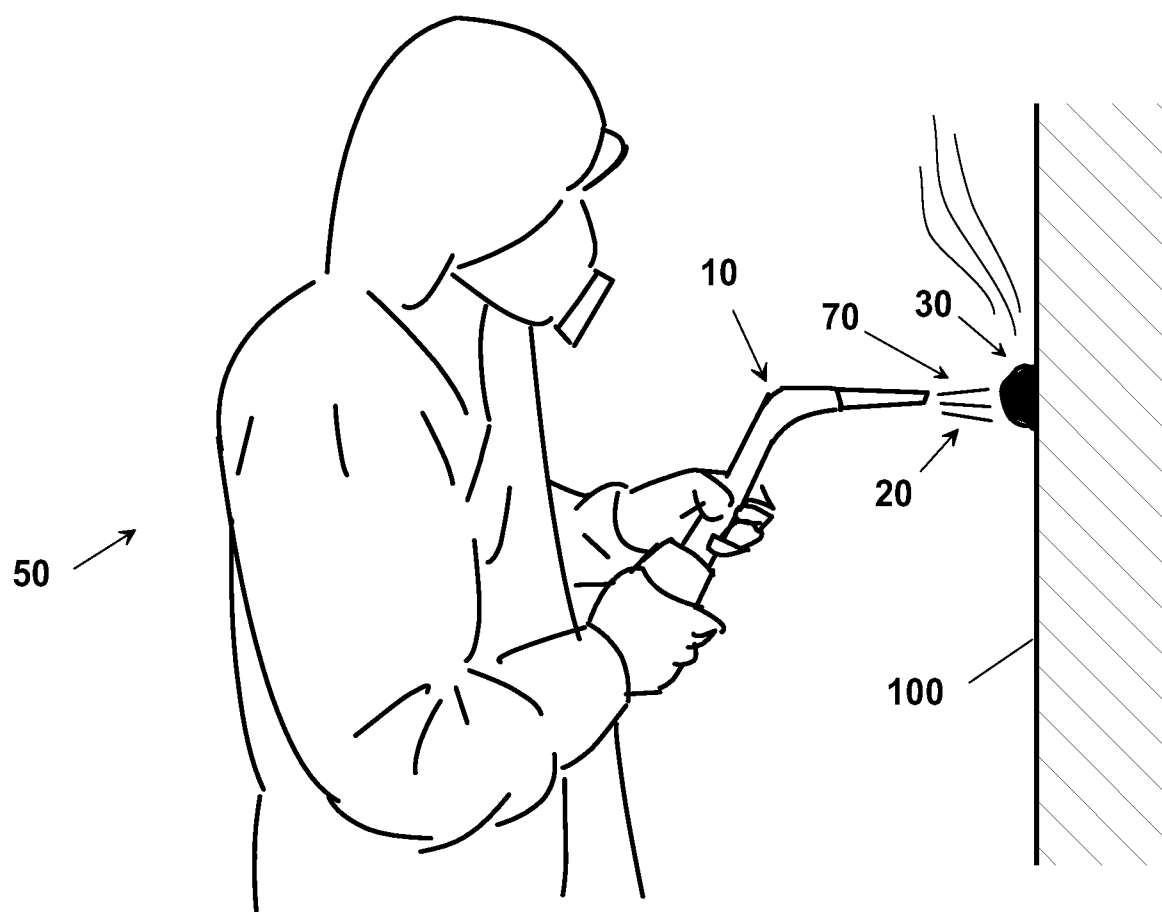


Fig. 3

