

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902050285A1

Publication Date

20131114

Applicant

ENTSORGAFIN S.P.A. .

Title

GRUPPO DI VENTILAZIONE PER INVERSIONE DI FLUSSO.

"Gruppo di ventilazione per inversione di flusso"

DESCRIZIONE

Settore della Tecnica

5 La presente invenzione si riferisce ad un gruppo di ventilazione atto a realizzare l'inversione, secondo due direzioni opposte, di un flusso gassoso.

Più precisamente, la presente invenzione si riferisce ad un gruppo di ventilazione atto a realizzare l'inversione, 10 secondo due direzioni opposte, di un flusso gassoso generato da un ventilatore senza invertirne il senso di rotazione.

In particolare, la presente invenzione si riferisce ad un gruppo di ventilazione atto a realizzare l'inversione, secondo due direzioni opposte, di un flusso gassoso 15 applicabile ad impianti per il trattamento aerobico di rifiuti organici.

Arte Nota

Un esempio di impianto per il trattamento aerobico di rifiuti organici è descritto nel Brevetto Europeo EP 1 431 20 262, a nome della stessa Richiedente.

Un impianto del tipo suddetto, alloggiato all'interno di un edificio chiuso, comprende una pavimentazione aerata, o platea, sulla quale i rifiuti organici da trattare vengono depositi in cumuli, il trattamento aerobico di detti rifiuti 25 organici avvenendo mediante una fase di fermentazione/bio-ossidazione ottenuta con aria forzata; detto impianto

comprende inoltre dei mezzi per produrre un flusso d'aria alternato in due versi opposti, attraverso detta pavimentazione e detti cumuli, detti mezzi essendo preferibilmente costituiti da ventilatori, coppie di valvole 5 a tre vie e by-pass per invertire con continuità il flusso di aria prodotto da detti ventilatori.

Un inconveniente di quest'ultima soluzione descritta risiede nella sua complessità costruttiva e gestionale e, di conseguenza, in un dispendio di risorse non trascurabile; 10 infatti, è richiesto l'allestimento di un circuito piuttosto articolato ed in cui ogni valvola necessita di un attuatore dedicato, ciò rendendo il sistema oltremodo oneroso.

Il Brevetto Europeo EP 2 017 481, a nome della stessa Richiedente, descrive un gruppo di ventilazione che 15 consente, con un unico ventilatore ed una serie di valvole comandate da un unico attuatore, di ottenere un flusso alternato secondo due opposte direzioni ed in più, facoltativamente, di aspirare aria fresca dall'esterno. In detto gruppo di ventilazione il ventilatore funziona in 20 continuo e senza inversione del suo verso di rotazione, mentre l'inversione del flusso avviene agendo solamente sulle valvole mediante un unico attuatore.

Anche se il gruppo di ventilazione descritto in EP 2 017 481 rappresenta una soluzione soddisfacente per realizzare 25 l'inversione di un flusso gassoso generato da un ventilatore

senza invertirne il senso di rotazione, esso non è tuttavia esente da inconvenienti.

In particolare, la Richiedente ha constatato che l'impiego del suddetto gruppo di ventilazione comporta perdite di 5 carico non trascurabili, dovute alla presenza di turbolenze nel flusso gassoso generato.

Scopo principale della presente invenzione è quello di ovviare al summenzionato inconveniente, fornendo un gruppo di ventilazione per l'inversione di flusso in cui le perdite 10 di carico siano minimizzate.

Altro scopo della presente invenzione è quello di fornire un gruppo di ventilazione compatto e con un numero limitato di parti meccaniche in movimento, con una conseguente limitazione dei costi di installazione e di gestione.

15 Descrizione dell'Invenzione

Secondo l'invenzione, il gruppo di ventilazione comprende un ventilatore, almeno un primo sistema di condotti, all'interno del quale è destinato a passare un flusso gassoso in una delle due possibili direzioni a seconda che 20 sia insufflato o aspirato da detto ventilatore, ed un gruppo di deviazione interposto fra detto ventilatore e detto primo sistema di condotti, in detto gruppo di deviazione essendo previsto almeno un dispositivo di deviazione, mobile fra due posizioni per mettere in comunicazione selettivamente ed 25 alternativamente detto primo sistema di condotti con il

condotto di mandata e con il condotto di aspirazione di detto ventilatore, così da consentire il passaggio di un flusso gassoso in una direzione o nella direzione opposta in detto primo sistema di condotti.

5 Preferibilmente detti dispositivi di deviazione sono previsti in numero di due, ciascuno consentendo / impedendo il collegamento di flusso fra detto primo sistema di condotti e detto condotto di mandata e detto condotto di aspirazione del ventilatore, rispettivamente.

10 Preferibilmente detti dispositivi di deviazione sono costituiti ciascuno da un battente girevole fra le due suddette posizioni.

Grazie alla presenza di un semplice battente disposto lungo il sistema di condotti, la turbolenza del flusso gassoso 15 risulta diminuita e, di conseguenza, anche le perdite di carico.

