

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000027719
Data Deposito	28/10/2021
Data Pubblicazione	28/04/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	10	K	11	178

Titolo

Apparato per la riduzione del rumore generato da dispositivi di movimentazione o condizionamento d'aria, e veicolo comprendente un tale apparato

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Apparato per la riduzione del rumore generato da dispositivi di movimentazione o condizionamento d'aria, e veicolo comprendente un tale apparato"

5 Di: ASK Industries S.p.A., nazionalità italiana, elettivamente domiciliata presso Via dell'Industria, 12,14,16 Monte San Vito, 60037 ITALIA

Inventori: Cattani Luca, Cinanni Dario, Costalunga Alessandro, Ebri Lorenzo, Manghi Filippo, Massini Pietro, Violi Francesco

10

La presente invenzione è relativa ad un apparato per la riduzione del rumore generato da dispositivi di movimentazione o condizionamento di aria, e ad un veicolo comprendente un tale apparato.

15

La definizione di dispositivi di movimentazione o condizionamento di aria deve essere qui intesa come comprendente sia dispositivi deputati alla semplice movimentazione dell'aria, ad esempio ventilatori di tipo industriale o civile atti a forzare la circolazione di aria, sia dispositivi atti a modificarne la temperatura o umidità, tipicamente impianti di condizionamento.

20

L'apparato secondo l'invenzione è specialmente adatto per la riduzione del rumore generato da impianti di riscaldamento, ventilazione e aria condizionata, installati a bordo di veicoli, ed indicati nella pratica con l'acronimo di comune utilizzo HVAC derivato dalla definizione in inglese di "Heat, Ventilation and Air Conditioning", e verrà ivi descritto facendo riferimento a tale impiego senza per questo volerne limitare le possibili applicazioni, in particolare in ambito automotive, ad esempio in bus, autocarri, veicoli commerciali, come anche in altri tipo di veicoli al di fuori del settore automotive, quali ad esempio, barche, treni aerei, et cetera, o in qualsiasi ambito civile o industriale in cui vengono utilizzati dispositivi deputati al

25

condizionamento o alla semplice movimentazione dell'aria.

Come noto, gli impianti HVAC sono ormai da tempo diffusi in vari settori.

Ad esempio, il loro impiego a bordo di autoveicoli permette di offrire un adeguato comfort per i passeggeri in svariate condizioni climatiche.

5 Tra l'altro, tali sistemi hanno raggiunto elevati livelli di qualità permettendo ad esempio di condizionare, in maniera indipendente, sia la zona anteriore che quella posteriore di un abitacolo, offrendo la possibilità di regolare selettivamente il flusso di aria e le sue caratteristiche, ad esempio la temperatura, persino sedile per sedile.

10 A fronte di tali benefici, tali impianti HVAC sono una fonte di rumore che può risultare fastidioso, in particolare se si considera lo spazio limitato dell'abitacolo in cui l'aria trattata viene fatta circolare.

Chiaramente, anche i dispositivi per la semplice movimentazione d'aria possono essere fonte di rumore fastidioso.

15 Scopo della presente invenzione è quello di ovviare a tale inconvenienti, ed in particolare di proporre una soluzione che consenta di ridurre il rumore prodotto in generali da dispositivi di movimentazione o condizionamento d'aria, ed in particolare da impianti HVAC a bordo di un veicolo, in modo da aumentare ulteriormente il comfort in generale degli utilizzatori, ed in particolare dei passeggeri a bordo di un veicolo.

20 Questo scopo ed altri che risulteranno eventualmente dalla descrizione seguente sono raggiunti da un apparato per la riduzione del rumore prodotto da un dispositivo di movimentazione o di condizionamento d'aria, in particolare da un impianto HVAC a bordo di un veicolo, più in particolare di un autoveicolo, le cui caratteristiche sono definite nella rivendicazione 1.

25 Questo scopo è raggiunto inoltre da un veicolo, in particolare un'automobile, comprendente un impianto di condizionamento HVAC per la circolazione di flussi di aria condizionata all'interno del veicolo, caratterizzato da fatto di comprendere

almeno un apparato per la riduzione del rumore prodotto da tale impianto HVAC, secondo quanto definito nelle annesse rivendicazioni.

Modi particolari di realizzazione formano oggetto delle rivendicazioni dipendenti, il cui contenuto è da intendersi come parte integrante della presente
5 descrizione.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione appariranno dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

le figure 1 e 2 sono due diverse viste prospettiche, rappresentate con una
10 sezione parziale laterale e rispettivamente trasversale, e che illustrano una possibile forma di realizzazione di alcuni componenti dell'apparato secondo l'invenzione, applicati ad un condotto di un impianto HVAC;

la figura 3 è una vista prospettica in sezione, illustrante alcune possibili configurazioni dell'apparato secondo l'invenzione;

15 le figure da 4 a 7 illustrano schematicamente alcune possibili configurazioni e forme di realizzazione di sensori di rumore utilizzabili nell'apparato secondo l'invenzione.

Va notato che nella descrizione dettagliata che segue, componenti identici o simili, da un punto di vista strutturale e/o funzionale, possono avere gli stessi o
20 diversi numeri di riferimento, indipendentemente dal fatto che siano mostrati in forme diverse di realizzazione della presente invenzione o in parti distinte.

Va anche notato che, al fine di descrivere chiaramente e in modo conciso la presente invenzione, i disegni potrebbero non essere in scala e alcune caratteristiche della descrizione possono essere mostrate in una forma in qualche
25 modo schematica.

Inoltre, quando il termine "adattato" o "organizzato" o "configurato" o "sagomato" o un termine simile viene utilizzato nel presente documento, facendo

riferimento a qualsiasi componente nel suo insieme, o a qualsiasi parte di un componente o a una combinazione di componenti, si deve intendere che significa e comprende corrispondentemente la struttura e/o configurazione e/o forma e/o posizionamento.

