



CONFEDERAZIONE SVIZZERA

UFFICIO FEDERALE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

⑤① Int. Cl.³: F 01 N

1/08

Brevetto d'invenzione rilasciato per la Svizzera ed il Liechtenstein
Trattato sui brevetti, del 22 dicembre 1978, fra la Svizzera ed il Liechtenstein

⑫ **FASCICOLO DEL BREVETTO** A5

⑪

633 349

②① Numero della domanda: 2840/79

⑦③ Titolare/Titolari:
Etablissement d'Occident, Vaduz (LI)

②② Data di deposito: 27.03.1979

⑦② Inventore/Inventori:
Pier Luigi Panigati, Lugano

②④ Brevetto rilasciato il: 30.11.1982

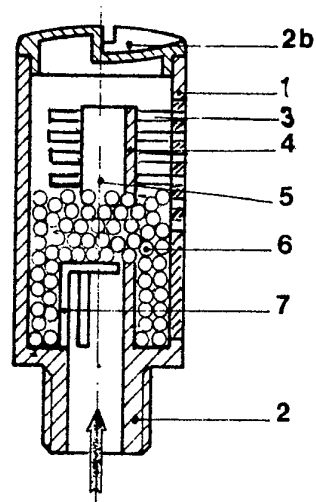
⑦④ Mandatario:
Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

④⑤ Fascicolo del
brevetto pubblicato il: 30.11.1982

⑤④ **Smorzatore di rumore per condotte in scarico di circuiti pneumatici.**

⑤⑦ Lo smorzatore di rumore comprende un involucro (1) munito di aperture di fuoriuscita (3) per il gas introdotto da una estremità (2) dello smorzatore. Nell'involucro (1) sono immessi elementi (6) di qualsiasi forma, preferibilmente sferica. La corrente del gas spinge gli elementi (6) contro le aperture (3) che vengono parzializzate da uno strato o più di elementi, tale strato contenendo numerosi piccoli pertugi per il passaggio del gas. Tali pertugi variano secondo la pressione del gas nonché pure secondo le dimensioni, la forma e l'elasticità del materiale degli elementi. Lo strato si dissolve quando cessa lo scarico del gas e si forma di nuovo sotto un nuovo efflusso.

Utilizzazione principale nei circuiti pneumatici per ottenere uno smorzamento del rumore con la massima portata nonché un minimo intasamento per impurità e un costo contenuto.



RIVENDICAZIONI

1. Smorzatore di rumore per condotte in scarico di circuiti pneumatici, con un involucro (1) presentante nella sua periferia delle aperture (3) per lo scarico del gas penetrante nell'involucro da una estremità (2), caratterizzato dal fatto che l'involucro (1) è riempito in parte con elementi (6) sciolti e mobili atti ad essere spinti dal gas da scaricare verso le aperture (3) al fine di formare uno strato, tale strato contenente dei pertugi tra gli elementi (6).

2. Smorzatore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che gli elementi sono uguali tra di essi in materiale, forma, dimensione ed elasticità.

3. Smorzatore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che gli elementi formano un miscuglio di pezzi aventi caratteristiche differenti.

4. Smorzatore secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le aperture (3) si trovano soltanto su una parte della periferia dell'involucro (1) e che una paratia (4) concentrica all'asse longitudinale si estende generalmente sullo stesso angolo come tale parte della periferia e lascia libera un'apertura longitudinale (5) per la fuoriuscita del gas nell'involucro.

Smorzatori per la soppressione o almeno la riduzione del rumore generato dallo scarico in atmosfera di un gas in pressione circolante in un circuito pneumatico sono ben noti e vengono comunemente chiamati silenziatori. La loro funzione è appunto di ridurre il livello di rumore che viene generato quando il gas, per esempio dell'aria compressa, contenuta in un serbatoio o in una tubazione viene scaricata rapidamente in atmosfera. È noto infatti che quando si scarica dell'aria in pressione il rumore viene generato dalla brusca e disordinata espansione dell'aria che viene a contatto con l'atmosfera; tale espansione è brusca e rapida perché generalmente nei circuiti pneumatici necessitano potenze e frequenze tali da poter essere raggiunte solo con rapidi passaggi dallo stato di pressione a quello di non pressione con conseguente necessità di scaricare nel tempo più breve dalle tubazioni ogni tipo di contropressione.