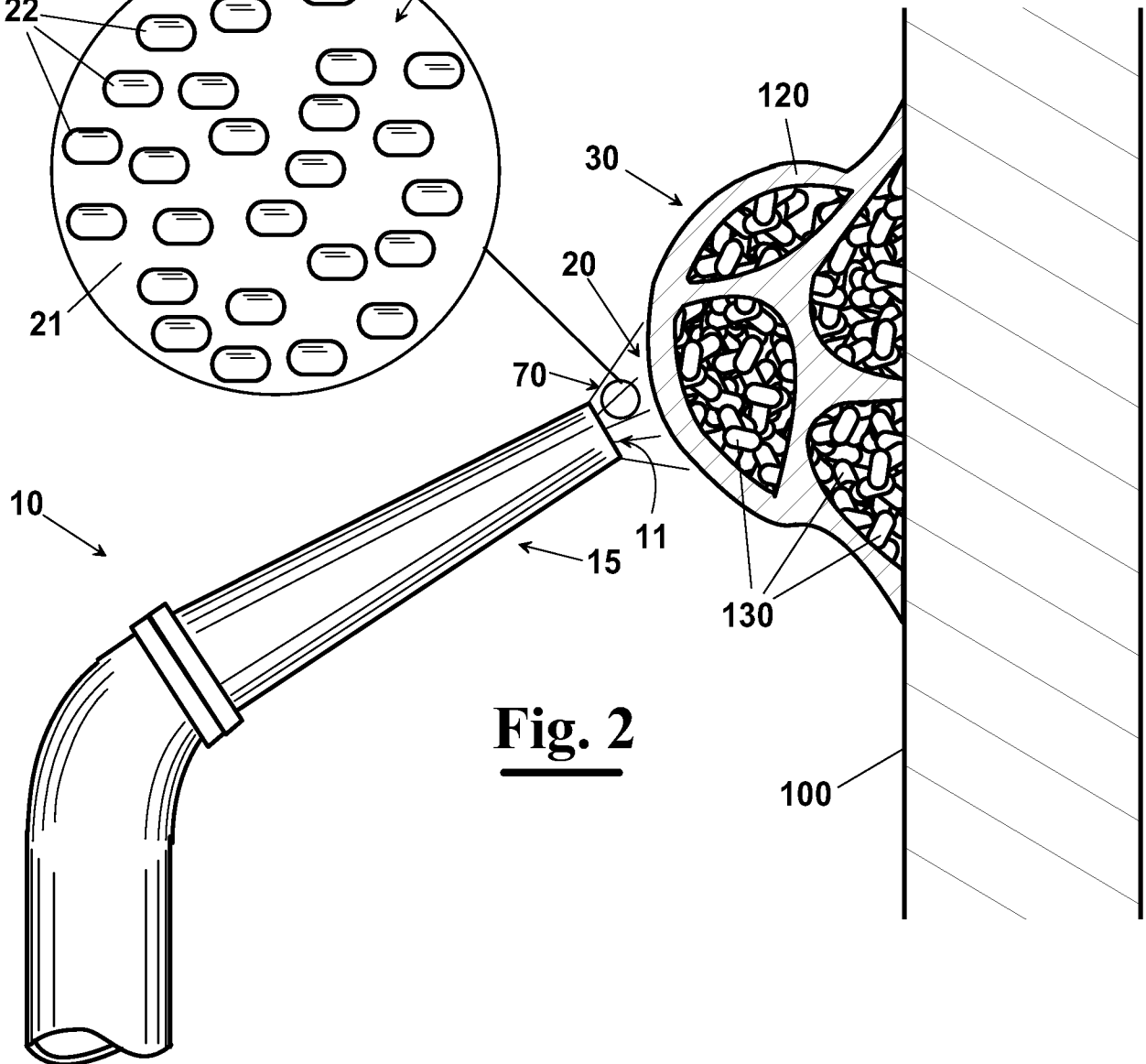
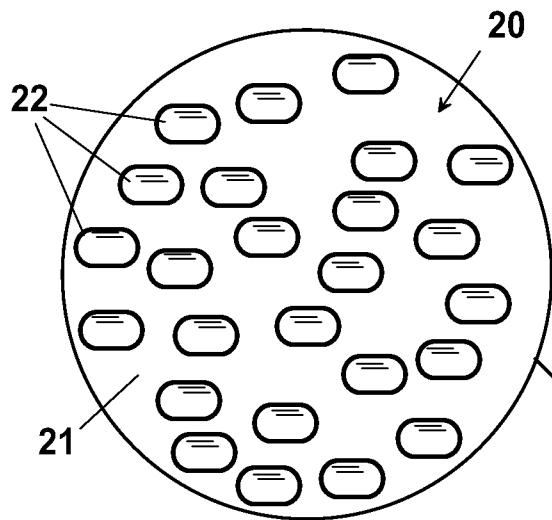