5 In aggiunta, quando il termine "sostanziale" o "sostanzialmente" viene qui usato, deve essere inteso come comprendente una variazione attuale di più o meno il 5% rispetto a quanto indicato come valore o posizione di riferimento, e quando i termini "trasversale" o "trasversalmente" vengono qui utilizzati devono essere intesi come comprendenti una direzione non parallela alla parte o alle parti di riferimento
10 o direzione(i)/asse a cui si riferiscono, e la perpendicolarità è da considerarsi uno specifico caso di direzione trasversale.

 Infine, nella descrizione e nelle rivendicazioni seguenti, i numerali ordinali primo, secondo, et cetera, verranno utilizzati per motivi di chiarezza illustrativa e in nessun modo devono essere intesi come limitanti per qualsivoglia motivo; in
15 particolare, l'indicazione ad esempio di un "primo sensore..." non implica necessariamente la presenza o la stringente esigenza che ci sia un'ulteriore "secondo sensore", o viceversa, a meno che tale presenza non sia chiaramente evidente per il corretto funzionamento delle forme di realizzazione descritte, né che l'ordine debba essere quello esattamente nella sequenza descritta con riferimento
20 agli esempi realizzativi descritti.

 Le figure 1-3 illustrano schematicamente una possibile forma di realizzazione di un apparato secondo l'invenzione, indicato globalmente dal numero di riferimento 100 in figura 1, atto a ridurre, in maniera attiva, il rumore prodotto da un dispositivo di movimentazione o condizionamento d'aria .

25 Come precedentemente accennato, la presente invenzione è particolarmente adatta alla riduzione del rumore prodotto da un impianto di

riscaldamento, ventilazione, e aria condizionata a bordo di un autoveicolo, e verrà ivi descritto facendo riferimento a tale applicazione.

Tale impianti, indicati comunemente anche con l'acronimo HVAC, dalla definizione in inglese "Heat, Ventilation, and Air conditioning", sono di forma di per se nota o di facile realizzazione per un esperto del ramo e pertanto non sono ivi descritti in dettaglio.

Nel seguito, come anche nelle rivendicazioni allegate, un tale impianto verrà riferito per semplicità descrittiva come impianto HVAC; con tale definizione, è da intendersi compreso un qualsiasi impianto atto a trattare o condizionare in qualche modo, ad esempio riscaldare, raffreddare o semplicemente forzare, flussi di aria da far circolare all'interno di un veicolo, ad esempio nell'abitacolo di un'automobile.

Nelle figure 1-3, per semplicità illustrativa è rappresentato solo un condotto 110 di un impianto HVAC, che in un'automobile è disposto ad esempio tra i due sedili anteriori ed è atto ad emettere flussi di area F_A , attraverso una sezione di sbocco 113, verso i sedili posteriori dell'abitacolo.

Nell'esempio illustrato il condotto 110 ha una doppia canalizzazione con relativa doppia sezione di sbocco per convogliare i flussi di aria verso la parte posteriore dell'abitacolo lungo due percorsi tra loro separati; nel seguito, l'apparato 100 verrà illustrato riferendosi per semplicità ad uno solo dei due percorsi di canalizzazione rappresentati, ma quanto descritto è da considerarsi applicabile parimenti anche all'altro percorso, come anche ad ogni ulteriore percorso eventualmente presente a bordo del veicolo su cui l'apparato 100 è impiegato.

Vantaggiosamente, l'apparato 100 secondo l'invenzione comprende almeno un condotto 1 avente un primo estremo 3 operativamente collegato, ad esempio

connesso, ad una sezione dell'impianto HVAC da cui vengono emessi flussi di aria F_A da circolare nel veicolo.

Nell'esempio illustrato, il primo estremo 3 è collegato alla sezione di sbocco 112 di un condotto di raccordo 110.

5 Chiaramente, in funzione delle applicazioni, il condotto di raccordo 100 può non essere presente oppure può essere diversamente configurato, e/o il condotto può essere semplicemente disposto in prossimità di ed affacciato al dispositivo di movimentazione o condizionamento, quale ad esempio una ventola o girante.

10 Nell'esempio realizzativo illustrato, il condotto 1 si estende longitudinalmente, ed in modo sostanzialmente rettilineo, lungo un asse di riferimento X dal primo estremo 3 fino ad un secondo estremo libero 5, opposto al primo estremo 3, da cui avviene l'uscita dei flussi di aria F_A all'esterno verso l'abitacolo.

15 Negli esempi realizzativi illustrati, il condotto 1 presenta ad esempio una sezione trasversale rettangolare; chiaramente, in funzione delle esigenze applicative, il condotto 1 può essere realizzato secondo forme e dimensioni differenti, ad esempio circolari, ellittiche, ad andamento non rettilineo, et cetera.

L'apparato 100 comprende inoltre:

20 - un'unità elettronica di controllo che è disposta esternamente al condotto 1, rappresentata schematicamente dal numero di riferimento 15 solo in figura 1 per semplicità descrittiva;

- almeno un sensore di rumore, o sensore di riferimento, rappresentato schematicamente nelle figure dal numero di riferimento 10, che è disposto lungo il condotto 1, ad esempio in prossimità del primo estremo 3;

25 - almeno una sorgente sonora, schematicamente rappresentata nelle figure dal numero di riferimento 20, che è disposta lungo il condotto 1 distanziata dal

5 sensore di rumore 10. Ad esempio, la sorgente sonora 20 è disposta, rispetto al verso di percorrenza dei flussi di aria F_A , a valle del sensore di rumore 10, e.g. in prossimità del secondo estremo 5.

5 In particolare, detto almeno un sensore di rumore 10 è configurato per rilevare il livello di rumore generato dall'impianto HVAC 110, ed in particolare il livello di rumore in una prima posizione all'interno del condotto 1, e.g. verso l'impianto HVC dovuto ai flussi di aria F_A immessi da esso immessi nel condotto, e fornire in ingresso all'unità elettronica di controllo 15 uno o più segnali S_R indicativi del livello di rumore rilevato in tale prima posizione.