In particolare, grazie alla realizzazione dei dispositivi di deviazione sotto forma di semplici battenti, le dimensioni della luce dei collegamenti fra i condotti di mandata e 20 aspirazione e detto primo sistema di condotti in corrispondenza di detti battenti possono essere massimizzate, il che agevola un comportamento lineare e privo di turbolenze del flusso gassoso.

Grazie al fatto che le uniche parti meccaniche in movimento 25 nel gruppo di ventilazione secondo l'invenzione sono i

suddetti dispositivi di deviazione e che detti dispositivi di deviazione sono alloggiati in un unico gruppo di deviazione e sono azionati da un unico attuatore comune, detto gruppo di ventilazione risulta affidabile e robusto e 5 presenta costi di produzione e di gestione molto limitati.

Oltre che con il primo sistema di condotti, i condotti di aspirazione e mandata del ventilatore del gruppo di ventilazione possono essere messi in collegamento attraverso il gruppo di deviazione con l'ambiente esterno per aspirare 10 un flusso di aria da esso e scaricare in esso un flusso di aria.

In particolare, in applicazioni in cui il flusso gassoso da scaricare è in qualche modo contaminato, detto flusso gassoso non è immesso direttamente nell'ambiente esterno ma 15 è insufflato in un secondo sistema di condotti che conduce a mezzi di filtrazione e/o depurazione.

#### Descrizione Sintetica delle Figure

Una forma di realizzazione preferita del gruppo di ventilazione per inversione di flusso secondo la presente 20 invenzione, fornita a titolo di esempio non limitativo, verrà ora descritta in maggior dettaglio, con riferimento alle figure allegate, in cui:

- la Figura 1 mostra una vista in prospettiva di un gruppo di ventilazione secondo l'invenzione;
- 25 - la Figura 2a mostra, in una vista in sezione, il gruppo di

deviazione del gruppo di ventilazione di Figura 1, in una prima posizione operativa;

- la Figura 2b mostra, in una vista in sezione, il gruppo di deviazione del gruppo di ventilazione di Figura 1, in una 5 seconda posizione operativa;

- la Figura 3a mostra schematicamente un esempio di applicazione ad un impianto per il trattamento aerobico di rifiuti organici del gruppo di ventilazione di Figura 1, illustrato nella prima posizione operativa di Figura 2a;

10 - la Figura 3b mostra schematicamente un esempio di applicazione ad un impianto per il trattamento aerobico di rifiuti organici del gruppo di ventilazione di Figura 1, illustrato nella seconda posizione operativa di Figura 2b.

Descrizione di una Forma Preferita di Realizzazione

15 Con riferimento alla Figura 1, il gruppo di ventilazione 1 secondo l'invenzione comprende una carcassa 3 opportunamente sagomata, da collegare ad un ventilatore 5 avente la funzione di movimentare il flusso d'aria da trattare, attribuendogli portata, prevalenza e direzione volute.

20 La carcassa 3 è collegata mediante un primo condotto o condotto di aspirazione 7a e mediante un secondo condotto o condotto di mandata 7b ad un gruppo di deviazione 9, e più in particolare all'involucro 11 di detto gruppo di deviazione 9.

25 Con riferimento anche alle Figure 2a e 2b, secondo

l'invenzione in detto involucro 11 del gruppo di deviazione 9, oltre ai passaggi in corrispondenza dei condotti di aspirazione 7a e di mandata 7b, sono ricavate quattro ulteriori aperture 13a, 13b, 13c, 13d di cui una prima apertura 13a mette in comunicazione l'involucro 11 con l'ambiente esterno, una seconda apertura 13b ed una terza apertura 13c mettono in comunicazione l'involucro 11 con un primo sistema di condotti 15 e una quarta apertura 13d mette in comunicazione l'involucro 11 con l'ambiente esterno 10 attraverso un secondo sistema di condotti 17.

Sempre secondo l'invenzione, al primo sistema di condotti 15 è associata una coppia di dispositivi di deviazione 19, 21, mobili fra due posizioni estreme e atti - passando dall'una all'altra di dette posizioni - a mettere selettivamente in comunicazione detto prima sistema di condotti con il condotto di mandata 7b o con il condotto di aspirazione 7a del ventilatore 5 così da consentire / impedire il passaggio del flusso gassoso in una determinata direzione in detto prima sistema di condotti, realizzando così l'inversione di 20 flusso.

Nella forma di realizzazione preferita illustrata, i dispositivi di deviazione sono costituiti da semplici battenti 19, 21 girevoli attorno ad un asse di incernieramento per passare dall'una all'altra di dette 25 posizioni.

In particolare, in Figura 2a è illustrata una prima configurazione di funzionamento in cui i battenti 19, 21 si trovano in una prima posizione.

In detta prima configurazione di funzionamento, il secondo 5 battente 21 occlude la quarta apertura 13d impedendo il passaggio di flusso gassoso attraverso il secondo sistema di condotti 17 e lascia libera la terza apertura 13c consentendo il collegamento fra il condotto di mandata 7b del ventilatore e il primo sistema di condotti 15; allo 10 stesso tempo il primo battente 19 occlude la seconda apertura 13b impedendo il collegamento fra il condotto di aspirazione 7a del ventilatore e il primo sistema di condotti 15 e lascia libera la prima apertura 13a, in comunicazione con l'ambiente esterno.