Fig. 2

Fig. 5

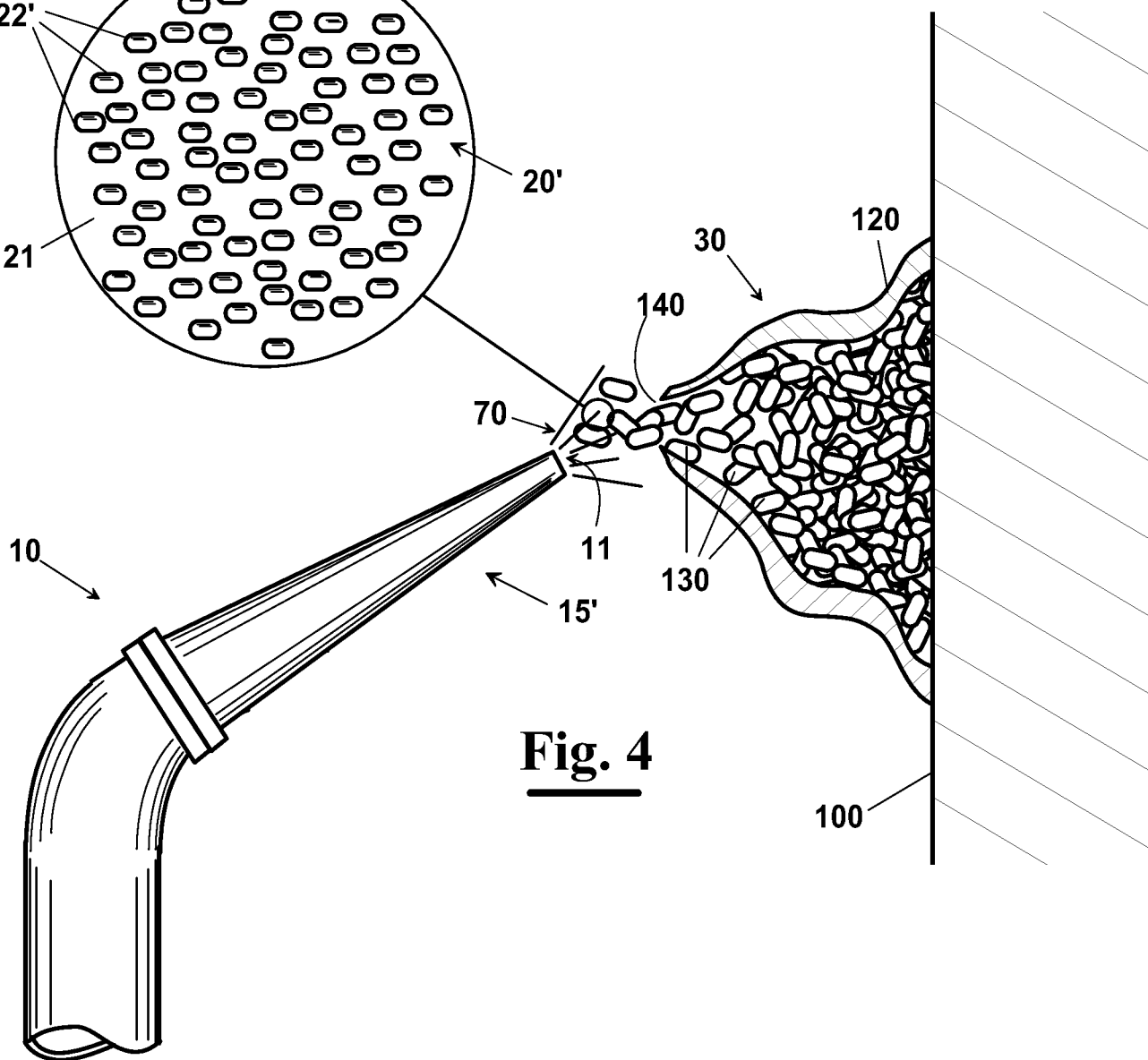
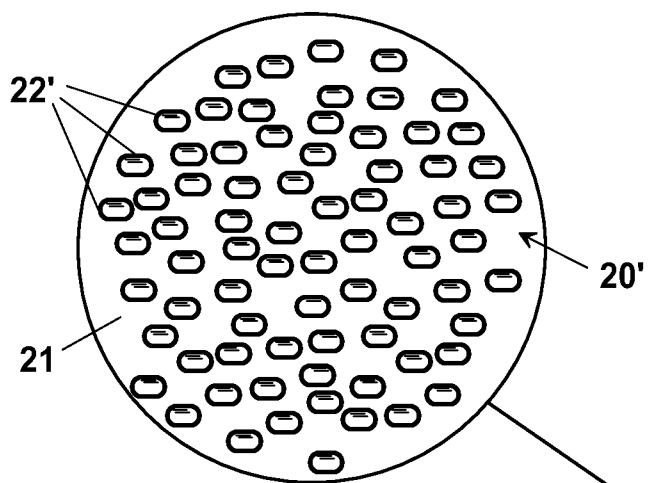


