



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102007901542115
Data Deposito	18/07/2007
Data Pubblicazione	18/01/2009

Titolo

PROCEDIMENTO DI REALIZZAZIONE DI UN PANNELLO FONOASSORBENTE PER VELIVOLI

DESCRIZIONE del brevetto per invenzione industriale
a nome: ALENIA AERMACCHI S.p.A.
di nazionalità: italiana
con sede in: VENEGONO SUPERIORE VA

La presente invenzione si riferisce ad un procedimento di realizzazione di un pannello fonoassorbente per velivoli.

In particolare, la presente invenzione riguarda un procedimento di realizzazione di un pannello fonoassorbente da apporre sulle strutture di gondola dei motori o altri impianti critici di velivoli che necessitano di pannelli acustici. Ad esempio, tali pannelli possono essere installati all'interno delle prese d'aria (inlet) e dei condotti di by-pass di gondole motore (nacelle) di velivoli.

I pannelli acustici sono installati all'interno delle gondole motore per la riduzione del rumore generato dal sistema propulsivo. Tali pannelli sono progettati per offrire un'impedenza acustica il più possibile vicina ad un valore ottimale calcolato, al fine di ottenere la massima attenuazione possibile del rumore. L'impedenza ottimale varia in funzione dello spettro del rumore incidente e del campo di flusso nel condotto della presa d'aria e quindi dipende dal

regime operativo del motore.

I pannelli acustici attualmente in uso, sono realizzati da uno strato resistivo permeabile frontale (chiamato facing sheet) incollato ad una struttura a nido d'ape chiusa da un strato impermeabile posteriore (chiamato backing sheet). Ulteriori tipi di pannelli presentano anche ulteriori strati aggiuntivi di materiale permeabile resistivo e di nidi d'ape, generando così pannelli multistrato. Lo strato frontale può essere di tipo perforato, micro-perforato o lineare.

Lo strato frontale perforato consiste in una lamina forata con fori di un diametro definito, distanziati in maniera tale da realizzare la porosità desiderata. La resistenza acustica di questo tipo di strati frontali è fortemente influenzata dal numero di Mach del flusso d'aria radente e dal livello della pressione sonora. La sensitività al numero di Mach ed al livello di pressione sonora si riduce al diminuire del diametro dei fori, fino ai valori caratteristici degli strati frontali lineari.

Gli strati frontali lineari (facing sheets) consistono invece in una rete resistiva incollata su di un supporto con porosità elevata (tipicamente con area aperta >30%). Queste costruzioni mostrano una

resistenza relativamente alta al suono incidente. In aggiunta, la sensitività dello strato resistivo al numero di Mach ed al livello di pressione del suono incidente è molto più bassa di quella offerta dagli strati frontali perforati.

I processi di fabbricazione per la realizzazione di laminati perforati per lo strato frontale (facing sheet) in materiale composito di fibra di carbonio per condotti nelle gondole motore di tipo noto, prevedono la realizzazione per polimerizzazione del laminato e quindi la sua foratura.

La perforazione del laminato può essere ottenuta per punzonatura, foratura meccanica o foratura laser. In alternativa, la foratura può essere realizzata per sabbiatura o per mezzo di materassino con aghi.

La costruzione del pannello si realizza sia fabbricando separatamente lo strato posteriore (backing sheet) e quindi incollando l'assieme completo (facing sheet nido da'ape e backing sheet), sia cocurando lo strato frontale perforato con il nido d'ape e lo strato posteriore impermeabile (backing sheet).

Qualora siano utilizzati strati resistivi addizionali essi sono preparati ed incollati a nidi adiacenti o, in alternativa, tali strati possono essere inseriti

in ciascuna cella del nido d'ape.

Il procedimento di realizzazione prevede che la foratura del pannello frontale avvenga prima dell'assemblaggio del pannello nel suo complesso. Inoltre, i vari componenti del pannello stesso vengono fatti polimerizzare in forno singolarmente ed in particolare lo strato frontale (facing sheet) viene polimerizzato separatamente per poter procedere alla sua foratura acustica in maniera più controllata.

Il processo standard nel suo complesso prevede le seguenti fasi in successione:

1. laminazione del facing sheet;
2. polimerizzazione del facing sheet;
3. foratura acustica del facing sheet;
4. laminazione del backing sheet;
5. polimerizzazione del backing sheet;
6. laminazione di adesivo sul lato del facing sheet;
7. reticolazione dell'adesivo
8. assemblaggio del nido d'ape sullo facing sheet;
9. laminazione adesivo lato backing sheet;
10. assemblaggio strato posteriore sulla coppia nido d'ape, facing sheet ;
11. polimerizzazione del pannello assemblato;
12. rifilatura pannello.