15 Sarà evidente all'esperto del settore che in questa configurazione il ventilatore 5 aspirerà un flusso gassoso (in particolare un flusso di aria) dall'ambiente esterno attraverso il suo condotto di aspirazione 7a (freccia F1) e insufflerà un flusso gassoso nel primo sistema di condotti 20 attraverso il suo condotto di mandata 7b (freccia F2).

In Figura 2b è illustrata per contro una seconda configurazione di funzionamento in cui i battenti 19, 21 sono stati portati dalla prima posizione suddetta ad una seconda posizione.

25 In detta seconda configurazione di funzionamento, il secondo

battente 21 lascia libera la quarta apertura 13d consentendo il collegamento fra il condotto di mandata 7b del ventilatore e il secondo sistema di condotti 17 e occlude la terza apertura 13c impedendo il collegamento fra detto 5 condotto di mandata 7b e il primo sistema di condotti 15; allo stesso tempo il primo battente 19 lascia libera la seconda apertura 13b consentendo il collegamento fra il condotto di aspirazione 7a del ventilatore e il primo sistema di condotti 15 e occlude la prima apertura 13a, in 10 comunicazione con l'ambiente esterno.

Sarà evidente all'esperto del settore che in questa configurazione il ventilatore 5 aspirerà un flusso gassoso dal primo sistema di condotti 15 attraverso il suo condotto di aspirazione 7a (freccia F3) e insufflerà un flusso 15 gassoso nel secondo sistema di condotti 17 attraverso il suo condotto di mandata 7b (freccia F4) per il successivo scarico nell'ambiente esterno.

In questo modo il gruppo di ventilazione 1 realizza l'inversione di flusso nel primo sistema di condotti 15, pur 20 mantenendo sempre lo stesso verso di rotazione.

Grazie al fatto che i battenti 19, 21 sono le uniche parti mobili del gruppo di deviazione 9, detto gruppo di deviazione risulta compatto, affidabile, robusto ed economico.

25 Grazie alla struttura del gruppo di deviazione secondo

l'invenzione è possibile realizzare le aperture 13a-13d con una luce sufficiente ampia da garantire che i flussi gassosi che passano attraverso dette aperture abbiano un comportamento sostanzialmente lineare: l'assenza di 5 turbolenze garantisce la possibilità di minimizzare le perdite di carico, consentendo così di raggiungere lo scopo sopra prefissato.

Vantaggiosamente, come visibile in Figura 1, secondo la forma preferita di realizzazione illustrata i battenti 19, 10 21 possono essere azionati simultaneamente da un unico attuatore 23, semplificando ulteriormente la struttura ed il funzionamento del gruppo di ventilazione secondo l'invenzione.

È evidente peraltro che è anche possibile prevedere, qualora 15 lo si desideri, attuatori separati per i due battenti.

Analogamente, i battenti 19, 21 possono essere realizzati sotto forma di componenti separati e distinti oppure possono essere integrati a formare un unico pezzo.

È inoltre evidente che quanto sopra descritto con 20 riferimento alla forma di realizzazione illustrata è stato dato unicamente a titolo di esempio e che numerose modifiche e varianti sono possibili senza per questo uscire dall'ambito di tutela definito dalle allegate rivendicazioni.

25 Nelle Figure 3a e 3b è illustrata a titolo di esempio una

possibile applicazione dell'invenzione al trattamento aerobico di rifiuti organici.

In tale applicazione una pluralità di gruppi di ventilazione 1 sono collegati da un lato, mediante i rispettivi primi 5 sistemi di condotti 15, ad un'area di bio-ossidazione 100 in cui sono alloggiati i rifiuti organici che devono essere sottoposti al trattamento aerobico e dall'altro, mediante i rispettivi secondi sistemi di condotti 17, ad un biofiltro 200 per il filtraggio del flusso gassoso prima dello scarico 10 nell'ambiente esterno.

Grazie all'impiego dei gruppi di ventilazione 1 secondo l'invenzione un flusso gassoso - in particolare un flusso di aria - può essere alternativamente insufflato all'interno dell'area di bio-ossidazione 100 o aspirato da essa 15 attraverso detti primi sistemi di condotti 15 a seconda delle esigenze del trattamento dei rifiuti organici.

Come noto, la possibilità di insufflare / aspirare alternativamente un flusso di aria in / da masse di rifiuti organici consente di areare dette masse e di fornire loro 20 una quantità di ossigeno sufficiente per il corretto trattamento aerobico delle masse stesse.

Con particolare riferimento alla Figura 3a, è illustrata una situazione corrispondente alla prima configurazione di funzionamento dei gruppi di ventilazione 1 (si veda anche 25 Figura 2a). In questa situazione, un flusso di aria pulita è

aspirata dall'ambiente esterno e attraverso i primi sistemi di condotti 15 è insufflato all'interno dell'area di bio-ossidazione 100, nelle masse di rifiuti organici ivi collocati. In questa situazione qualsiasi flusso attraverso 5 i secondi sistemi di condotti 17 è impedito.