10 L'apparato 100 secondo l'invenzione comprende inoltre vantaggiosamente un ulteriore sensore di rumore, o sensore di correzione del rumore rilevato dall'almeno un sensore di rumore 10, che è indicato nelle figure dal numero di riferimento 30 ed è disposto lungo il condotto 1 a valle dell'almeno un sensore di rumore 10, rispetto alla direzione dei flussi d'aria F_A che attraversano il condotto 1
15 stesso.

Tale ulteriore sensore 30 è configurato in modo da rilevare un secondo livello di rumore o rumore residuo presente nel condotto 1 in una seconda posizione a valle della prima posizione ed inviare all'unità elettronica di controllo 15 uno o più corrispondenti segnali S_{RES} indicativi del livello di rumore residuo rilevato.

20 In particolare, l'ulteriore sensore di rumore 30 e la sorgente sonora 20 sono disposti lungo il condotto 1 preferibilmente da parti opposte tra loro rispetto all'asse di riferimento longitudinale X del condotto 1, ad esempio entrambi in corrispondenza di una medesima sezione trasversale del condotto 1 prossima al secondo estremo 5.

Utilmente, a sua volta, l'unità elettronica di controllo 15 è configurata in modo da generare, almeno sulla base di detti uno o più segnali indicativi del primo livello di rumore rilevato da detto almeno un sensore di rumore 10 e sulla base di detti uno o più segnali indicativi S_{RES} del livello di rumore residuo rilevato da detto ulteriore sensore 30, uno o più set di filtri digitali atti ad essere applicati alla sorgente sonora 20, mediante i segnali di comando S_c , per pilotarla ad emettere onde sonore atte a ridurre, almeno parzialmente, il livello di rumore residuo rilevato da detto ulteriore sensore 30, man mano che i vari flussi di aria F_A attraversano il condotto 1.

I set di filtri digitali possono essere realizzati modificando uno o più filtri digitali generati in precedenza o rappresentare dei set di nuova generazione.

In pratica, l'ulteriore sensore di rumore 30 percepisce il rumore residuo associato ai flussi aria F_A che hanno attraversato il condotto 1 e che stanno per fuoriuscire da esso nell'abitacolo, fornendo anche tale informazione all'unità elettronica di controllo 15.

A sua volta, l'unità elettronica di controllo 15 esegue continuamente, ed in maniera adattativa, una correzione nel pilotaggio della sorgente sonora 20 in modo che le onde sonore da questa emesse riducano sempre di più il rumore che è associato ai flussi di aria F_A in transito e che altrimenti verrebbe integralmente o almeno in parte trasmesso nell'abitacolo.

L'unità di controllo 15 può essere costituita o comprendere un qualsiasi dispositivo disponibile sul mercato dotato di processore, DSP, microcontrollore, o dispositivo simile, eventualmente configurato con mezzi elettronici e/o algoritmi software nella misura necessaria per svolgere le funzioni previste per tale unità nel quadro della presente invenzione.

Inoltre, tale unità 15 può essere un'unità elettronica dedicata esclusivamente alle funzionalità previste per l'apparato 100 secondo l'invenzione, oppure può essere associata a o integrata in un'unità elettronica già presente a bordo del veicolo per assolvere ad altre funzionalità.

5 Utilmente, in una possibile forma di realizzazione dell'apparato 100 secondo l'invenzione, viene utilizzata una sola l'unità elettronica di controllo 15 per controllare attivamente il rumore in ciascuno dei condotti 1 eventualmente presenti; alternativamente, in funzione delle esigenze applicative è possibile utilizzare due o più unità elettroniche di controllo 15.

10 In una possibile forma realizzativa, la sorgente sonora 20 comprende o è costituita da uno o più altoparlanti.

Il o ciascun altoparlante 20 può essere costituito da un altoparlante di tipo di per se noto.

15 In questo caso, come illustrato nelle figure 1-2, l'apparato 100 comprende un involucro 2 che è disposto attorno al condotto 1 (o a più condotti 1 come rappresentato nell'esempio delle figure 1-2) ed è opportunamente configurato in modo che tra le pareti esterne del condotto 1 e l'involucro 2 sia definito un volume di aria adeguato a permettere il funzionamento della sorgente sonora.

20 Alternativamente, o in aggiunta, è possibile utilizzare come sorgente sonora uno o più dispositivi acustici vibratori o scuotitori, noti nella tecnica anche come "shakers" o "exciters" acustici; in questo caso, l'involucro 2 può essere omesso e l'apparato 100 può comprendere un pannello o elemento vibrante equivalente (non illustrato da figure) a cui lo shaker viene connesso per metterlo in vibrazione e generare le desiderate onde correttive.

A sua volta, in una possibile forma realizzativa, il sensore di rumore 10 comprende o è costituito da almeno un microfono.

Secondo forme ampiamente note e per queste ivi non illustrate in dettaglio, tale microfono 10 comprende una capsula microfonica che costituisce la parte
5 sensibile al rumore, ed è ad esempio di un tipo di per se noto.

In una possibile forma realizzativa anche l'ulteriore sensore di rumore 30 comprende o è costituito da almeno un microfono; in particolare, il sensore di rumore 10 e l'ulteriore sensore di rumore 30 possono essere identici o di tipo sostanzialmente uguale tra loro.

10 Secondo una forma possibile di realizzazione il sensore di rumore 10, ed in particolare almeno la capsula microfonica del microfono 10, è disposto all'interno di una sede di alloggiamento 7 prevista lungo il condotto 1.

In particolare, nella forma realizzativa illustrata nelle figure 1 e 2, la sede di alloggiamento 7 è una sorta di nicchia ricavata nello spessore della parete laterale
15 del condotto 1, ad esempio lungo l'intero spessore.

In questo caso, il sensore di rumore 10, in particolare la capsula del microfono 10, è disposto con una superficie anteriore, vale a dire la parte sensibile al rumore, affacciata sulla cavità interna del condotto 1, sostanzialmente allineata con la superficie interna 6 della parete laterale stessa.

20 Nella forma realizzativa illustrata in figura 3, la sede di alloggiamento 7 si estende dalla parete laterale del condotto 1 trasversalmente rispetto allo sviluppo longitudinale del condotto 1 stesso lungo l'asse di riferimento X, ed in allontanamento dalla parete stessa e la sede di alloggiamento 7 assume la forma di una vera e propria cavità laterale.

