

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901695515A1

Publication Date

20100720

Applicant

FAGGIN ERMANNO

Title

DISPOSITIVO PER L'ASPIRAZIONE E FILTRAZIONE DI POLVERI SOTTILI
NELL'ARIA

FAGGIN ERMANN - VILLA DI TEOLO (PD)

TITOLO

DISPOSITIVO PER L'ASPIRAZIONE E FILTRAZIONE DI POLVERI

SOTTILI NELL'ARIA

5

DESCRIZIONE

Il presente brevetto è attinente ai dispositivi per la filtrazione e depurazione dell'aria ed in particolare concerne un nuovo dispositivo passivo per l'aspirazione e filtrazione delle polveri sottili nell'aria, atto ad essere installato su veicoli mobili quali autobus, pullman, tram o altri mezzi a circolazione prevalentemente cittadina o comunque in ambienti con elevate concentrazioni di dette polveri in atmosfera.

10

E' noto, e particolarmente sentito, il problema delle elevate concentrazioni in atmosfera di polveri sottili o particolato, cioè di particelle solide o liquide sospese nell'aria, aventi diametro caratteristico uguale o inferiore a 10 µm e comunemente definite PM10.

15

Le origini delle emissioni di PM10 sono di tipo naturale, come l'erosione del suolo, la diffusione di pollini e di spore, o di tipo antropico.

In particolare, nelle aree urbane, tali sostanze sono principalmente generate dalla combustione dei motori a scoppio, dagli impianti di riscaldamento e dalle emissioni industriali, dal traffico veicolare.

20

Il PM10 è estremamente pericoloso per l'uomo, causa irritazioni e infiammazioni, ma anche patologie più gravi e croniche. Le polveri fini vengono infatti facilmente inalate e inoltre contengono microinquinanti molto nocivi, come metalli pesanti e idrocarburi policiclici aromatici.

25

Il PM10 comporta anche alterazioni delle proprietà fisiche dell'atmosfera,

come la visibilità, la riflessione e la rifrazione della luce, e provoca l'annerimento delle pareti esterne di edifici e monumenti.

Sono noti vari metodi e dispositivi di trattamento dell'aria, volti all'abbattimento degli agenti inquinanti e delle polveri sottili.

5 Sono noti metodi e dispositivi atti a depurare e depolverizzare l'aria in ambienti chiusi o posti immediatamente a valle della fonte di inquinanti, atti a limitarne la diffusione.

Per abbattere efficacemente l'inquinamento atmosferico cittadino derivante da polveri sottili prodotte dal traffico veicolare, è anche noto l'utilizzo di
10 dispositivi fissi di filtrazione e depurazione dell'aria collocati in ambienti urbani nelle immediate vicinanze delle strade e dei nodi viari maggiormente trafficati, allo scopo di limitare la diffusione delle polveri sottili nello spazio circostante.

Tali dispositivi, che contribuiscono a migliorare la qualità dell'aria
15 nell'ambiente urbano, presentano tuttavia alcuni inconvenienti.

Innanzitutto essi hanno un ingombro e un impatto visivo che li rendono inadatti ad alcuni particolari contesti urbani, ad esempio quelli storici.

Detti dispositivi comportano inoltre consumi e costi energetici elevati e comunque necessitano di essere alimentati elettricamente realizzando
20 impianti elettrici ad hoc.

Oltre a ciò, i dispositivi

noti sono collocati in una postazione fissa, interessando quindi lo spazio circostante entro un raggio d'azione limitato.

Oggetto del presente brevetto è un nuovo tipo di dispositivo passivo per
25 l'aspirazione e filtrazione delle polveri sottili nell'aria, dalle PM10 fino alle

nanopolveri, atto ad essere installato su veicoli mobili quali autobus, pullman, tram o altri mezzi a circolazione prevalentemente cittadina o urbana o comunque in ambienti con elevate concentrazioni di dette polveri in atmosfera.

5 Compito principale del presente trovato è quello di aspirare e filtrare l'aria, abbattendone il carico inquinante ad esempio in termini di contenuto di polveri sottili, particolarmente in ambito urbano o cittadino, e dove l'aspirazione dell'aria avviene in modo passivo ossia sfruttando la velocità di un veicolo, quale un autobus, un pullman o un tram sul quale il
10 dispositivo è installato, eliminando totalmente i costi energetici dovuti all'aspirazione.

Altro scopo del presente trovato è quello di essere mobile, interessando quindi una superficie urbana più vasta rispetto a quella interessata da un dispositivo fisso.

15 Altro scopo del presente trovato è interessare una superficie urbana più vicina e prossima alla zona di maggiore produzione delle polveri sottili, limitandone quindi la diffusione nell'ambiente circostante.

Altro vantaggio del presente trovato è poter essere installato sia su mezzi di trasporto esistenti, sia integrato in mezzi di trasporto nuovi.

20 Altro vantaggio è quello di contenere i consumi energetici, poiché viene sfruttata la velocità di transito del veicolo, senza richiedere quindi l'installazione di mezzi di aspirazione, e viene usata l'energia elettrica generata dall'impianto elettrico del mezzo stesso, in quanto il dispositivo è alimentato a bassa tensione e assorbe una potenza molto contenuta.

25 Altro vantaggio del presente trovato è ottimizzare il rendimento di

abbattimento delle polveri sottili fino ad una velocità di 70 km/h del mezzo sul quale il dispositivo è installato, grazie all'impiego di dispositivi di controllo dei valori della portata dell'aria in ingresso al dispositivo, che devono essere mantenuti entro i valori ottimali di progetto, dove è massimo il rendimento.

5

Questi ed altri scopi, diretti e complementari, sono raggiunti dal nuovo dispositivo passivo per l'aspirazione e filtrazione delle polveri sottili nell'aria, atto ad essere installato su veicoli mobili quali autobus, pullman, tram o altri mezzi a circolazione prevalentemente cittadina o urbana.

10

Il nuovo dispositivo è atto ad essere installato o integrato in un veicolo e comprende uno o più mezzi di filtrazione dell'aria, almeno una bocca di aspirazione dell'aria, posta sul fronte anteriore rispetto alla direzione di avanzamento normale del veicolo, e almeno una bocca di espulsione del flusso d'aria filtrato.

15

Detto nuovo dispositivo è dunque atto ad essere applicato preferibilmente sul tetto di mezzi di locomozione cittadini quali autobus, pullman, tram, mezzi di servizio urbano o simili, ossia mezzi che seguono percorsi in ambito urbano e cittadino, o comunque nelle aree maggiormente interessate dall'inquinamento da polveri sottili dovute al traffico veicolare.