In altri settori questo problema viene risolto accompagnando con opportuni condotti l'espansione del gas fino a portarlo a contatto con l'atmosfera ad una pressione molto vicina a quest'ultima. Ma questi dispositivi oltre ad avere dimensioni inaccettabili per l'impiego in circuiti pneumatici e costi eccessivi per una funzione solo accessoria, hanno il vantaggio di essere utilizzati con condizioni di pressioni e portata sempre uguali. Ciò viceversa non avviene nei circuiti pneumatici dove la necessità di contenere i costi d'impianto costringe ad utilizzare lo stesso silenziatore in condizioni di portata, di pressione e di regolazione diversissime. Come conseguenza di quanto fino ad ora descritto, ad un silenziatore di scarico per circuiti pneumatici si richiede l'abbattimento del rumore ad un livello accettabile, ma con la massima capacità di efflusso del gas; si tratta quindi di raggiungere il miglior compromesso tra le due opposte necessità: massima riduzione del rumore contemporaneamente al più rapido scarico della pressione.

Fino ad ora i più comuni smorzatori o silenziatori sono stati realizzati con tecniche diverse ma con principi quasi sempre analoghi: fare passare cioè il gas in scarico attraverso setti porosi di dati spessore e porosità, facendovi o meno precedere una prima espansione del gas stesso.

Generalmente tali setti sono in bronzo poroso o in paglietta di ferro pressata, o plastica porosa e costituiscono essi stessi l'involucro portante collegato meccanicamente o saldato ad una filettatura che ne permette il fissaggio sulla

tubazione di scarico. In altri casi un involucro portante contiene un setto che può essere ad esempio di feltro, o di cellulosa o d'altro materiale poroso. Esempi di tali setti sono illustrati nelle prime due figure dei disegni.

Questi silenziatori hanno delle caratteristiche di rumorosità e portata accettabili ma tutti presentano un certo numero di difetti o per lo meno non consentono il raggiungimento di certe prestazioni che con il presente trovato si ritiene di superare. Innanzitutto un silenziatore così fatto presenta la stessa luce di efflusso (la somma cioè di tutte le piccolissime priorità) per qualunque condizione di impiego: qualunque sia cioè la portata da scaricare e la sua pressione, essa deve passare attraverso aperture sempre uguali.

È noto viceversa che il silenziatore non solo va impiegato su componenti con caratteristiche diverse ma che pure sullo stesso componente le condizioni dinamiche del gas a monte dello scarico possono presentare, a seconda della funzionalità del componente stesso e delle sue diverse condizioni d'impiego, transitori di pressione e portata molto diversi da istante a istante.

Inoltre questi setti porosi con l'uso si intasano. Il gas, in particolare l'aria che viene utilizzata, infatti, benché spesso filtrati, presentano in sospensione piccole particelle, impurità raccolte nei vari componenti quali residui dell'usura delle parti in movimento, olio ed altro. Tutte queste impurità vengono spinte contro il setto poroso e da questo via via assorbite con il risultato di occludere i piccoli passaggi dell'aria con conseguente progressiva riduzione della portata. È possibile pulirli ma ad un certo punto si gettano. In alcuni casi là dove il setto poroso è di feltro o di cellulosa o di paglietta pressata, l'uso via via li deforma, li rompe, li sfilaccia fino a quando diventa necessario, ove possibile, la sostituzione del setto o il più delle volte del silenziatore completo.

Infine questi setti porosi quanto più sono di qualità tanto più costano, con incidenze sul costo di un impianto completo spesso rilevanti (numerosi sono i punti ove se ne richiede l'applicazione) e mal tollerate perché dopo tutto trattasi pur sempre di un accessorio secondario, per quanto utile.

È già noto uno smorzatore di rumore, che si addice in particolare ad essere utilizzato nei circuiti pneumatici, che abbassa il rumore generato quando l'aria compressa fuoriesce in una breve durata di tempo. Questo smorzatore comprende un involucro cilindrico esterno avente un ingresso ad una estremità ed una paratia interna, anch'essa circolare ed estendentesi assialmente nell'involucro dal quale è distanziata; tuttavia questa paratia non è completamente tubolare ma si estende perifericamente per un angolo inferiore a 360° presentando così una apertura longitudinale ad un lato. In questo smorzatore noto, il corpo cilindrico è munito di numerose piccole aperture trovantisì direttamente opposte al dorso della paratia e coperte con uno strato poroso quale feltro. L'aria entrando nello smorzatore di rumore è quindi costretta a percorrere una via curva (lungo la quale la sua pressione si abbassa), prima di fuoriuscire dall'involucro cilindrico. Anche questo smorzatore presenta però alcuni dei difetti già menzionati.

Con il trovato che verrà ora descritto ci si ripropone di evitare questi difetti o quanto meno di ridurne l'entità. Tale scopo viene realizzato con lo smorzatore di rumore secondo l'invenzione, quale definito nella rivendicazione 1.