In questo caso, il sensore 10 è alloggiato nella cavità interna 7 ad una certa distanza dalla superficie interna del condotto 1; in questo modo, eventuali effetti negativi sui rilevamenti del sensore di rumore 10 causati dalla presenza di turbolenze lungo il condotto 1 sono almeno in parte ridotti.

5 Analogamente, quanto sopra indicato per il sensore di riferimento 10 circa il suo posizionamento nella sede 7, vale parimenti per l'ulteriore sensore 30 che può essere anch'esso disposto nella sede-nicchia 7 con la superficie anteriore della sua capsula microfonica allineata con la superficie interna 6 del condotto 1, oppure disposta distanziata da tale superficie interna 6, alloggiata all'interno della sede-
10 cavità 7.

In una possibile forma realizzativa, come ad esempio illustrato in figura 1, l'almeno un sensore di rumore 10 comprende almeno un primo sensore di rumore 10 precedentemente descritto, ed un secondo sensore di rumore 12, o secondo sensore di riferimento.

15 I due sensori 10 e 12 sono disposti distanziati tra loro, ed in particolare da parti opposte rispetto all'asse di riferimento X del condotto 1, in corrispondenza di una sezione trasversale del condotto 1, ad esempio in prossimità del primo estremo 3.

In un'altra forma possibile di realizzazione, come visibile ad esempio nelle
20 figure 2 e 3, è utilmente previsto anche un terzo sensore di rumore 14, o terzo sensore di riferimento; ad esempio, il terzo sensore di rumore 14 è posizionato nella medesima sezione trasversale del condotto 1 dove sono posizionati il primo e secondo sensori 10 e 12, ed è disposto tra essi sostanzialmente equidistante.

Quando si utilizza il secondo sensore 12 ed eventualmente anche il terzo
25 sensore 14, l'unità elettronica di controllo 15 riceve in ingresso corrispondenti

segnali S_R , analoghi a quelli ricevuti dal primo sensore 10, e genera i corrispondenti segnali di comando S_C sulla base di tutti i segnali ricevuti in ingresso.

In questo modo la presenza di più sensori di riferimento, in particolare congiuntamente all'ulteriore sensore di correzione 30, permette di migliorare l'efficacia dell'apparato 100.

Analogamente al primo sensore 10, il secondo sensore 12 ed il terzo sensore 14 comprendono o sono costituiti ciascuno da almeno un corrispondente microfono, e quanto precedentemente descritto relativamente al posizionamento del primo sensore 10 nella sede 7, è applicabile anche ai sensori 12 e 14.

Ad esempio, i sensori 10, 12 e 14 possono essere identici o di tipo sostanzialmente uguali tra loro.

In particolare, in funzione delle applicazioni, ad esempio della configurazione e caratteristiche acustiche del condotto 1, è possibile posizionare i vari sensori 10, 12 e 14 all'interno delle rispettive sedi 7 in posizioni diverse, ad esempio uno o più alloggiati distanziati dalla superficie interna 6, anche secondo distanze diverse tra loro, e l'altro o gli altri allineato/i con la superficie stessa, come ad esempio illustrato in figura 3.

Inoltre, il o ciascuno dei sensori 10, 12 e 14, come anche l'ulteriore sensore 30, può comprendere o essere costituito da un array microfonico, vale a dire comprendere ciascuna almeno una pluralità di capsule microfoniche 10, ad esempio due come illustrato schematicamente in figura 6, o anche più, ad esempio quattro come illustrato schematicamente in figura 7.

Inoltre, secondo una possibile forma realizzativa, l'apparato 100 secondo l'invenzione comprende utilmente primi mezzi configurati per limitare turbolenze dei flussi di aria F_A all'interno della o di ciascuna sede di alloggiamento 7.

In una possibile forma realizzativa illustrata nelle figure 4-7, tali primi mezzi comprendono una rete metallica o "wire mesh" 9, preferibilmente a trama fitta, che viene applicata lungo e sostanzialmente allineata con la superficie interna 6 del condotto 1 in corrispondenza di ciascuna delle sedi 7 in cui sono alloggiati i rispettivi sensori di rumore 10, 30 ed eventualmente 12 e 14 quando utilizzati.

In questa forma realizzativa, la rete metallica 9 ha una forma geometrica coniugata a quelle dell'imbocco delle sedi 7, e può essere ad esempio di forma circolare o rettangolare; inoltre, in tale forma realizzativa, la capsula microfonica o gli array di capsule microfoniche di ciascun sensore 10, 30, 12, 14 sono montate, a distanza dalla rispettiva rete metallica 9, ad esempio su un opportuno supporto di montaggio, schematicamente indicato nelle figure 4-7 dal numero di riferimento 11 che viene inserito nella sede 7; eventualmente, tale montaggio può avvenire con l'ausilio di elementi di tenuta, quali ad esempio una guarnizione, illustrata schematicamente dal numero di riferimento 13 solo in figura 4 per semplicità illustrativa.

In una possibile forma realizzativa, l'apparato 100 comprende secondi mezzi configurati in modo da limitare eventuali turbolenze dei flussi di aria F_A all'interno del condotto 1.

Tali secondi mezzi sono configurati per ricoprire o essere disposti lungo almeno una parte della superficie interna 6 del condotto 1 stesso.

In particolare, secondo una possibile forma realizzativa illustrata nelle figure 1-3, tali secondi mezzi comprendono uno strato di rivestimento 8 che riveste almeno in parte, preferibilmente completamente, le pareti interne del condotto 1.

Tale strato 8 è costituito o comprende ad esempio uno strato di materiale a celle aperte, e.g. una schiuma in resina melamminica.

Si è in pratica constatato come l'apparato 100 secondo l'invenzione permetta

di assolvere adeguatamente allo scopo prefissato in quanto riduce efficacemente ed in maniera attiva il rumore prodotto da dispositivi di movimentazione o condizionamento di aria, ed in particolare dagli impianti HVAC a bordo di un veicolo, prevenendo che questo venga diffuso in un ambiente occupato da persone, ad esempio immesso nell'abitacolo di un autoveicolo, al suo livello originario.