20

Detti dispositivi, installati su detti mezzi di locomozione che percorrono le strade cittadine, aspirano aria carica di polveri sottili attraverso detta bocca di aspirazione.

Il flusso d'aria aspirata viene convogliata attraverso detti mezzi di filtrazione e viene poi espulsa in atmosfera attraverso detta bocca di

25

espulsione, posta preferibilmente nel fronte posteriore del dispositivo,

rispetto alla direzione di avanzamento normale del veicolo.

Nel dettaglio, si prevede che detti mezzi di filtrazione comprendano un primo filtro in tessuto filtrante, ad esempio preferibilmente in classe F8, in grado di trattenere polveri fino a 4 µg.

5 Detto tessuto filtrante è preferibilmente avvolto in almeno due bobine, di cui una di riavvolgimento motorizzata, atta a riavvolgere il tessuto quando la porzione investita dal flusso d'aria da filtrare è esaurita, e una di caricamento, preferibilmente a rotazione frenata o folle, su cui è avvolto il tessuto filtrante da svolgere.

10 Almeno un lettore ottico di opacità rileva il grado di intasamento del tessuto, controllando quindi un modo automatico la traslazione e il riavvolgimento del tessuto stesso quando necessario.

Si prevede che in posizione retrostante a detto tessuto sia collocato almeno un supporto forato rigido o semirigido, atto a mantenere detto tessuto in

15 tensione, per garantire una filtrazione ottimale.

Detti mezzi di filtrazione comprendono inoltre, a valle di detto tessuto filtrante, uno o più elettrofiltri o celle elettrostatiche alimentate a bassa tensione, in grado di garantire la filtrazione di particelle di dimensioni caratteristiche fino a 60 nm.

20 Nella soluzione preferita, il nuovo dispositivo comprende un telaio di contenimento di detti componenti, conformata in modo tale da poter essere installato sul tetto di detti veicoli mobili.

Detto telaio di contenimento è preferibilmente una carcassa in vetroresina o altro materiale idoneo di peso contenuto, atta a proteggere i componenti

25 interni e a favorire il deflusso dell'aria.

Si può anche prevedere che la superficie esterna di detta carcassa possa anche convenientemente essere utilizzata per l'applicazione ad esempio di pannelli a scopo anche pubblicitario o di sensibilizzazione.

5 Detti pannelli hanno anche la funzione di coprire, riparare o nascondere il dispositivo installato sul tetto del veicolo.

In alternativa, detto dispositivo è atto all'installazione integrata in detto veicolo mobile, e dove detta bocca di aspirazione è collocabile conveniente sulla parte anteriore del veicolo, rivolta nella direzione di avanzamento del veicolo stesso, ad esempio lateralmente e/o sul tetto del veicolo e/o sulla
10 parte inferiore del veicolo.

Il nuovo dispositivo comprende inoltre almeno un sistema di controllo della portata dell'aria da filtrare in ingresso a detti filtri, allo scopo di ottimizzarne il rendimento.

Infatti, il rendimento di abbattimento delle polveri sottili da parte dei mezzi
15 di filtrazione è funzione della portata di aria in ingresso, dove all'aumentare della portata, dovuta all'aumentare della velocità dell'aria in ingresso al dispositivo, il rendimento diminuisce, secondo il diagramma di figura 1.

In particolare, detto sistema di controllo ha la funzione di mantenere il rendimento di abbattimento dei filtri a valori elevati, superiori a 93% fino a
20 velocità dell'aria in ingresso dell'ordine di 70 chilometri orari, che equivale alla velocità del veicolo.

Superata questa velocità il rendimento della filtrazione diminuisce.

Nella soluzione preferita, il nuovo dispositivo comprende un primo sistema di controllo "a labirinto" della portata di aria da filtrare, collocato a monte
25 dei mezzi di filtrazione, a valle e in prossimità di detta bocca di aspirazione.

Detto primo sistema di controllo “a labirinto” comprende uno o più setti posti trasversalmente alla direzione del flusso di aria in ingresso, che viene convogliata lungo un percorso a serpentina.

5 Almeno uno di detti setti è flessibile verso uno dei setti vicini o verso una parete, e dove la flessione di detto setto è provocata dalla spinta dell'aria in ingresso, quando la sua velocità supera un valore limite definito, ad esempio di 20 Km/h.

10 La flessione di detto setto verso il setto vicino o verso detta parete riduce la sezione di passaggio dell'aria in ingresso, controllando quindi la portata, che deve essere mantenuta costantemente sui valori ottimali di progetto.

Nella soluzione preferita, il nuovo dispositivo comprende anche almeno un ulteriore sistema di controllo o compensatore o ottimizzatore della velocità dell'aria in ingresso al dispositivo, per controllare la portata d'aria da trattare da detti filtri di abbattimento delle polveri sottili.

15 Detto compensatore o ottimizzatore, realizzato in fibre reticolate di acciaio, è installato a monte delle celle elettrostatiche di filtrazione e hanno la funzione di distribuire l'aria da trattare in modo che tutte dette celle trattino un'uguale portata di aria.

20 Si prevede che in corrispondenza di detta bocca di aspirazione e di detta bocca di espulsione siano installate serrande di apertura/chiusura, comandate ciascuna da almeno un motore a bassa tensione.

Si prevede che il nuovo dispositivo sia alimentato elettricamente dall'impianto elettrico del veicolo.

25 Nella soluzione preferita, si prevede l'impiego di elettrofiltri che assorbano una potenza molto bassa, ad esempio di 30W ciascuno, necessitando quindi

di un'alimentazione in bassa tensione, a 24V, che viene fornita dal circuito elettrico del veicolo.

L'assorbimento di potenza dell'intero dispositivo è minimo, stimabile intorno ai 100W, comportando costi energetici praticamente nulli.

5 Inoltre, su tram o altri veicoli alimentati elettricamente o a motore elettrico, si può anche prevedere di installare più di un dispositivo, anche di potenze maggiori, trattando quantità d'aria atmosferica ancora maggiori e minimizzando ulteriormente l'impatto ambientale

10 Si prevede che il dispositivo possa essere acceso mediante apposito interruttore o comando oppure direttamente tramite accensione del veicolo.

Si può infatti prevedere che detto nuovo dispositivo possa essere ad esempio collegato al quadro di accensione del veicolo, cosicché quando l'operatore gira la chiave di accensione nel quadro, provoca la contemporanea attivazione del dispositivo.

15 Si può prevedere che il nuovo dispositivo comprenda anche almeno un sensore di pioggia che, in caso di precipitazioni, trasmette in segnale a detto motore di dette serrande delle bocche di aspirazione e di espulsione, in modo da provocare la chiusura della bocca, evitando infiltrazioni di acqua nei sistemi filtranti, e lo spegnimento del dispositivo o dei soli elettrofiltri.