Fig. 4

Fig. 6

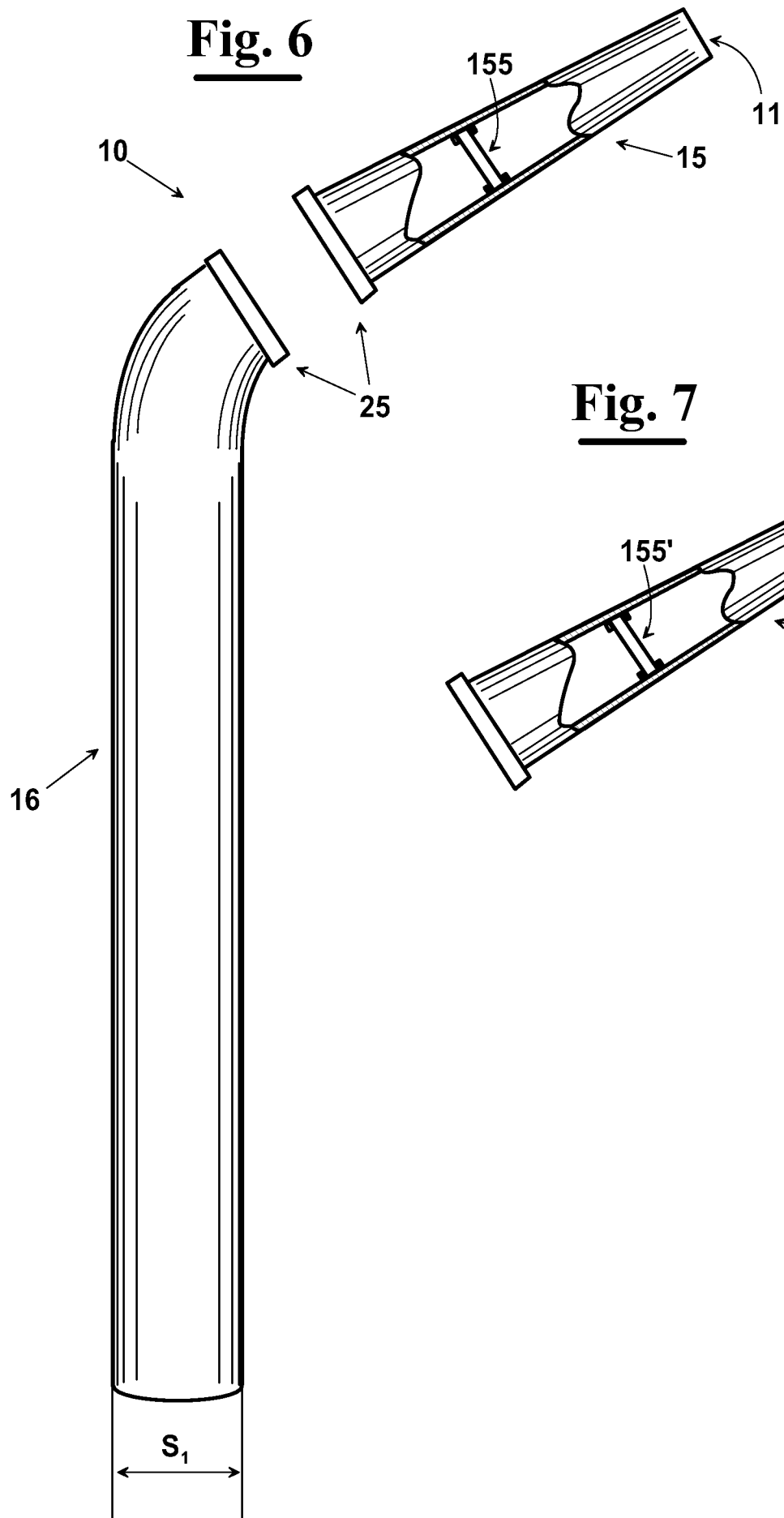
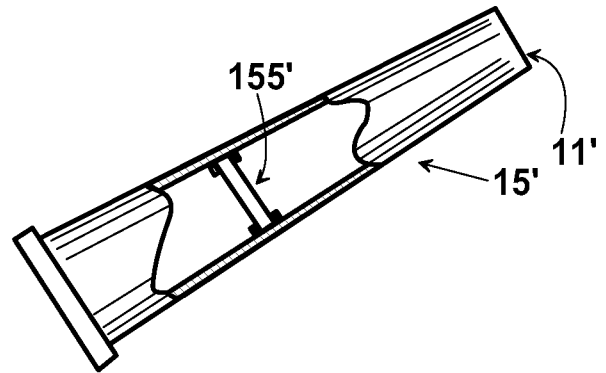