Con riferimento alla Figura 3b, è illustrata una situazione corrispondente alla seconda configurazione di funzionamento dei gruppi di ventilazione 1 (si veda anche Figura 2b). Nel passaggio a questa seconda situazione, si è operato 10 un'inversione di flusso e di conseguenza un flusso di aria contaminata è aspirata dall'area di bio-ossidazione 100 attraverso i primi sistemi di condotti 15 ed è insufflato nei secondi sistemi di condotti 17 fino ad un biofiltro 200, dove il flusso di aria contaminata è depurato prima dello 15 scarico in atmosfera. Preferibilmente, detti secondi sistemi di condotti 17 non portano direttamente al biofiltro 200; al contrario i secondi sistemi di condotti 17 dei gruppi di ventilazione 1 sfociano tutti in un unico collettore di equalizzazione 300 comune, dotato di camere di miscelazione 20 310, e l'aria viene inviata al biofiltro solo dopo aver attraversato detto collettore 300.

L'inversione del flusso d'aria, cioè il passaggio dalla fase di insufflaggio nell'area di bio-ossidazione a quella di aspirazione da detta area, e viceversa, viene determinata, 25 preferibilmente in modo automatico, rilevando parametri

significativi dell'attività microbica, quali ad esempio il contenuto di  $O_2$ , la temperatura del materiale o dell'aria da esso derivante; tali parametri, singolarmente o in combinazione, permettono di regolare il processo di trattamento dei rifiuti seguendo schemi di gestione che si sviluppano su cinetiche note od appositamente individuate.

Il gruppo di ventilazione secondo la presente invenzione può essere fabbricato in materiali diversi a seconda delle applicazioni cui è destinato. Nel caso di applicazioni al trattamento di rifiuti organici, esso viene preferibilmente fabbricato con materiali metallici, quale ad esempio l'acciaio, od altri materiali adatti a sopportare l'aggressione chimica da parte di componenti che possono essere eventualmente presenti in particolare nel flusso di aria contaminata proveniente dall'area di bio-ossidazione.

=====

## RIVENDICAZIONI

1. Gruppo di ventilazione (1) comprendente un ventilatore (5) provvisto di un primo condotto o condotto di aspirazione (7a) e di un secondo condotto o condotto di mandata (7b) ed 5 un primo sistema di condotti (15), in cui un gruppo di deviazione (9) è previsto interposto fra detto ventilatore (5) e detto primo sistema di condotti (15), detto gruppo di deviazione (9) comprendendo almeno un dispositivo di deviazione mobile fra due posizioni per consentire 10 alternativamente il passaggio di un flusso gassoso da detto ventilatore (5) verso detto primo sistema di condotti (15) e viceversa, **caratterizzato dal fatto che** detto gruppo di deviazione comprende due dispositivi di deviazione (19,21), uno di detti dispositivi di deviazione (19) essendo mobile 15 fra dette due posizioni per consentire / impedire il collegamento di flusso fra detto condotto di aspirazione (7a) di detto ventilatore (5) e detto primo sistema di condotti (15) e l'altro di detti dispositivi di deviazione (21) essendo mobile fra dette due posizioni per consentire / 20 impedire il collegamento di flusso fra detto condotto di mandata (7b) di detto ventilatore (5) e detto primo sistema di condotti (15).

2. Gruppo di ventilazione (1) secondo la rivendicazione 1, in cui detti dispositivi di deviazione sono realizzati in 25 forma di battenti (19,21) girevoli attorno ad un asse di

incernieramento fra dette due posizioni.

3. Gruppo di ventilazione (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detti dispositivi di deviazione (19,21) sono realizzati sotto forma di componenti separati e distinti.

5 4. Gruppo di ventilazione (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detti dispositivi di deviazione (19,21) sono integrati sotto forma di un unico pezzo.

5. Gruppo di ventilazione (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detti dispositivi di deviazione (19,21) sono 10 azionati mediante un unico attuatore (23) comune.

6. Gruppo di ventilazione (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detti dispositivi di deviazione (19,21) sono azionati mediante attuatori separati e distinti.

7. Gruppo di ventilazione (1) secondo la rivendicazione 1, 15 in cui detto gruppo di deviazione comprende un involucro (11) in cui convergono detto condotto di aspirazione (7a) e detto condotto di mandata (7b) di detto ventilatore (5), in cui detto involucro (11) prevede quattro aperture (13a,13b,13c,13d) di cui una prima ed una quarta apertura 20 (13a,13d) mettono in comunicazione detto involucro (11) con l'ambiente esterno ed una seconda ed una terza apertura (13b,13c) mettono in comunicazione detto involucro (11) con detto primo sistema di condotti (15) ed in cui uno di detti dispositivi di deviazione (19) mette in comunicazione 25 selettivamente detto condotto di aspirazione (7a) di detto

ventilatore (5) con detta prima (13a) o con detta seconda (13b) apertura e l'altro di detti dispositivi di deviazione (21) mette in comunicazione selettivamente detto condotto di mandata (7b) di detto ventilatore (5) con detta terza (13c) 5 o con detta quarta (13d) apertura.