20 Nel dettaglio, in caso di pioggia, detto sensore di pioggia comanda, nell'ordine, lo spegnimento di detti elettrofiltri, la chiusura di detta serranda della bocca di aspirazione e la chiusura di detta serranda della bocca di espulsione.

25 Quando detto sensore rileva che le precipitazioni atmosferiche sono cessate, autorizza la riapertura delle serrande e riattiva detti elettrofiltri.

Ipotizzando, per ciascun dispositivo, una portata d'aria filtrata media pari a circa 11.500 m³/h e considerando un veicolo come un autobus di linea che, durante una giornata, è in movimento per 19 ore, la quantità d'aria filtrata risulta pari a circa 218.500 m³.

5 Se ipotizziamo di installare il sistema su 50 autobus, la quantità di aria filtrata in un giorno sarà di circa 10.925.000 m³, e, quindi, di circa 327.000.000 m³ in un mese di 30 giorni.

10 Il nuovo dispositivo può anche essere installato su veicoli più piccoli, ad esempio minibus, trattando portate d'aria inferiori, ad esempio di circa 6000 m³/h.

Un dispositivo di minori dimensioni, se invece installato su autoveicoli di servizio ad esempio sulle barre montate sul tettuccio del veicolo, può trattare portate d'aria fino a 4000 m³/h.

15 Pertanto, il nuovo dispositivo provvede al trattamento di enormi portate di aria a costi assolutamente minimizzati.

Le caratteristiche del presente trovato saranno meglio chiarite dalla seguente descrizione con riferimento alla tavola di disegno, allegata a titolo di esempio non limitativo.

20 In figura 1 è rappresentato il diagramma di rendimento di un filtro quale, in particolare, una cella elettrostatica o elettrofiltro (D), in funzione della portata di aria da trattare e della velocità del veicolo.

25 In figura 2 è schematizzata una vista laterale del nuovo dispositivo (Z) installato sul tetto di un autobus (1), mentre nelle figure 3a e 3b il dispositivo (Z) è schematizzato in vista rispettivamente tridimensionale e laterale.

Secondo una possibile soluzione realizzativa rappresentata nelle figure 3a e 3b, il nuovo dispositivo (Z) comprende un telaio o corpo di contenimento (U) atto ad essere installato ad esempio sul tetto di un veicolo (1) mobile, quale un autobus, un pullman o altro mezzo per il trasporto di persone e/o cose che circoli prevalentemente in ambito cittadino o urbano o comunque dove sia particolarmente elevata la concentrazione di polveri sottili in atmosfera.

Detto telaio (U) comprende almeno una bocca di aspirazione (A) dell'aria, posta sul fronte anteriore (11) del dispositivo rispetto alla direzione e al verso di avanzamento (X) normale del veicolo (1), indicato in figura 2 con una freccia.

In corrispondenza di detta bocca di aspirazione (A) dell'aria è installata almeno una serranda di chiusura (B) comandati da almeno un motore a bassa tensione (T).

Il nuovo dispositivo comprende inoltre almeno un sistema di controllo (V, Q) della portata dell'aria da filtrare in ingresso (Wi), allo scopo di ottimizzarne il rendimento dei mezzi di filtrazione (C, D).

Il nuovo dispositivo comprende un primo sistema di controllo "a labirinto" (V) della portata di aria in ingresso (Wi) da filtrare, collocato a monte dei mezzi di filtrazione (C, D), a valle e in prossimità di detta bocca di aspirazione (A).

Detto primo sistema di controllo "a labirinto" (V) comprende una pluralità di setti (V1, V2, V3) posti trasversalmente alla direzione del flusso di aria in ingresso (Wi), che viene convogliata lungo un percorso a serpentina, come schematizzato nel dettaglio nella figura 4a.

Almeno uno di detti setti (V1), preferibilmente il primo, è flessibile verso il setto adiacente (V2), e dove la flessione di detto setto (V1) è provocata dalla spinta dell'aria in ingresso (Wi), quando la sua velocità supera valori noti, come schematizzato nel dettaglio nella figura 4b.

5 La flessione di detto setto (V1) verso quello vicino (V2) riduce la sezione di passaggio (V_q , V_q') dell'aria in ingresso (Wi), controllando quindi la portata.

Il nuovo dispositivo comprende uno o più mezzi di filtrazione (C, D) dell'aria in ingresso (Wi), di cui un primo filtro in tessuto filtrante (C),
10 schematizzato in figura 5, e uno o più elettrofiltri o celle elettrostatiche (D), schematizzate in figura 6.

Detto filtro in tessuto filtrante (C), posto a valle di detto primo sistema di controllo "a labirinto" (V) della portata d'aria, comprende un tessuto (C1) in nastro, avvolto tra due bobine (C2, C3), di cui una (C2) di riavvolgimento,
15 collegata ad almeno un motore (O), atta a riavvolgere il tessuto (C1) quando la porzione investita dal flusso d'aria (Wi) da filtrare è esaurito, e una (C3) di caricamento, preferibilmente a rotazione frenata o folle, su cui è avvolto il tessuto filtrante (C1) da svolgere.

Si prevede che il dispositivo comprenda anche almeno un lettore ottico di opacità (P) che rileva il grado di intasamento del tessuto (C1), controllando
20 quindi un modo automatico il riavvolgimento del tessuto (C1) stesso quando necessario.

Si prevede che in posizione retrostante a detto tessuto (C1) sia collocato almeno un supporto forato rigido o semirigido (C4), atto a mantenere detto
25 tessuto (C1) in tensione, per garantire una filtrazione ottimale.

Il nuovo dispositivo comprende anche almeno un compensatore o ottimizzatore (Q) dell'aria (Wi) in ingresso, per il controllo della portata di aria in ingresso, detto compensatore o ottimizzatore (Q) essendo posto a valle di detto filtro in tessuto filtrante (C).

5 Detto compensatore o ottimizzatore (Q) è realizzato in fibre reticolate di acciaio.

Il nuovo dispositivo comprende uno o più elettrofiltri o celle elettrostatiche (D) poste a valle di detto compensatore o ottimizzatore (C) e disposte ad esempio affiancate rispetto al flusso d'aria (Wi) in ingresso, come schematizzato in figura 6.

10

A valle di detti elettrofiltri (D) è posto almeno un espulsore (E) e una bocca di espulsione (F) del flusso d'aria filtrato (Wu), detta bocca di espulsione (F) essendo posta preferibilmente nel fronte posteriore (12) del dispositivo, rispetto alla direzione di avanzamento normale (X) del veicolo (1).