L'invenzione verrà ora spiegata nella descrizione dettagliata che segue e con riferimento ai disegni i quali illustrano:

fig. 1 e 2 esempi dello stato della tecnica,

fig. 3 una vista di una prima forma d'esecuzione dello smorzatore di rumore secondo l'invenzione,

fig. 4 una sezione secondo la linea IV-IV in fig. 3, e fig. 5 una sezione generalmente secondo la linea V-V nella stessa figura ma attraverso una seconda forma d'esecuzione.

Le figg. 1 e 2 mostrano due smorzatori di rumore del tipo noto, leggermente differenti l'uno dall'altro. Ciascuno comprende un involucro 1' di forma per lo più cilindrica, terminante ad una estremità con un tubo 2' di lunghezza ridotta che, come illustrato nella fig. 2, può essere filettata, per il collegamento dello smorzatore alla bocca di una tubazione o valvola di scarico non illustrata. Generalmente è anche prevista una sezione 2a' permettente l'uso di una chiave per il serraggio; altre soluzioni possono pure essere prese in considerazione. L'involucro 1' secondo la fig. 1 è costituito da un materiale poroso quale bronzo o plastica porosa mentre che nell'involucro secondo la fig. 2 sono praticate delle aperture 3' lungo almeno parte della sua lunghezza. Tali aperture possono essere disposte lungo tutta la circonferenza o, come già descritto nell'introduzione, solamente su una parte di essa. La via che prende il gas attraverso lo smorzatore è indicata con frecce nella fig. 2.

Lo smorzatore secondo il trovato, illustrato nelle figg. 3-5, è costituito generalmente dagli stessi componenti; comprende anch'esso un involucro 1 di forma preferibilmente cilindrica, un tubo 2 filettato e una sezione 2a per serrare lo smorzatore mediante una chiave; altrimenti può comprendere una o più aperture 2b per cacciavite. Le aperture 3 praticate nell'involucro 1 possono essere distribuite lungo tutta la sua periferia o solamente (come illustrato nelle figg. 3 e 4) su una parte di essa. All'interno dell'involucro trovasi una paratia circolare 4, alta quasi quanto l'involucro esterno, con la funzione di costringere l'aria a seguire una via più lunga, quindi di espandersi, prima di arrivare ai settori di uscita all'atmosfera. Questa paratia può essere eliminata (se altre considerazioni costruttive lo suggerissero) ed allora le aperture 3 sull'involucro 1 esterno verrebbero praticate attorno a tutta la sua circonferenza. Questa paratia 4 non si estende su tutta la circonferenza; di tal modo si è lasciata libera una apertura longitudinale 5 visibile in particolare nella fig. 4.

All'interno di questo involucro vengono immessi un certo numero di elementi 6 di forma opportuna, che riempiranno in parte lo spazio lasciato a loro disposizione all'interno dell'involucro. Una grata 7 impedirà la fuoriuscita degli elementi attraverso il foro di entrata dell'aria. Tale grata 7 può anche trovarsi al livello del fondo dell'involucro 47 o può essere alzata come illustrata.

Se l'involucro non è completamente riempito con elementi, lo strato degli elementi che parzializza le aperture si forma ad ogni efflusso o scarico del gas mentre che al cessare dello scarico ed in condizione di riposo lo strato si dissolve a causa della caduta (totale o almeno parziale) degli elementi. Ammassandosi contro le aperture 3, gli elementi riducono il numero dei pertugi entro i quali si scarica l'aria.

Questi elementi 6 avranno forme, dimensioni, peso, elasticità opportuni e scelti in fase di progetto. Potranno essere tutti uguali tra loro oppure diversi in alcuna o in tutte le suddette caratteristiche. Quando l'aria che deve essere scaricata entra nell'involucro 1, questi elementi vengono sospinti e trasportati dall'aria stessa verso le aperture dell'involucro, parzializzandole sempre più mano mano che gli elementi vi si ammassano. Siccome durante questo transitorio ogni elemento verrà sospinto verso le zone attraverso

le quali l'aria sta in quel momento scaricandosi con maggiore portata, alla fine del loro movimento gli elementi saranno distribuiti uniformemente secondo le condizioni di efflusso di quel momento. Entro certi limiti una variazione di una certa entità della pressione e della portata a monte potrà provocare una diversa distribuzione degli elementi 6. Da quanto fino ad ora descritto appare chiaro che per varie dimensioni di questi elementi si avranno maggiori o minori vie di efflusso dell'aria. Questi elementi potranno essere pure fatti di materiale più o meno elastico, ottenendosi condizioni di efflusso diverse. È infatti facilmente dimostrabile che utilizzando sferette di certa deformabilità e risposta elastica, si potrà non solo raggiungere una notevole riduzione delle aree di efflusso ma pure una dipendenza di queste ultime dalla pressione a monte. Ciò comporta il grande vantaggio, rispetto ai tradizionali setti porosi, di avere uscite variabili con la pressione (quindi con la fonte del rumore) ed essere tanto più piccole, abbattendo quindi il rumore, quanto più necessario, aprendosi viceversa quando, in presenza di una pressione inferiore, un aumento della portata non comporta un superamento dei limiti prestabiliti di rumore. Si avrà dunque una diversa risposta dello smorzatore di rumore per le diverse condizioni dei diversi componenti che dovrà silenziare, ma pure sullo stesso componente si avrà, entro noti limiti di isteresi, una risposta variabile con le condizioni non uniformi a monte.