8. Gruppo di ventilazione secondo la rivendicazione 7, in cui detta quarta apertura (13d) mette in comunicazione detto involucro (11) con l'ambiente esterno attraverso un secondo sistema di condotti (17).

10. Impianto per il trattamento aerobico di rifiuti organici, del tipo comprendente un'area di bio-ossidazione (100) in cui vengono collocati i rifiuti da trattare, caratterizzato dal fatto di comprendere uno o più gruppi di ventilazione (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 15 da 1 a 8, i primi sistemi di condotti (15) di detti uno o più gruppi di ventilazione (1) essendo collegati a detta area di bio-ossidazione (100).

10. Impianto per il trattamento aerobico di rifiuti organici, del tipo comprendente un'area di bio-ossidazione 20 (100) in cui vengono collocati i rifiuti da trattare, caratterizzato dal fatto di comprendere uno o più gruppi di ventilazione (1) secondo la rivendicazione 8, i primi sistemi di condotti (15) di detti uno o più gruppi di ventilazione (1) essendo collegati a detta area di bio- 25 ossidazione (100) ed i secondi sistemi di condotti (17) di

detti uno o più gruppi di ventilazione (1) essendo collegati ad un biofiltro (200).

## CLAIMS

1. Ventilation unit (1) comprising a ventilation device (5) provided with a first duct or inlet duct (7a) and a second duct or outlet duct (7b) and a first piping arrangement (15), wherein a switching assembly (9) is provided between said ventilation device (5) and said first piping arrangement (15), said switching assembly (9) comprising at least one switching device switchable between two positions so as to alternatively allow the passage of a gaseous flow from said ventilation device (5) toward said first piping arrangement (15) and vice versa, **characterized in that** said switching assembly comprises two switching devices (19,21), one of said switching devices (19) being switchable between said two positions for allowing / preventing the flow connection between said inlet duct (7a) of said ventilation device (5) and said first piping arrangement (15) and the other of said switching devices (21) being switchable between said two positions for allowing / preventing the flow connection between said outlet duct (7b) of said ventilation device (5) and said first piping arrangement (15).

2. Ventilation unit (1) according to claim 1, wherein said switching devices are made in the form of wings (19,21) which are pivotable about a hinging axis between said two positions.

3. Ventilation unit (1) according to claim 1 or 2, wherein said switching devices (19,21) are made as separate and distinct components.

4. Ventilation unit (1) according to claim 1 or 2, wherein 5 said switching devices (19,21) are integrated as a single component.

5. Ventilation unit (1) according to claim 1 or 2, wherein said switching devices (19,21) are actuated by a single, common actuator (23).

10 6. Ventilation unit (1) according to claim 1 or 2, wherein said switching devices (19,21) are actuated by separate and distinct actuators.

7. Ventilation unit (1) according to claim 1, wherein said 15 switching assembly comprises a casing (11) into which said inlet duct (7a) and said outlet duct (7b) of said ventilation device (5) converge, wherein said casing (11) has four openings (13a, 13b, 13c, 13d), a first one and a fourth one of said openings (13a, 13d) connecting said casing (11) with the outside environment and a second one 20 and a third one of said openings (13b, 13c) connecting said casing (11) with said first piping arrangement (15), and wherein one of said switching devices (19) selectively connects said inlet duct (7a) of said ventilation device (5) with said first (13a) or with said second (13b) opening and 25 the other of said switching devices (21) selectively

connects said outlet pipe (7b) of said ventilation device (5) with said third (13c) or with said fourth (13d) opening.

8. Ventilation unit according to claim 7, wherein said fourth opening (13d) connects said casing (11) with the 5 outside environment through a second piping arrangement (17).

9. Plant for the aerobic treatment of organic waste, of the kind comprising a bio-oxidation area (100) in which the waste to be treated is placed, **characterized in that** it 10 comprises one or more ventilation units (1) according to any of the claims 1 to 8, the first piping arrangement(s) (15) of said one or more ventilation units (1) being connected to said bio-oxidation area (100).

10. Plant for the aerobic treatment of organic waste, of 15 the kind comprising a bio-oxidation area (100) in which the waste to be treated is placed, **characterized in that** it comprises one or more ventilation units (1) according to claim 8, the first piping arrangement(s) (15) of said one or more ventilation units (1) being connected to said bio- 20 oxidation area (100) and the second piping arrangement(s) (17) of said one or more ventilation units (1) being connected to a bio-filter (200).