15

In corrispondenza di detta bocca di espulsione (F) dell'aria filtrata (Wu) è installata almeno una serranda di apertura/chiusura (S), comandata da almeno un motore a bassa tensione (R).

Si può prevedere che il nuovo dispositivo comprenda anche almeno un sensore di pioggia (G) che, in caso di precipitazioni, provoca lo spegnimento di detti elettrofiltri (D) e la chiusura di dette serrande (B, S) delle bocche di aspirazione (A) e di espulsione (F).

20

Si può anche prevedere che il nuovo dispositivo (Z') possa avere minori dimensioni, atto all'installazione su autoveicoli di servizio (2) ad esempio sulle barre (21) montate sul tettuccio dell'autoveicolo (2), come da figura 7, trattando ovviamente portate d'aria inferiori.

25

Si può anche prevedere che la superficie esterna di detto telaio (U) possa anche convenientemente essere utilizzato per l'applicazione ad esempio di pannelli (N) a scopo anche pubblicitario o di sensibilizzazione.

5 Queste sono le modalità schematiche sufficienti alla persona esperta per realizzare il trovato, di conseguenza, in concreta applicazione potranno esservi delle varianti senza pregiudizio alla sostanza del concetto innovativo.

Pertanto con riferimento alla descrizione che precede e alle tavole accluse si esprimono le seguenti rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per la filtrazione dell'aria in atmosfera e l'abbattimento di inquinanti quali polveri sottili, comprendente uno o più mezzi di filtrazione (C, D) di un flusso d'aria (W_i), almeno una bocca (A) di aspirazione dell'aria (W_i) inviata a detti mezzi di filtrazione (C, D) e almeno una bocca di espulsione (F) dell'aria filtrata (W_u), **caratterizzato dal fatto** di comprendere un telaio o corpo (U) di contenimento di detti mezzi di filtrazione (C, D), atto ad essere installato sul tetto di veicoli (1) per il trasporto, quali autobus, pullman, tram o altro, e dove detta bocca di aspirazione (A) dell'aria è posta sul fronte anteriore (11) di detto telaio (U), rispetto alla direzione e al verso di avanzamento (X) normale del veicolo (1).

2. Dispositivo per la filtrazione dell'aria in atmosfera, come da rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la velocità dell'aria in ingresso (W_i) a detta bocca di aspirazione (A) è determinata dalla velocità del veicolo (1) stesso.

3. Dispositivo per la filtrazione dell'aria in atmosfera, come da rivendicazioni 1, 2, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi per il collegamento elettrico di alimentazione a detto veicolo (1).

4. Dispositivo per la filtrazione dell'aria in atmosfera, come da rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che di comprendere almeno una serranda di apertura/chiusura (B) di detta bocca di aspirazione (A) e almeno una serranda di apertura/chiusura (S) di detta bocca di espulsione (F), dette serrande (B, S) essendo comandate ciascuna da almeno un motore a bassa tensione (T, R) collegato all'impianto elettrico del veicolo

(1).

5 **5.** Dispositivo per la filtrazione dell'aria in atmosfera, come da rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un sistema di controllo (V) "a labirinto" della portata di aria in ingresso (Wi) da filtrare, collocato a monte dei mezzi di filtrazione (C, D), a valle e in prossimità di detta bocca di aspirazione (A), detto sistema di controllo (V) comprendente uno o più setti (V1, V2, V3) posti trasversalmente alla direzione del flusso di aria in ingresso (Wi), individuando un percorso a serpentina, e dove almeno uno di detti setti (V1) è flessibile verso un setto o
10 una parte adiacente (V2) per ridurre la sezione di passaggio (Vq, Vq') dell'aria in ingresso (Wi), controllandone quindi la portata, la flessione di detto setto (V1) essendo provocata dalla spinta dell'aria in ingresso (Wi), quando la sua velocità supera valori predefiniti.

15 **6.** Dispositivo per la filtrazione dell'aria in atmosfera, come da rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un primo filtro in tessuto filtrante (C), posto a valle di detto primo sistema di controllo "a labirinto" (V) della portata d'aria, detto filtro (C) a sua volta comprendente almeno un tessuto (C1) in nastro, avvolto tra due bobine (C2, C3), di cui una (C2) di riavvolgimento, collegata ad almeno un motore (O),
20 atta a riavvolgere il tessuto (C1) quando la porzione investita dal flusso d'aria (Wi) da filtrare è esaurita, e una (C3) di caricamento, preferibilmente a rotazione frenata o folle, su cui è avvolto il tessuto filtrante (C1) da svolgere.

25 **7.** Dispositivo per la filtrazione dell'aria in atmosfera, come da rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un lettore

di opacità (P) che rileva il grado di intasamento di detto tessuto (C1) del filtro a tessuto (C), controllando in modo automatico il riavvolgimento del tessuto (C1) stesso quando necessario, e almeno un supporto forato rigido o semirigido (C4), posto in posizione retrostante a detto tessuto (C1) e atto a
5 mantenere detto tessuto (C1) in tensione, per garantire una filtrazione ottimale.

8. Dispositivo per la filtrazione dell'aria in atmosfera, come da rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di filtrazione comprendono una o più batterie di elettrofiltri o celle
10 elettrostatiche (D) poste a valle di detto filtro a tessuto (C) e collegate all'impianto elettrico del veicolo (1).

9. Dispositivo per la filtrazione dell'aria in atmosfera, come da rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un compensatore o ottimizzatore (C) di controllo della portata di aria in
15 ingresso (Wi) a detti mezzi di filtrazione (D), detto compensatore o ottimizzatore (C) essendo realizzato in fibre reticolate di acciaio e posto a monte di detti elettrofiltri o celle elettrostatiche (D) e a valle di detto filtro a tessuto (C).

10. Dispositivo per la filtrazione dell'aria in atmosfera, come da rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un
20 espulsore (E) posto a valle di detti filtri (D) e collegato a detta bocca di espulsione (F) del flusso d'aria filtrato (Wu), detta bocca di espulsione (F) essendo rivolta verso la parte posteriore (12) del veicolo, in verso opposto rispetto al verso di avanzamento normale (X) del veicolo (1).

11. Dispositivo per la filtrazione dell'aria in atmosfera, come da
25

rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un sensore di pioggia (G) che, in caso di precipitazioni, attiva detto motore (T) per la chiusura di dette serrande (B) della bocca di aspirazione (A) e/o disattiva detti elettrofiltri (D).