Inoltre, tali risultati sono ottenuti mediante una soluzione di facile realizzazione ed a costi relativamente contenuti, che può essere facilmente adattata per essere connessa a qualsiasi parte di un tale dispositivo o impianto HVAC o in linea di principio qualsiasi tipo di impianto di condizionamento di aria installato a bordo di un veicolo.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, le forme di attuazione ed i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito di protezione della presente invenzione definito dalle rivendicazioni allegate, compresa una qualsiasi possibile combinazione, anche parziale, delle forme realizzative precedentemente descritte. Ad esempio, i primi e secondi mezzi 8 e 9, quali la rete metallica 9 e lo strato di rivestimento 8 possono essere utilizzati congiuntamente o meno; tale strato di rivestimento 8 può essere realizzato in un materiale diverso da quello precedentemente indicato come esempio; i vari sensori di rumore potrebbero essere diversi tra loro e/o di un tipo diverso, ad esempio uno o più sensori di rumore potrebbero essere realizzati utilizzando degli accelerometri; et cetera.

RIVENDICAZIONI

1. Apparato (100) per la riduzione del rumore prodotto da un dispositivo di movimentazione o condizionamento d'aria, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno:
- almeno un condotto (1) avente un primo estremo (3) operativamente collegato ad una sezione (112) del dispositivo (110) da cui provengono flussi di aria (F_A) da circolare;
 - un'unità elettronica di controllo (15);
 - almeno un sensore di rumore (10) che è disposto lungo il condotto (1) ed è configurato per rilevare il rumore dovuto ai flussi di aria (F_A) immessi all'interno del condotto (1) e fornire in ingresso a detta unità elettronica di controllo (15) uno o più segnali (S_R) indicativi di un primo livello di rumore rilevato in una prima posizione lungo il condotto (1);
 - almeno una sorgente sonora (20) disposta lungo il condotto (1) distanziata da detto almeno un sensore di rumore (10);
 - ed almeno un ulteriore sensore di rumore (30) disposto lungo il condotto (1) a valle dell'almeno un sensore di rumore (10) rispetto alla direzione di detti flussi d'aria (F_A), detto ulteriore sensore di rumore (30) essendo configurato in modo da rilevare il livello di rumore residuo presente nel condotto (1) in una seconda posizione ed inviare all'unità elettronica di controllo (15) uno o più corrispondenti segnali (S_{RES}) indicativi del livello di rumore residuo rilevato, ed in cui detta unità elettronica di controllo (15) è configurata in modo da generare, sulla base di detti uno o più segnali (S_R) indicativi del primo livello rumore rilevato dall'almeno un sensore di rumore (10) e di detti uno o più corrispondenti segnali (S_{RES}) indicativi del livello di rumore residuo rilevato da detto almeno un ulteriore sensore di rumore (30), uno o più segnali di comando (S_C) atti a pilotare detta almeno una sorgente sonora (20) in modo da emettere onde sonore all'interno del condotto (1) atte a ridurre, almeno parzialmente, il livello di rumore residuo rilevato.
2. Apparato (100) secondo la rivendicazione 1, in cui detta unità elettronica di controllo (15) è configurata in modo da generare, almeno sulla base di detti

uno o più segnali (S_R) indicativi del primo livello di rumore rilevato e di detti uno o più corrispondenti segnali (S_{RES}) indicativi del livello di rumore residuo rilevato, uno o più set di filtri digitali atti ad essere applicati a detta sorgente sonora (20) per pilotarla ad emettere dette onde sonore.

5

3. Apparato (100) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui almeno uno fra detti almeno un sensore di rumore (10) e ulteriore sensore di rumore (30) è alloggiato all'interno di una sede di alloggiamento (7) definita lungo detto condotto (1), con una sua superficie anteriore sostanzialmente allineata con la superficie interna (8) del condotto (1) stesso.

10

4. Apparato (100) secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 2, in cui almeno uno fra detti almeno un sensore di rumore (10) e ulteriore sensore di rumore (30) è alloggiato all'interno di una sede di alloggiamento (7) definita lungo detto condotto (1) e che si estende trasversalmente rispetto allo sviluppo del condotto (1) stesso lungo un asse longitudinale di riferimento (X), con una sua superficie anteriore distanziata dalla superficie interna (8) del condotto (1) stesso.

15

20

5. Apparato (100) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre primi mezzi (9) configurati per limitare turbolenze dei flussi di aria (F_A) all'interno della sede di alloggiamento (7) di detto almeno uno fra detti almeno un sensore di rumore (10) e ulteriore sensore di rumore (30).

25

6. Apparato (100) secondo la rivendicazione 5, in cui detti primi mezzi (9) configurati per limitare turbolenze dei flussi di aria (F_A) all'interno della sede di alloggiamento (7) comprendono una o più reti metalliche (9) che vengono applicate lungo e sostanzialmente allineate con la superficie interna (6) del condotto (1), ciascuna rete metallica (9) essendo disposta in corrispondenza dell'imbocco di una associata sede (7) di alloggiamento.

30

7. Apparato (100) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, comprendente secondi mezzi (8) configurati per limitare turbolenze dei flussi di aria (F_A) all'interno del condotto (1), detti secondi mezzi (8) essendo configurati per ricoprire o essere disposti lungo almeno una parte della superficie interna (6) del condotto (1) stesso.
8. Apparato (100) secondo la rivendicazione 7, in cui detti secondi mezzi (8) configurati per limitare turbolenze dei flussi di aria (F_A) all'interno del condotto (1) comprendono almeno uno strato (9) di materiale a celle aperte.
9. Apparato (100) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detta sorgente sonora (20) comprende o è costituita da un altoparlante, ed in cui l'apparato (100) comprende ulteriormente un involucro (2) che è disposto attorno all'almeno un condotto (1) ed è configurato in modo che tra le pareti esterne del condotto (1) e l'involucro (2) stesso sia definito un volume di aria adeguato a permettere il funzionamento della sorgente sonora (20).
10. Veicolo comprendente un impianto di condizionamento HVAC (110) per la circolazione di flussi di aria condizionata all'interno del veicolo, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un apparato (100) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, detto condotto (1) dell'apparato (100) avente un primo estremo (3) collegato ad una sezione (112) dell'impianto HVAC (110) da cui provengono detti flussi di aria (F_A) da circolare nel veicolo.