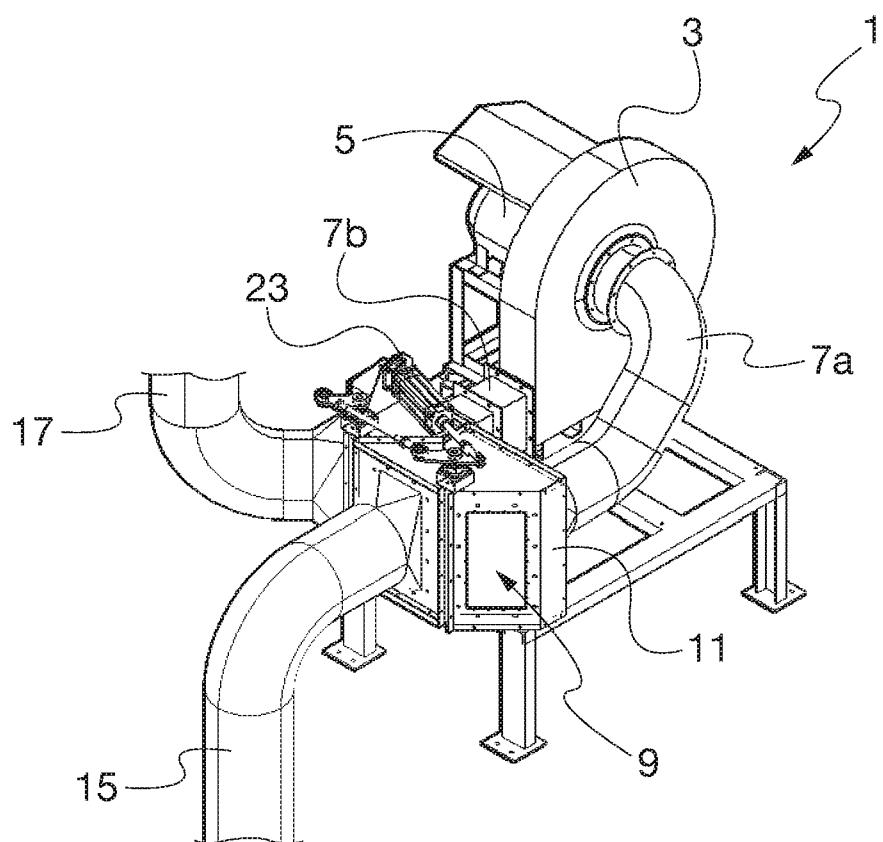


Fig. 1

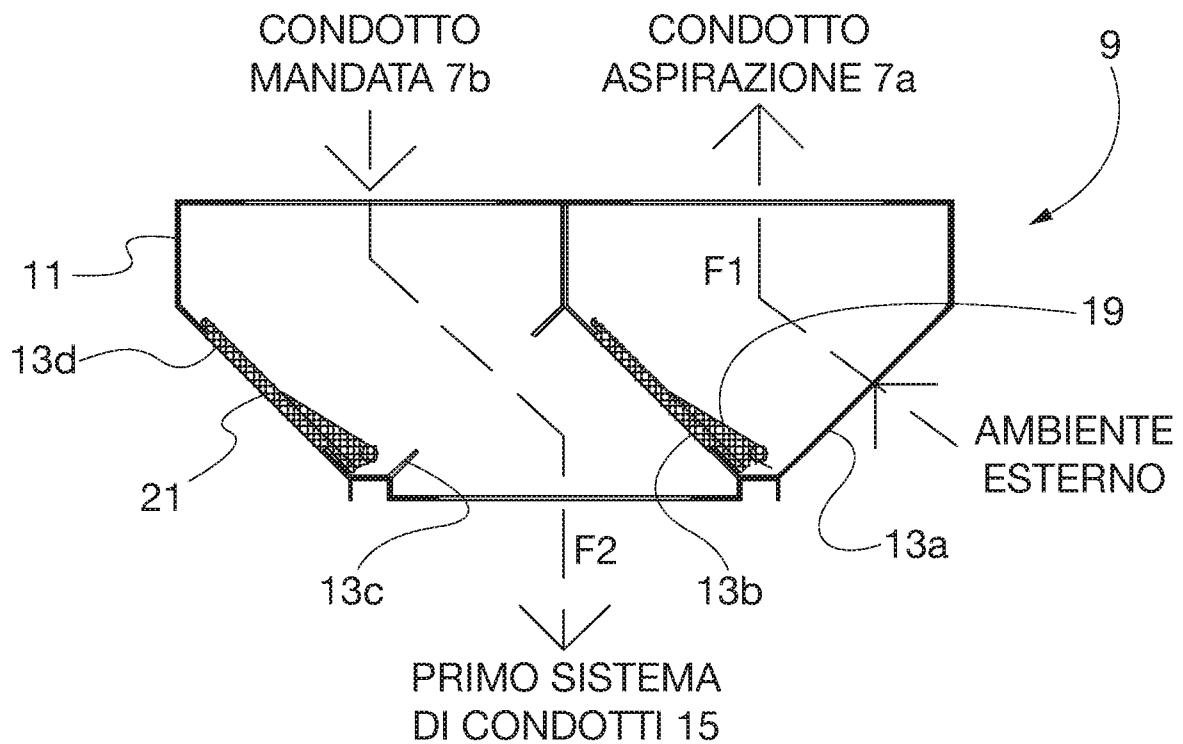