CLAIMS

1. Device for filtering the air in the atmosphere and abating polluting substances like particulates, comprising one or more means (C, D) for filtering an air flow (Wi), at least one intake (A) for sucking the air (Wi) conveyed to said filtering means (C, D) and at least one outlet (F) for the filtered air (Wu), **characterized in that** it comprises a frame or body (U) suited to contain said filtering means (C, D) and to be installed on the roof of transport vehicles (1) like buses, streetcars or other means of transport, and wherein said air intake (A) is positioned on the front (11) of said frame (U) with respect to the normal direction of advance (X) of the vehicle (1).

2. Device for filtering the air in the atmosphere according to claim 1, **characterized in that** the speed of the air (Wi) being sucked by said intake (A) is determined by the speed of the vehicle (1).

3. Device for filtering the air in the atmosphere according to claims 1, 2, **characterized in that** it comprises means for the electric power supply connection to said vehicle (1).

4. Device for filtering the air in the atmosphere according to the preceding claims, **characterized in that** it comprises at least one opening/closing gate (B) of said intake (A) and at least one opening/closing gate (S) of said outlet (F), each one of said gates (B, S) being controlled by at least one low voltage motor (T, R) connected to the electric system of the vehicle (1).

5. Device for filtering the air in the atmosphere according to the preceding claims, **characterized in that** it comprises at least one “labyrinth” system (V) for controlling the incoming air flow (Wi) to be

filtered, positioned upstream of the filtering means (C, D), downstream and in proximity to said intake (A), said control system (V) comprising one or more partitions (V1, V2, V3) located crosswise with respect to the direction of the incoming air flow (Wi), defining a coil-shaped path, and wherein at least one of said partitions (V1) can be bent towards an adjacent partition or part (V2) in order to reduce the cross section (Vq, Vq') of the passage of the incoming air (Wi), thus controlling the air flow, and wherein the bending of said partition (V1) is caused by the thrusting action of the incoming air (Wi) when its speed exceeds predefined values.

6. Device for filtering the air in the atmosphere according to the preceding claims, **characterized in that** it comprises at least one first filter made of a filtering fabric (C) located downstream of said first "labyrinth" system (V) for controlling the air flow, said filter (C) in turn comprising at least one fabric tape (C1) wound in two coils (C2, C3), of which one is a rewind coil (C2) connected to at least one motor (O) and suited to rewind the fabric tape (C1) when the portion struck by the air flow (Wi) to be filtered has been consumed, and the other is a loading coil (C3), preferably with braked or idle rotation, on which the filtering fabric (C1) to be unwound is wound.

7. Device for filtering the air in the atmosphere according to claim 6, **characterized in that** it comprises at least one opacity reader (P) that measures the degree of clogging of said fabric (C1) of the fabric filter (C), automatically controlling the rewinding of the fabric (C1) itself when necessary, and at least one rigid or semirigid holed support (C4) arranged in a position at the back of said fabric (C1) and suited to maintain said fabric

(C1) stretched in order to ensure an optimal filtering effect.

5 **8.** Device for filtering the air in the atmosphere according to the preceding claims, **characterized in that** said filtering means comprise one or more batteries of electric filters or electrostatic cells (D) located downstream of said fabric filter (C) and connected to the electric system of the vehicle (1).

10 **9.** Device for filtering the air in the atmosphere according to the preceding claims, **characterized in that** it comprises at least one compensator or optimizer (C) for controlling the air flow (Wi) into said filtering means (D), said compensator or optimizer (C) being made of reticular steel fibres and located upstream of said electric filters or electrostatic cells (D) and downstream of said fabric filter (C).

15 **10.** Device for filtering the air in the atmosphere according to the preceding claims, **characterized in that** it comprises at least one ejector (E) located downstream of said filters (D) and connected to said outlet (F) of the filtered air flow (Wu), said outlet (F) being directed towards the rear part (12) of the vehicle, in the opposite direction with respect to the normal advance direction (X) of the vehicle (1).

20 **11.** Device for filtering the air in the atmosphere according to the preceding claims, **characterized in that** it comprises at least one rain sensor (G) that, in case of precipitation, activates said motor (T) in order to close said gates (B) of the intake (A) and/or deactivates said electric filters (D).