La presente invenzione rispetto al procedimento di realizzazione dei sopraccitati pannelli invenzione riduce il numero di cicli in autoclave necessari per la realizzazione dello strato frontale e dello strato posteriore, portando quindi significative riduzioni nei tempi di ciclo di fabbricazione.

L'invenzione comprende la co-cura di un pannello acustico totalmente assemblato.

Un aspetto della presente invenzione riguarda un procedimento di realizzazione di un pannello fonoassorbente per velivoli secondo le caratteristiche della allegata rivendicazione 1.

Ulteriori caratteristiche del procedimento sono contenute nelle allegate rivendicazioni dipendenti.

Ulteriori scopi e vantaggi della presente invenzione risulteranno chiari dalla descrizione che segue e dai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio esplicativo e non limitativo, in cui:

- la figura 1 illustra una porzione di gondola motore di un velivolo nel quale sono inseriti pannelli fonoassorbenti realizzati secondo il metodo della presente invenzione;
- la figura 2a illustra una prima forma di realizzazione del pannello fonoassorbente realizzato secondo il metodo della presente

invenzione

- la figura 2b illustra una seconda forma di realizzazione del pannello fonoassorbente realizzato secondo il metodo della presente invenzione
- la figura 2c illustra una terza forma di realizzazione del pannello fonoassorbente realizzato secondo il metodo della presente invenzione.

Con riferimento alle citate figure il pannello 1 fonoassorbente illustrato comprende uno strato frontale (facing sheet) perforato 2 uno strato intermedio 3 includente una struttura a nido d'ape ed uno strato posteriore (backing sheet) impermeabile 4.

Inoltre, tale pannello può comprendere nello strato intermedio almeno un setto poroso 5 incollato tra due strutture a nido d'ape adiacenti 31 e 32.

In una ulteriore forma di realizzazione un setto poroso 6 è inserito direttamente all'interno delle celle di un'unica struttura 33 a nido d'ape.

Il procedimento secondo la presente invenzione che porta alla formazione dei sopraccitati pannelli prevede essenzialmente le seguenti fasi:

1. laminazione del facing sheet in materiale

- plastico;
2. laminazione di uno strato adesivo posto sul facing sheet;
 3. assemblaggio dello strato intermedio a nido d'ape sul facing sheet
 4. laminazione di uno strato adesivo
 5. laminazione del backing sheet in materiale plastico;
 6. polimerizzazione del pannello assemblato;
 7. foratura acustica del facing sheet;
 8. rifilatura pannello.

Lo strato frontale del pannello viene preferibilmente realizzato in un materiale composito, tipicamente ma non necessariamente costituito da una matrice in resina epossidica con fibra di rinforzo in carbonio. Uno strato di finitura può essere aggiunto come primo strato di laminazione.

Lo strato posteriore del pannello viene preferibilmente realizzato in un materiale composito, tipicamente ma non necessariamente costituito da una matrice in resina epossidica con fibra di rinforzo in carbonio.

L'adesivo che associa il facing sheet ed il backing sheet allo strato intermedio a nido d'ape è preferibilmente un adesivo, tipicamente ma non

necessariamente, a base epossidica. Con alcuni tipi di materiali compositi può essere omesso il film di resina.

Il facing sheet del pannello completo è quindi meccanicamente forato usando un mandrino di foratura a testa singola o multipla.

Una ricopertura della superficie esposta del pannello acustico con un film di finitura superficiale può essere presente per aumentare la resistenza del facing sheet del tipo perforato alle condizioni ambientali in cui si trova a volare la gondola motore.

In funzione della percentuale di area aperta del pannello frontale e della larghezza delle celle del nido d'ape, vi è una limitata possibilità di penetrazione dell'utensile di foratura nelle pareti del nido.

La penetrazione è controllata limitando la profondità di azione dell'utensile di foratura. Questo limite è definito e assicura caratteristiche acustiche e strutturali del pannello in linea con i rispettivi requisiti.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la realizzazione di un pannello fonoassorbente caratterizzato dal fatto di comprendere in sequenza le seguenti fasi:

- laminazione di uno strato frontale,
- assemblaggio di uno strato intermedio a nido d'ape sullo strato frontale,
- laminazione di uno strato posteriore,
- polimerizzazione di tale pannello assemblato,
- foratura acustica dello strato frontale.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1 può comprendere ulteriormente la fase di rifilatura del pannello assemblato.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1 può comprendere ulteriormente la fase apposizione di un film di finitura superficiale su tale strato frontale forato.