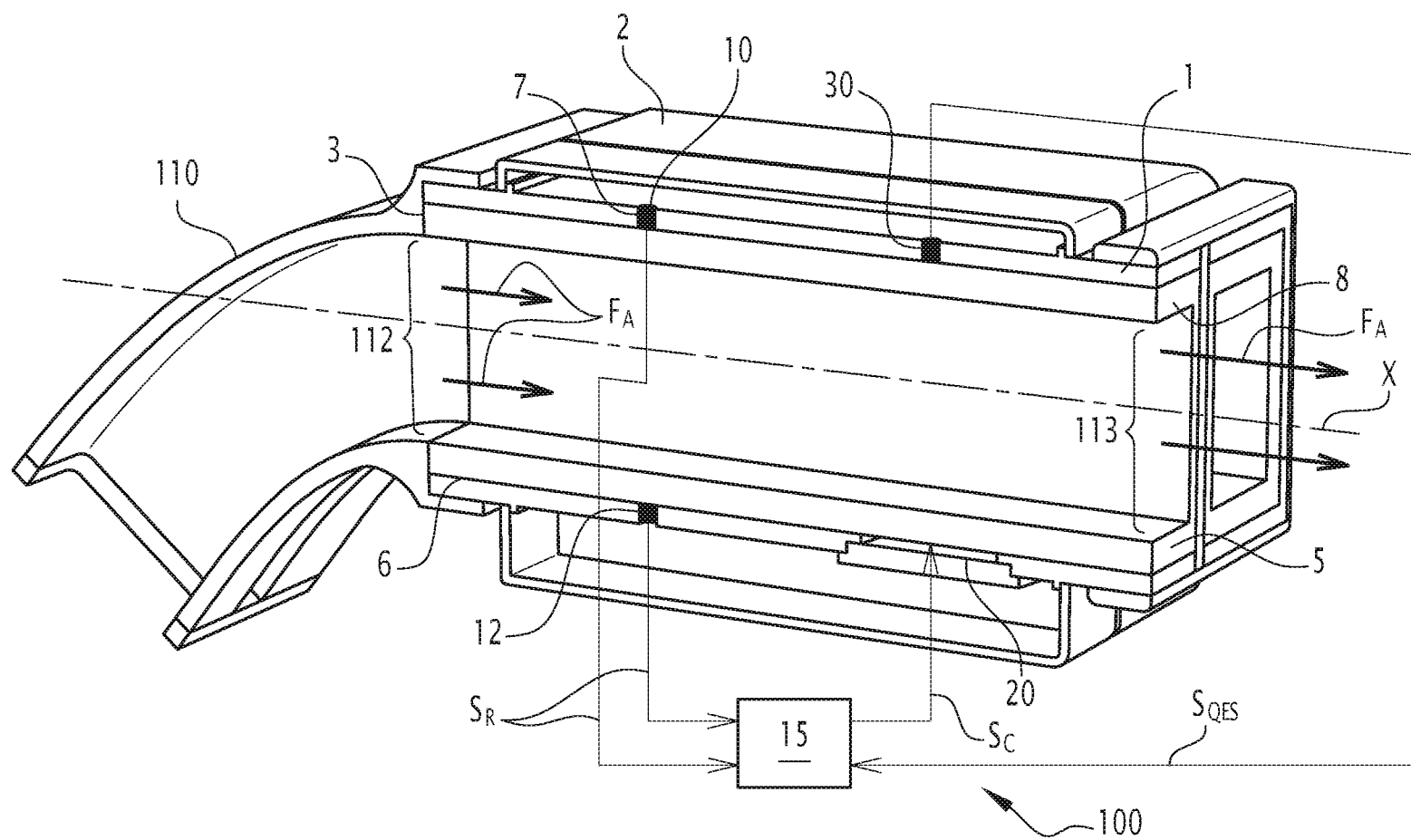


FIG. 1

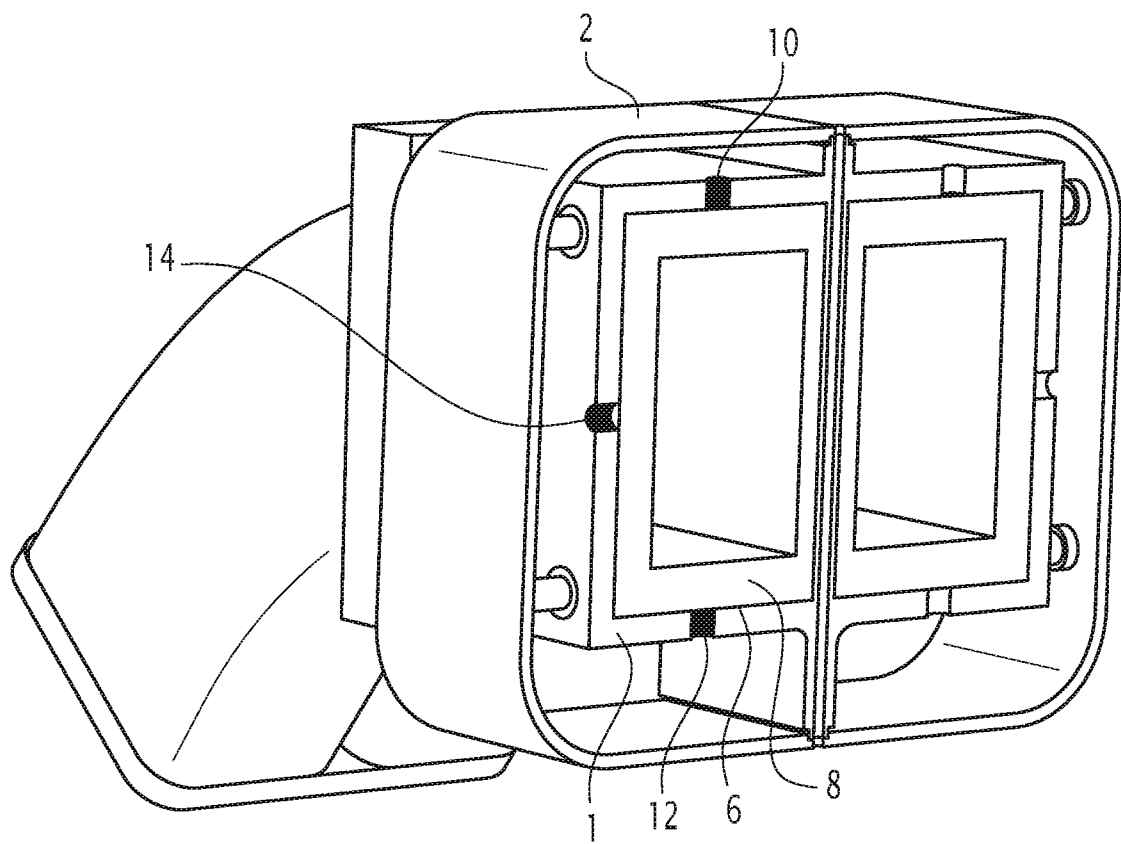


FIG.2