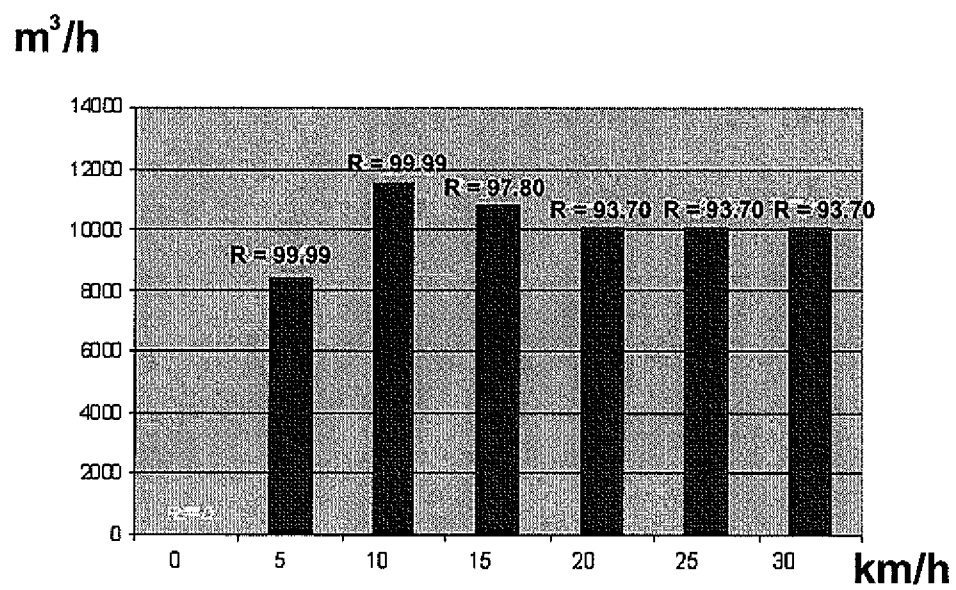


Fig. 1

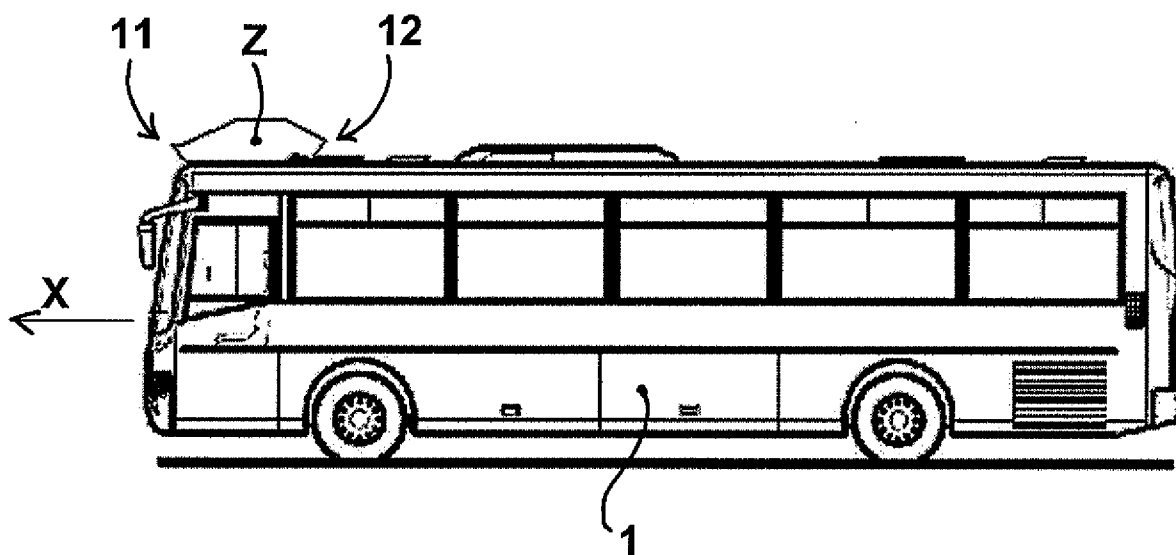


Fig. 2

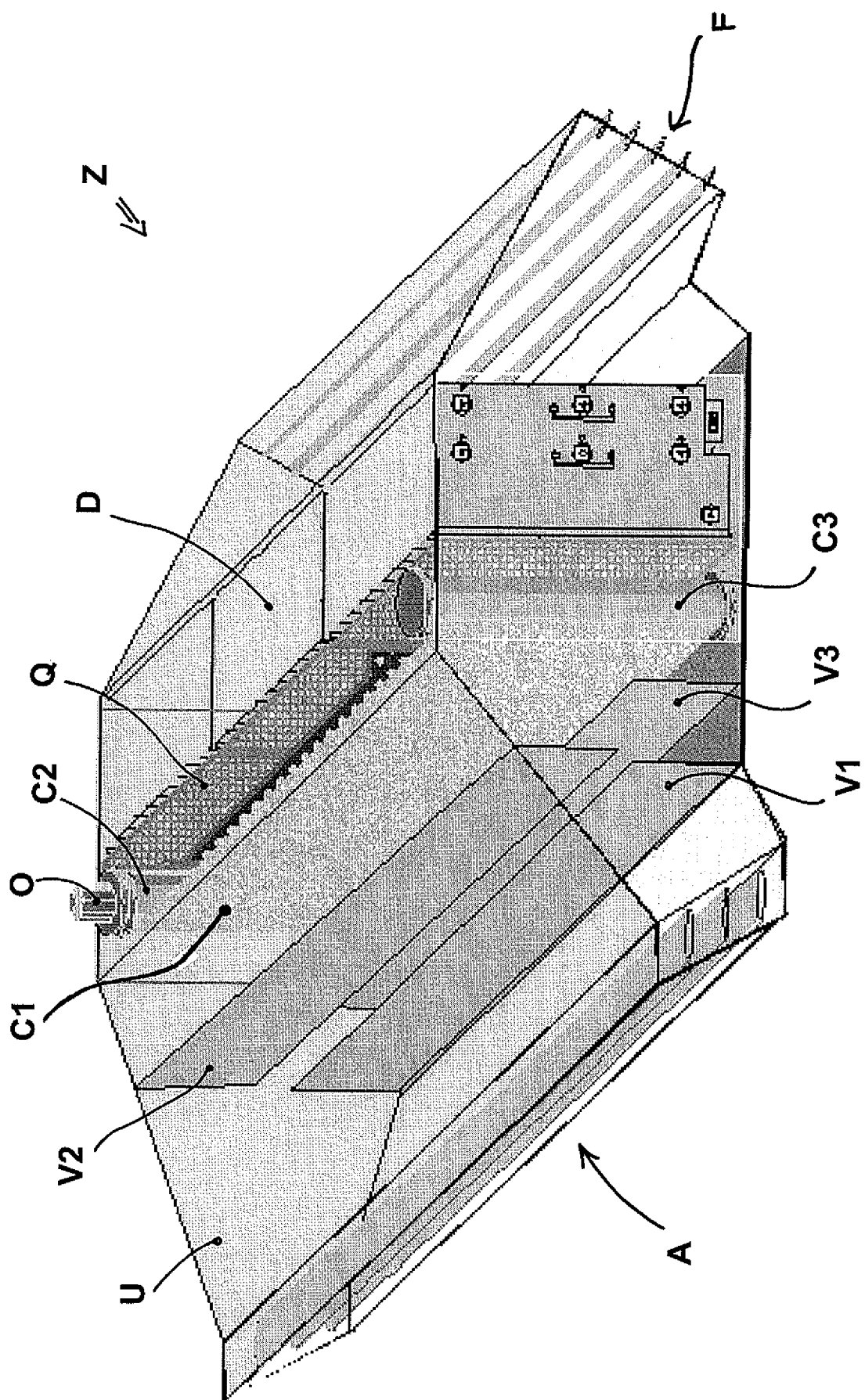


Fig. 3a