Fig. 7



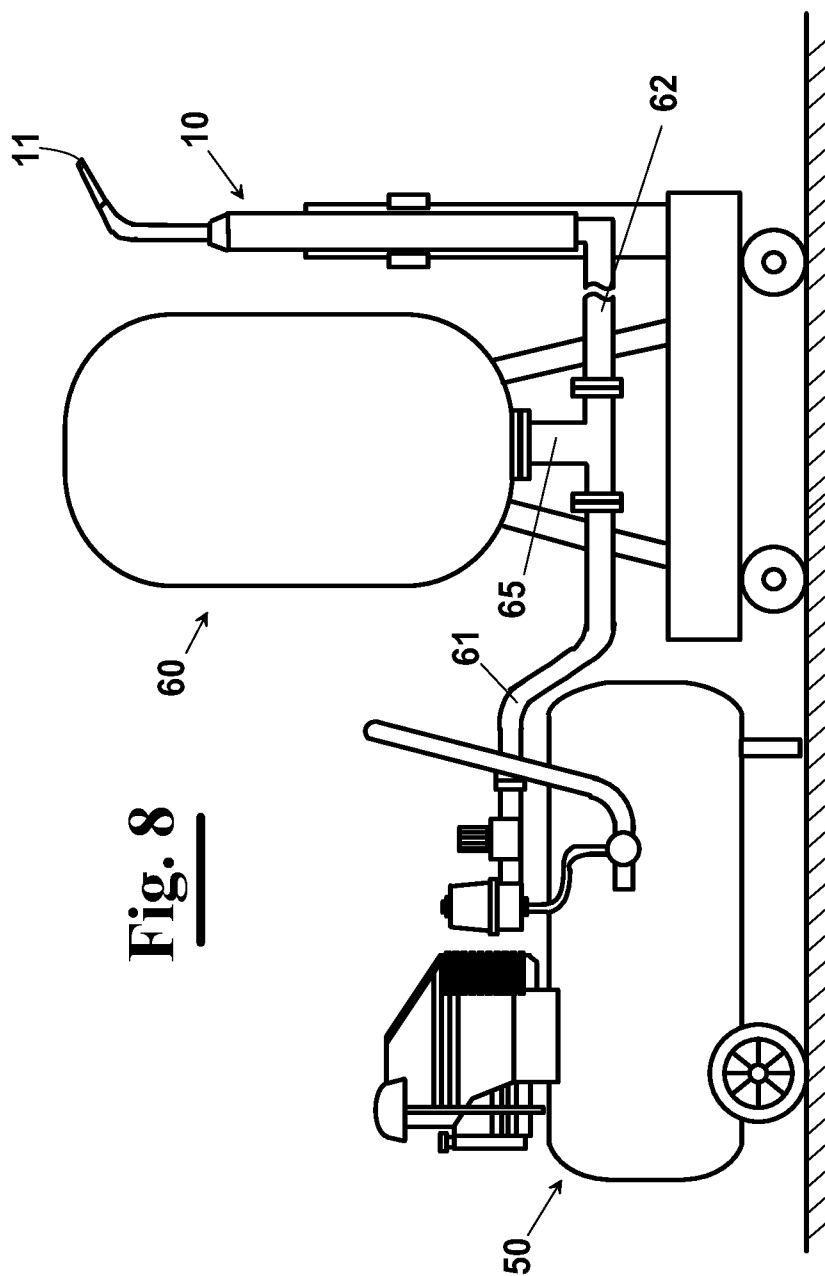


Fig. 8

Fig. 9