Una proporzionalità, o una variabile dipendenza con le condizioni a monte si potrà pure avere mescolando elementi (a sferette) di massa diversa.

In tale situazione si muoveranno prima le più leggere, in seguito le più pesanti; potrà quindi avvenire che in certe condizioni di portata e pressione si muoveranno solo parte delle sferette, in altre condizioni tutte, ottenendosi quindi ancora quella dipendenza dalle condizioni a monte che con i setti porosi non è possibile ottenere.

Al cessare della pressione parte o tutte le sferette si muoveranno per gravità verso un'altra distribuzione per ritornare nuovamente ad ostruire le uscite al nuovo ciclo di pressione. Un altro notevole vantaggio di questa soluzione, rispetto alle tradizionali descritte, è dato dalla pratica impossibilità di intasamento delle vie di uscita per impurità o particelle estranee. Appare infatti evidente che mentre nei setti porosi le impurità hanno la pratica possibilità di fermarsi nelle piccolissime vie di uscita otturandole, con la soluzione di cui al presente trovato ciò non può avvenire perché i pertugi attraverso i quali l'aria si scarica in atmosfera, non sono fissi ma si ricreano ad ogni ciclo di pressione. Le impurità non trovano alcuna cavità fissa ove depositarsi, al massimo potranno in parte attaccarsi alle sferette, in parte essere di volta in volta espulse all'esterno. Sarà inoltre facile, agitando lo smorzatore di rumore in un bagno sgrassante ottenere una completa pulizia di tutti gli elementi.

Infine un altro vantaggio del presente trovato è dato dal forte contenimento dei costi che tale soluzione consente di ottenere. Nei silenziatori tradizionali con setto poroso, il costo maggiore è dato appunto dal setto poroso stesso che nella maggior parte dei casi costituisce pure la struttura del silenziatore. Nel presente trovato esso viene sostituito da una piccola quantità di elementi reperibili a costi bassissimi sul mercato (vengono infatti utilizzati in un grandissimo numero di altre applicazioni) ottenendone un costo complessivo veramente irrisorio.

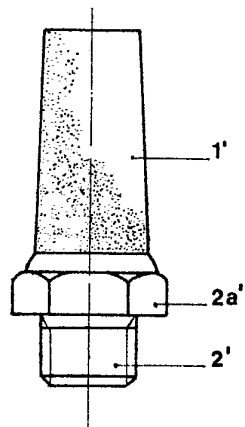


FIG. 1

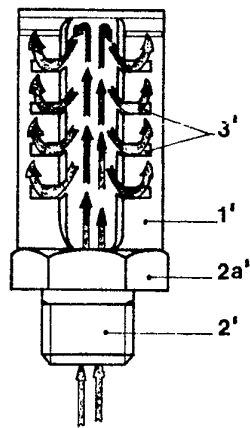


FIG. 2

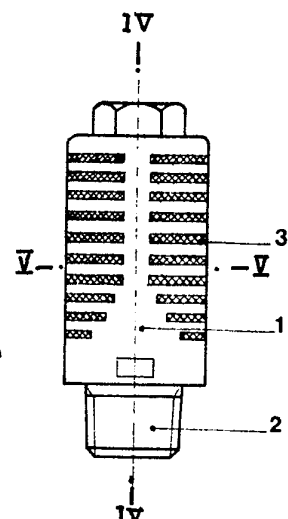


FIG. 3

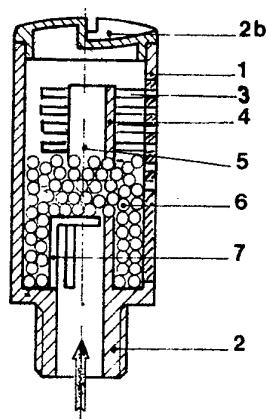


FIG. 4

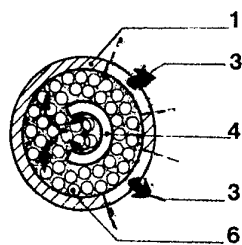


FIG. 5