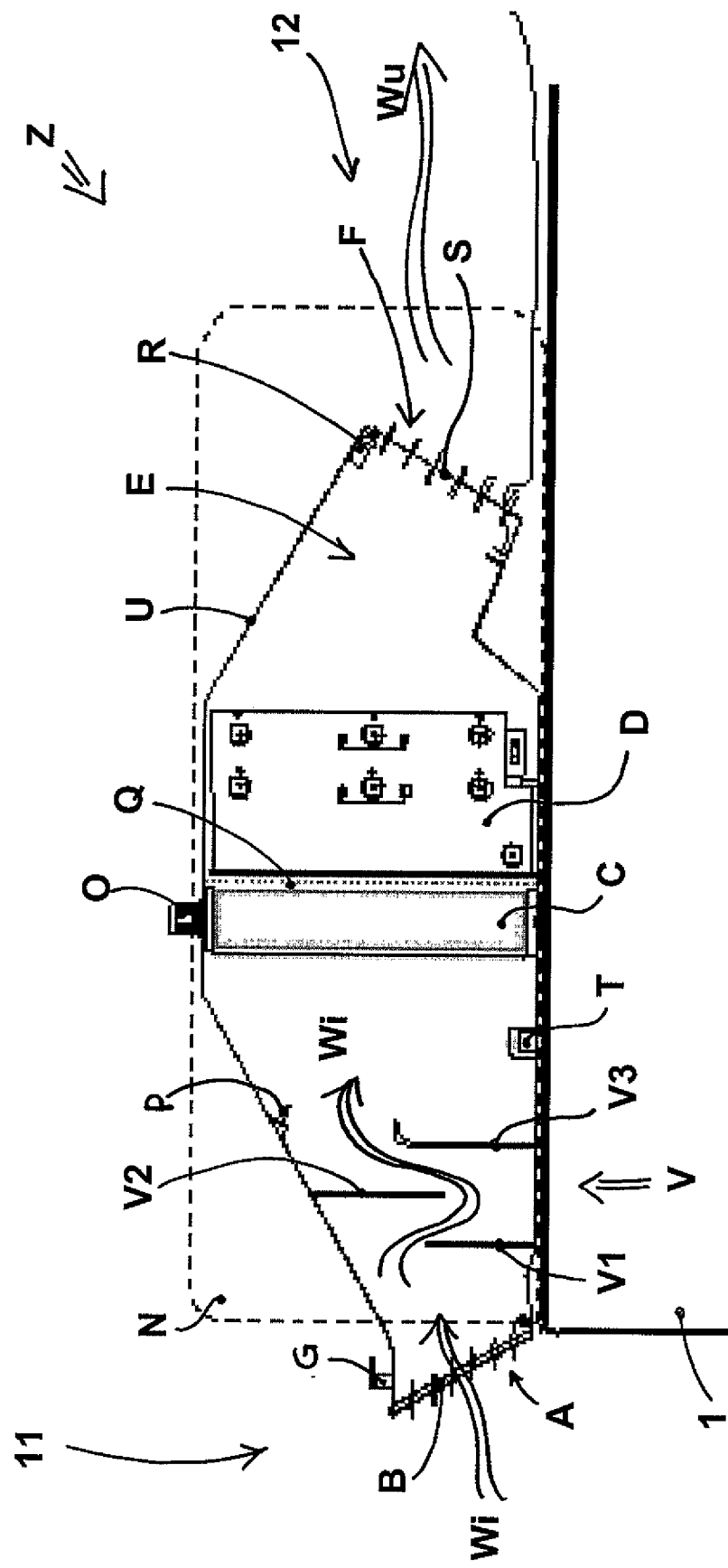


Fig. 3b

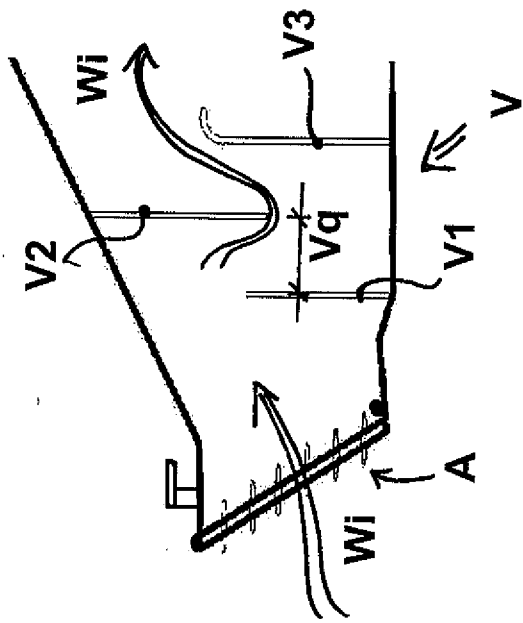


Fig. 4a

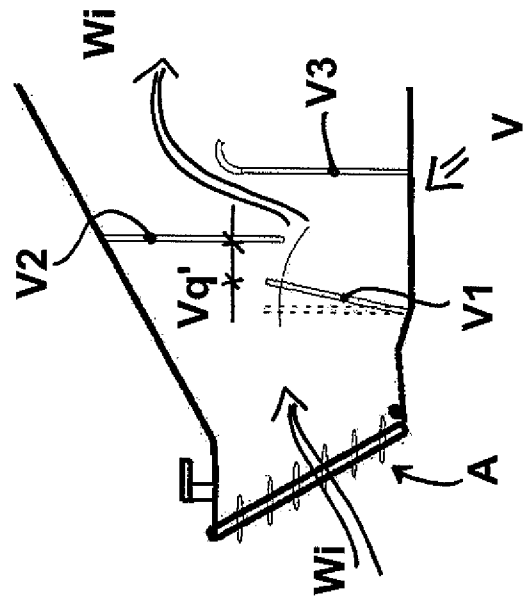


Fig. 4b