Fig. 2a

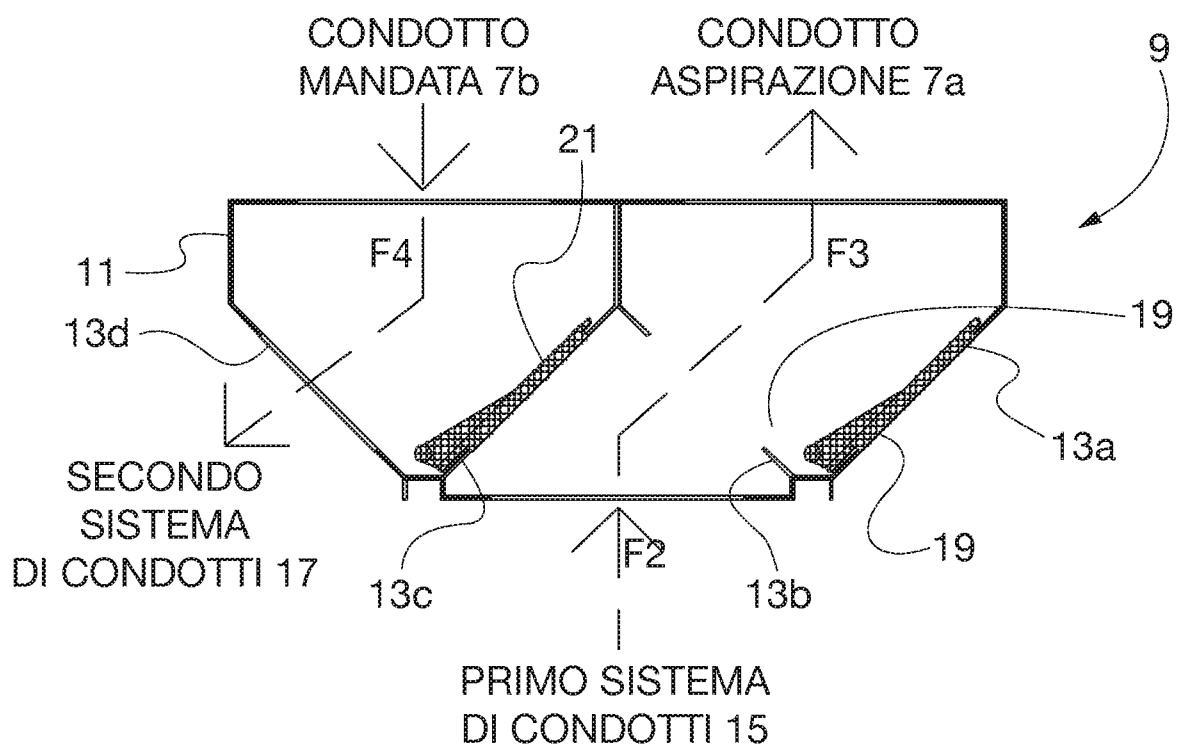


Fig. 2b