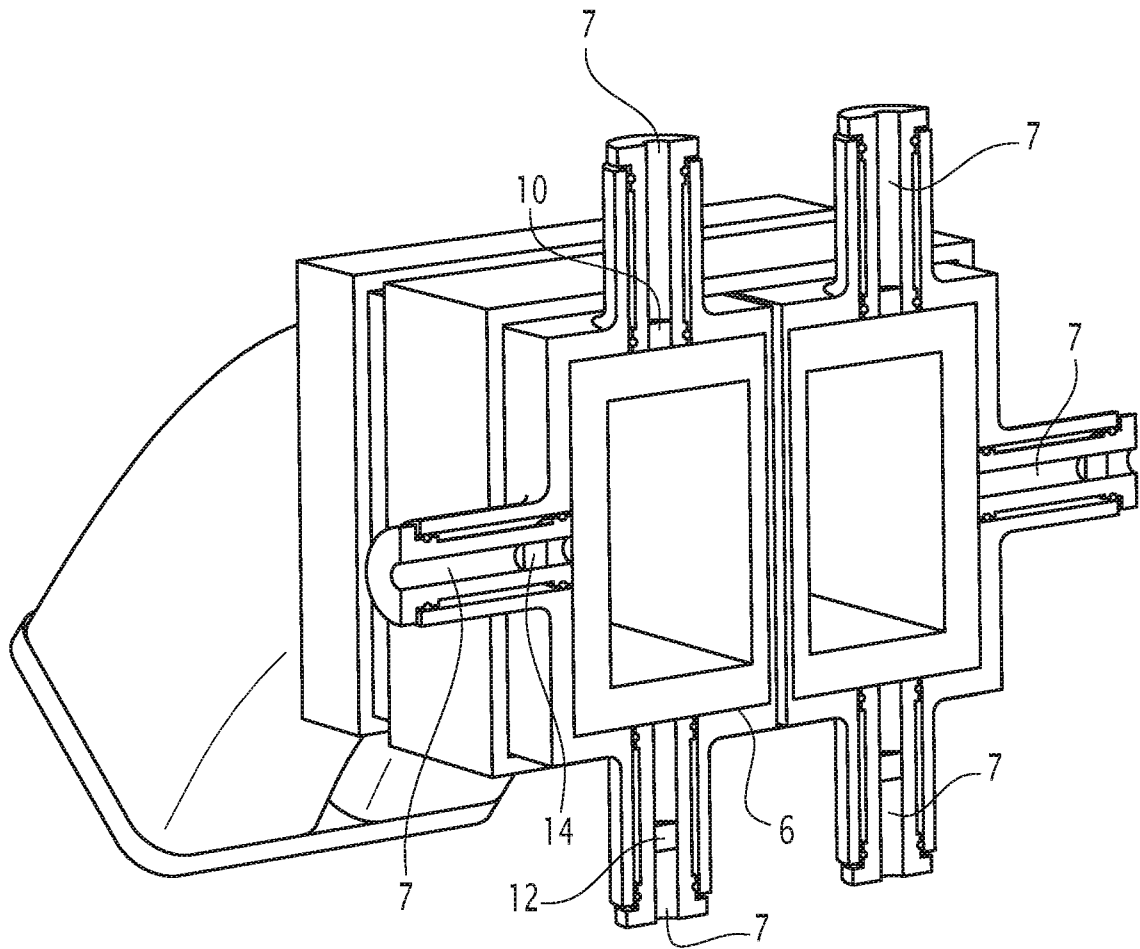


FIG.3

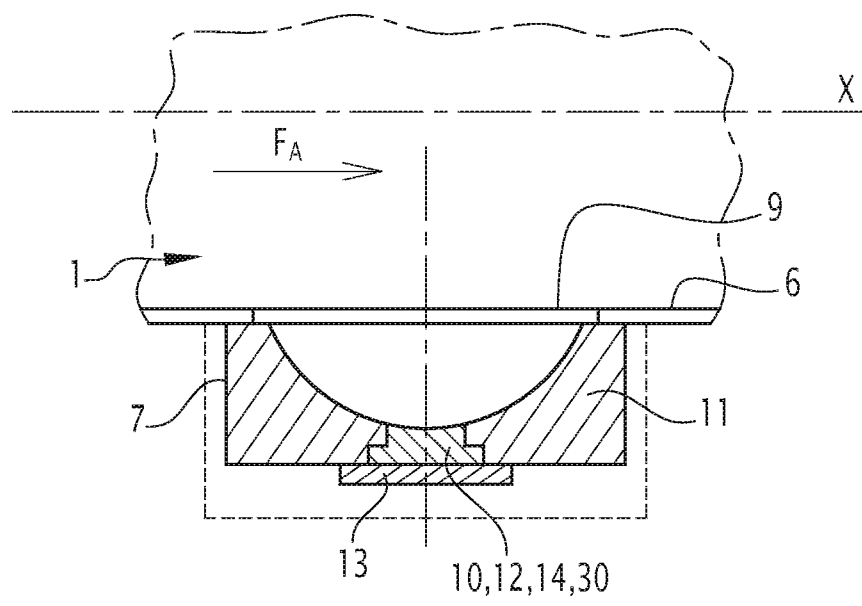


FIG.4

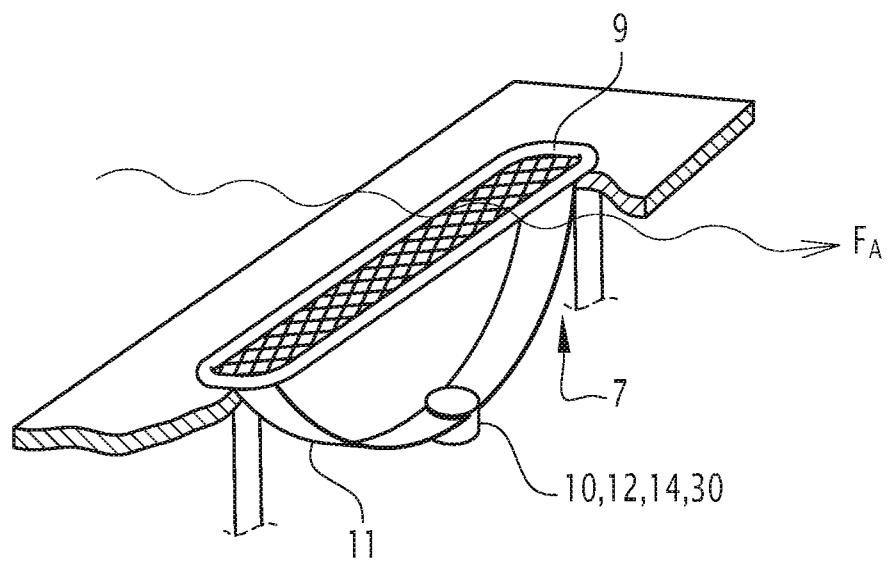