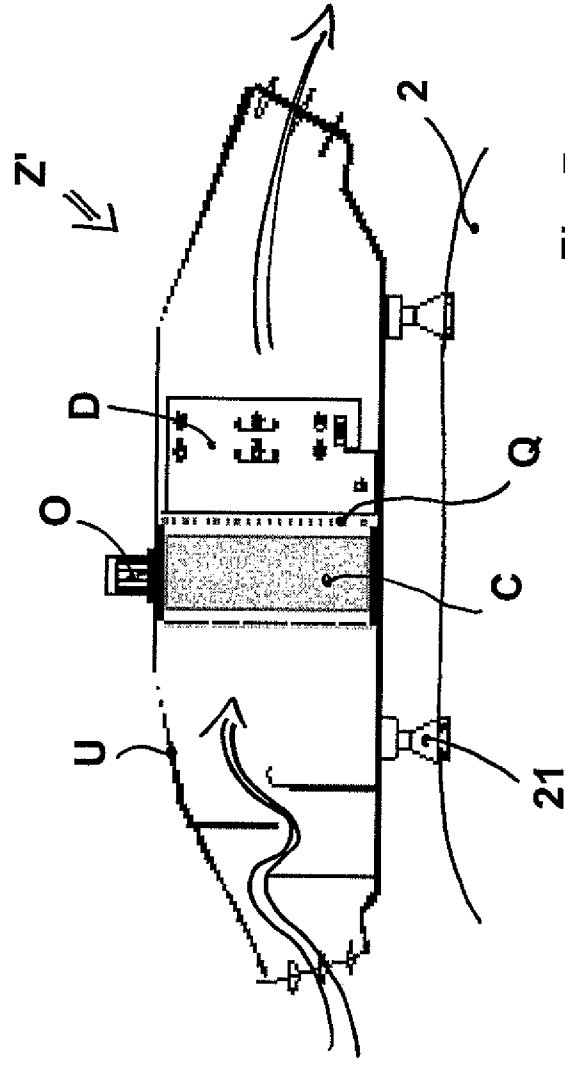


Fig. 7

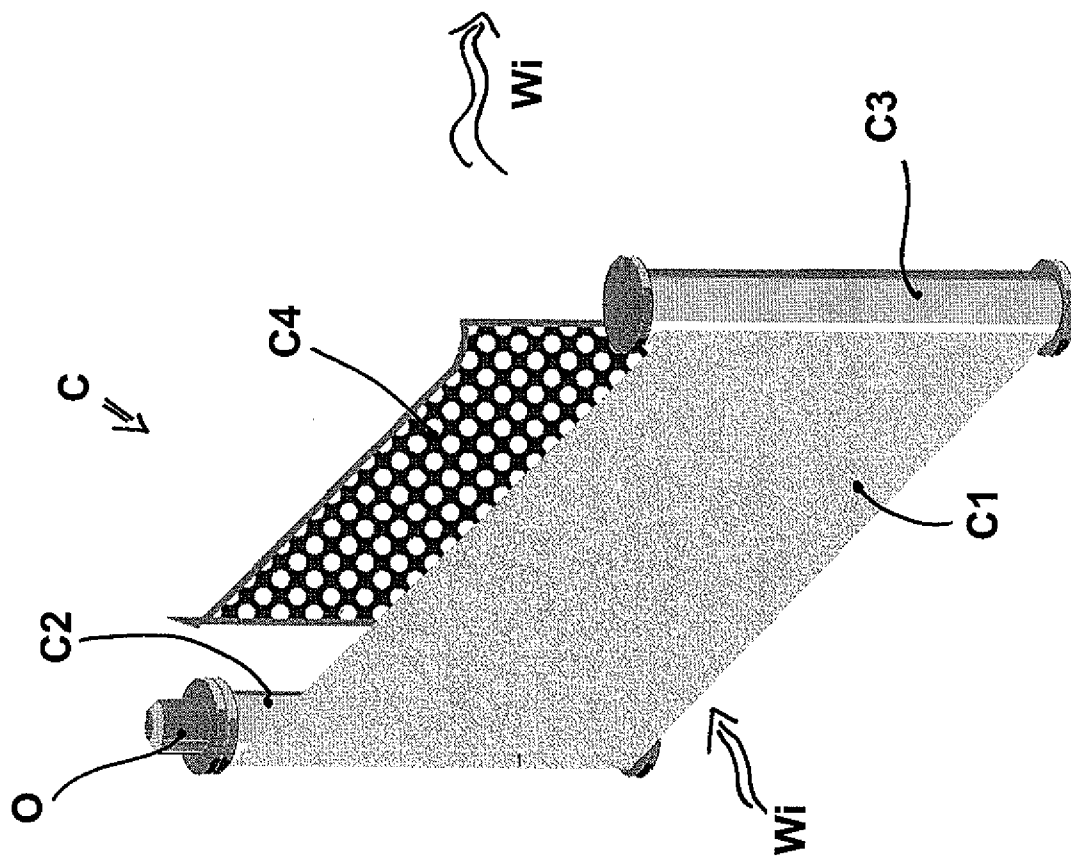


Fig. 5

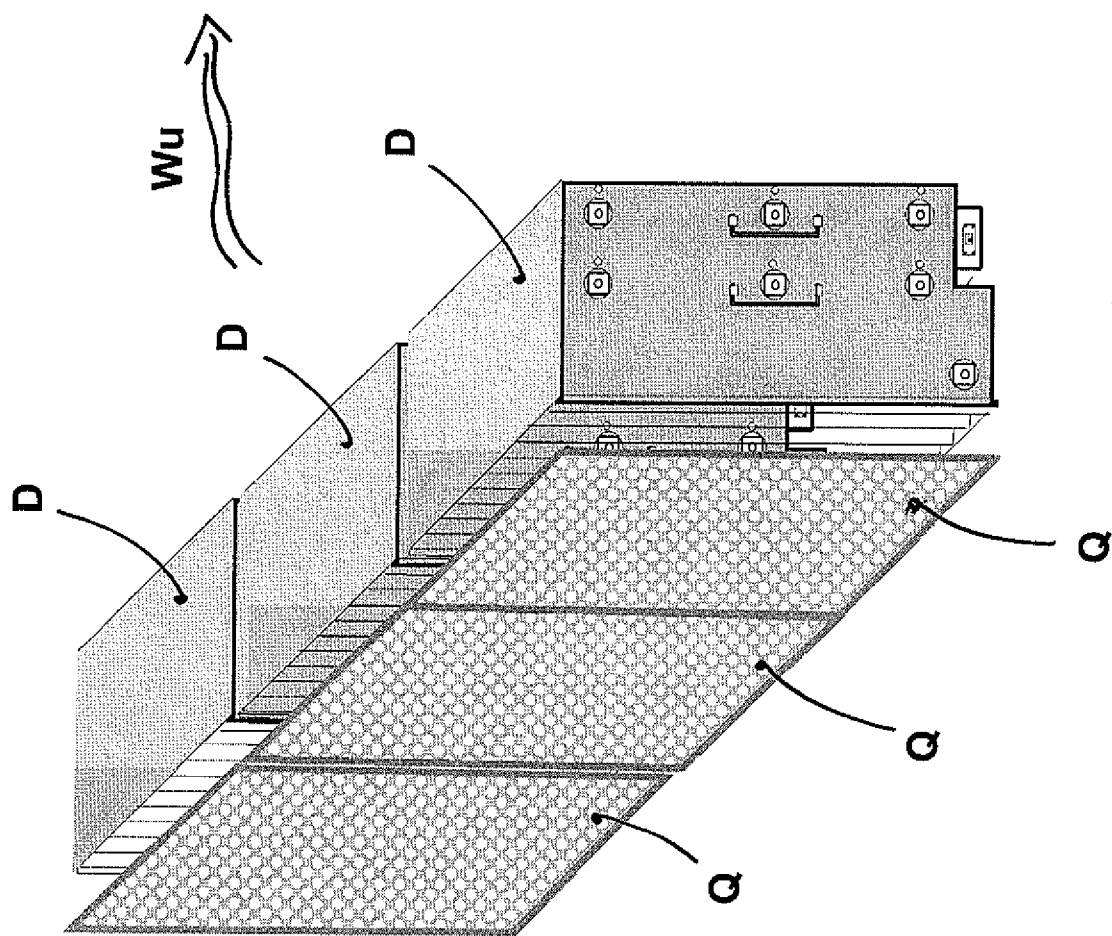


Fig. 6