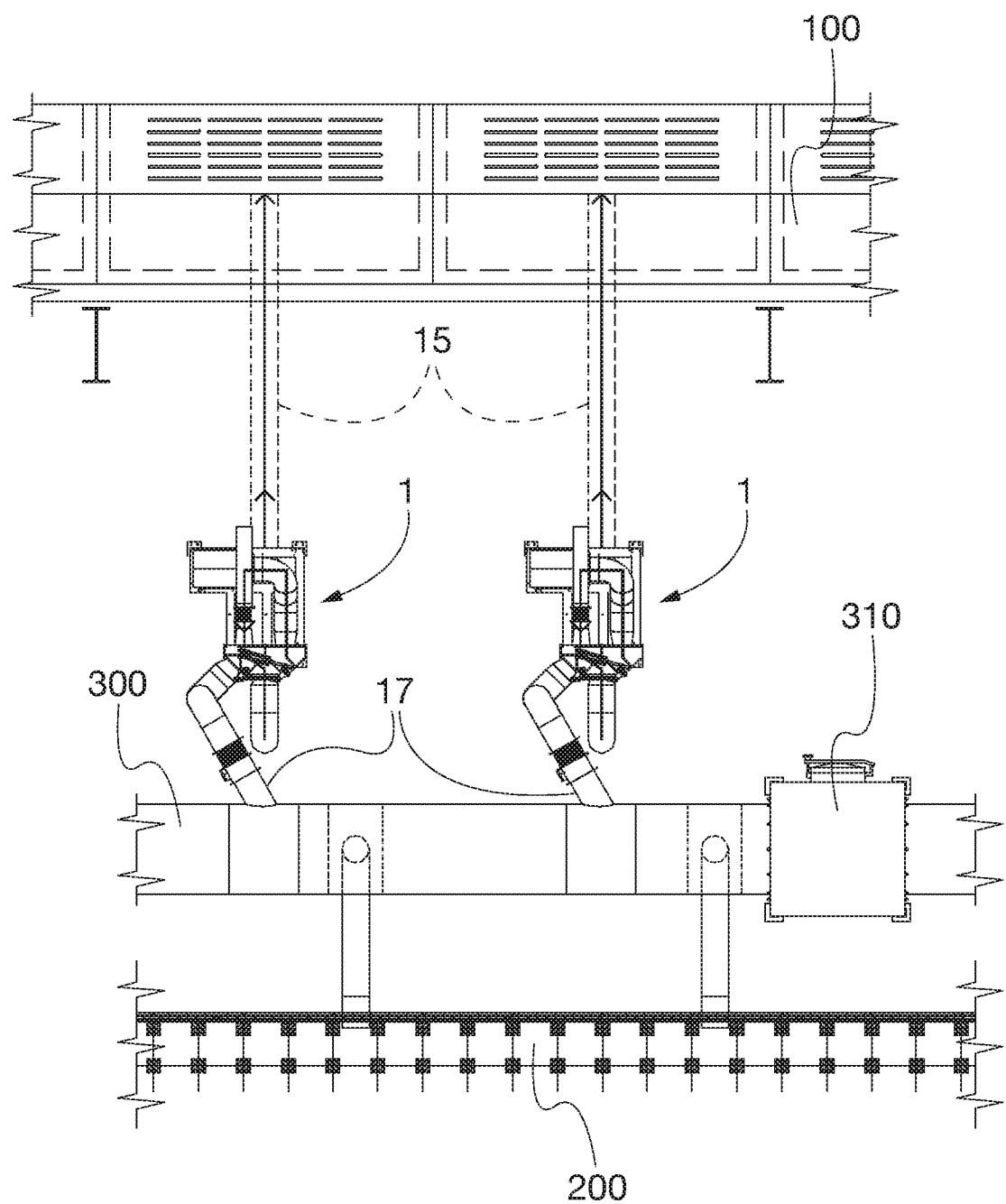


Fig. 3a

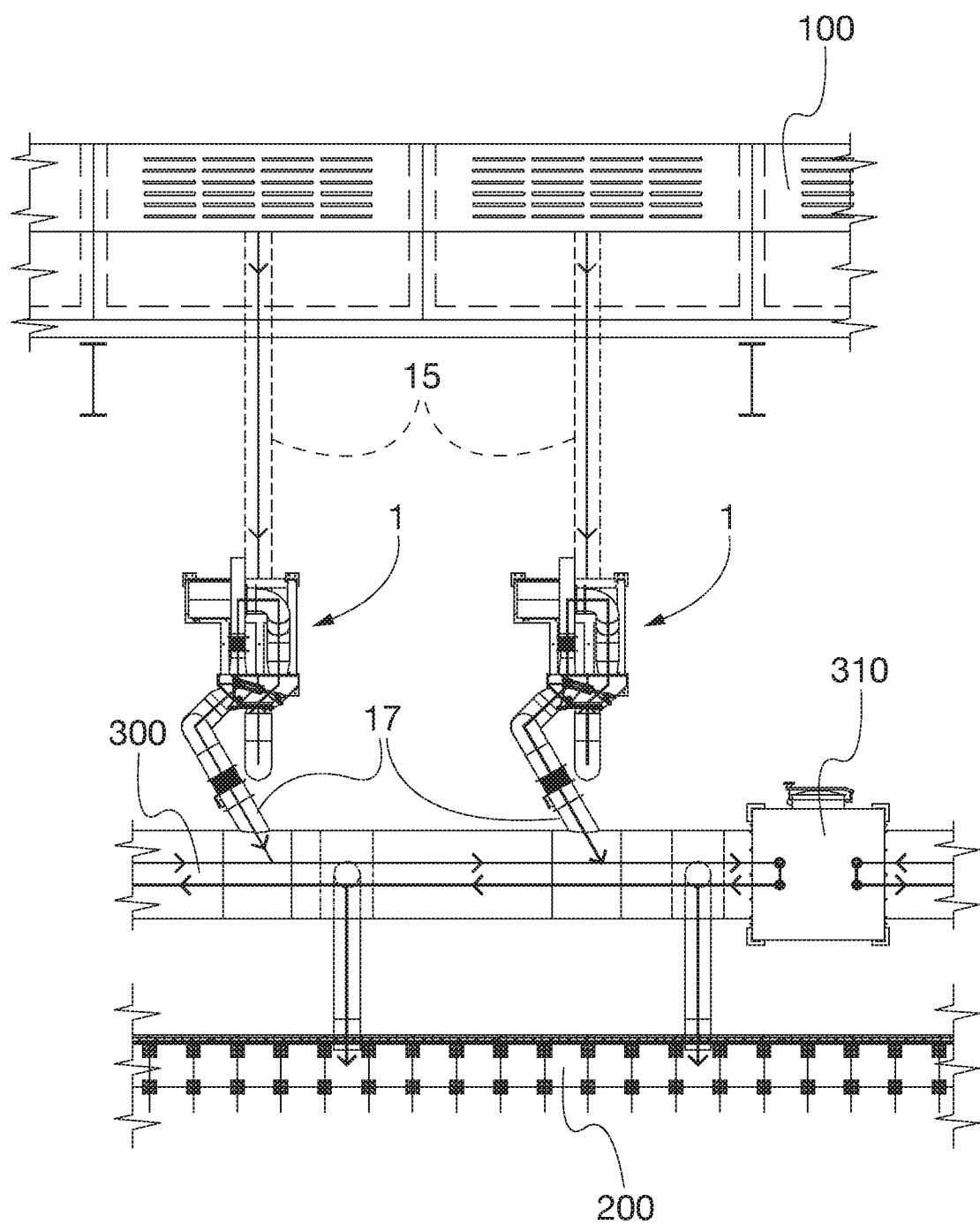


Fig. 3b