FIG.5

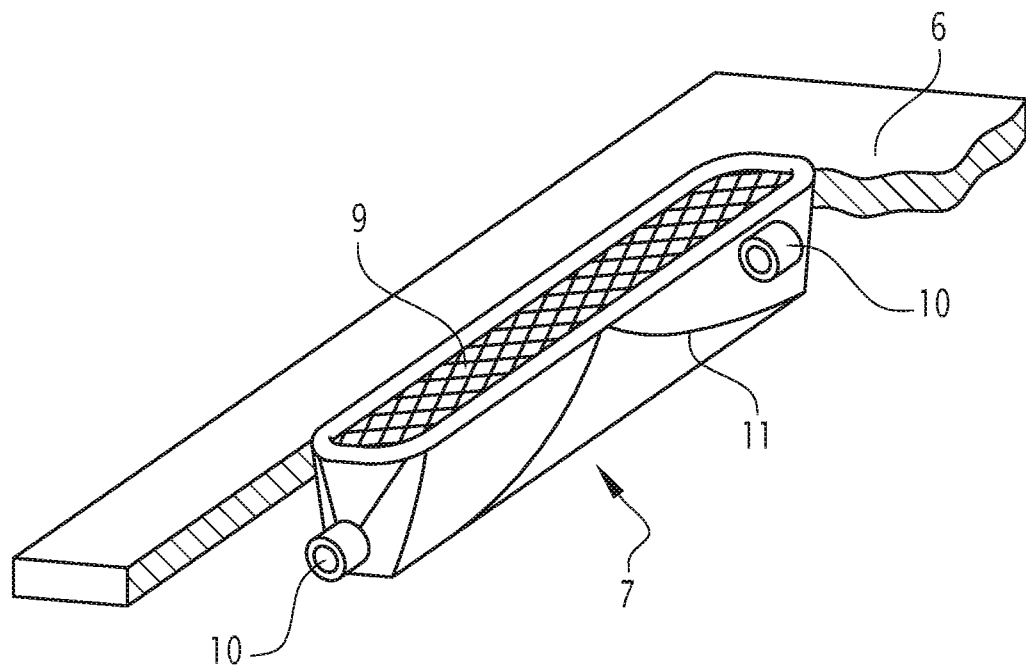


FIG.6

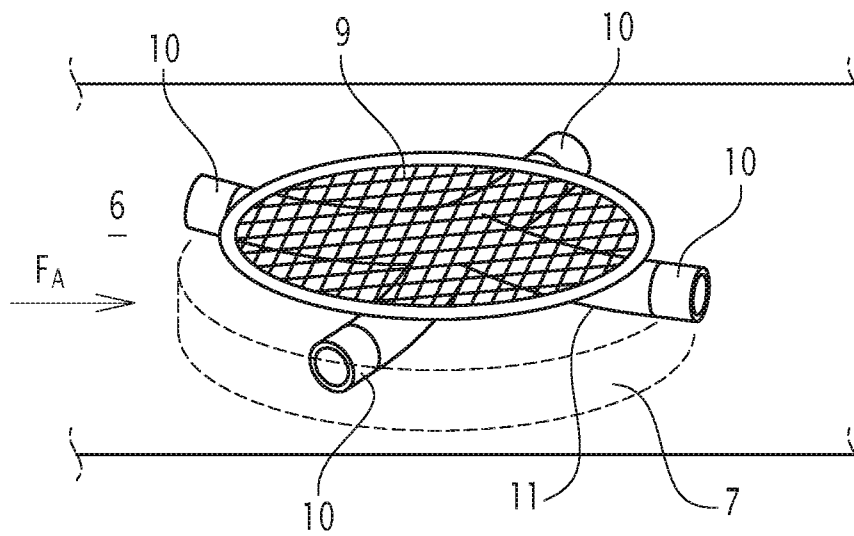


FIG. 7