4. Procedimento come alla rivendicazione 1, comprendente ulteriormente la fase di laminazione di uno strato adesivo posto tra nido d'ape e strato posteriore.

5. Procedimento come alla rivendicazione 1, comprendente ulteriormente laminazione di uno strato adesivo posto sullo strato frontale.

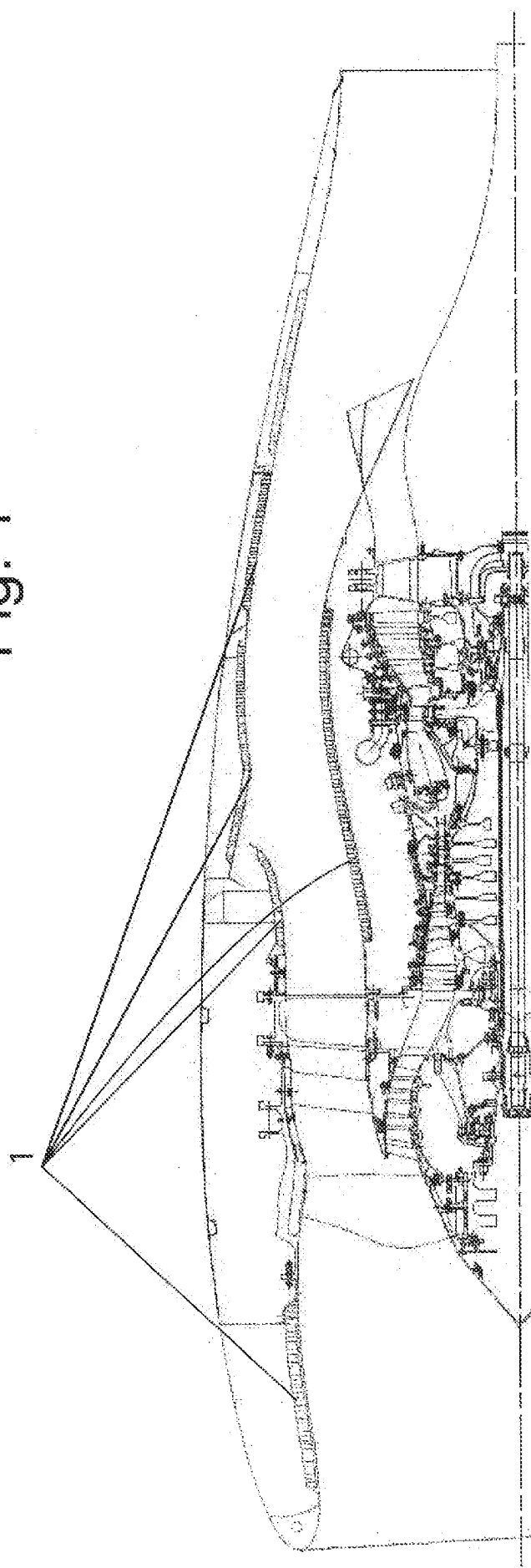
6. Procedimento come alla rivendicazione 1,

comprendente ulteriormente le fasi di laminazione di uno strato adesivo posto tra nido d'ape e strato posteriore e di uno strato adesivo posto sullo strato frontale.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

SDG/

Fig. 1



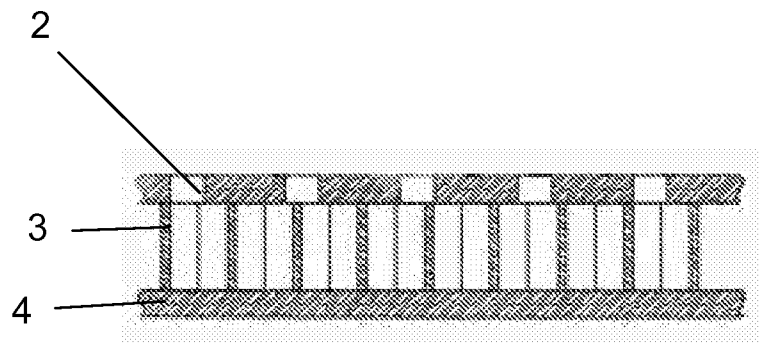


Fig. 2a

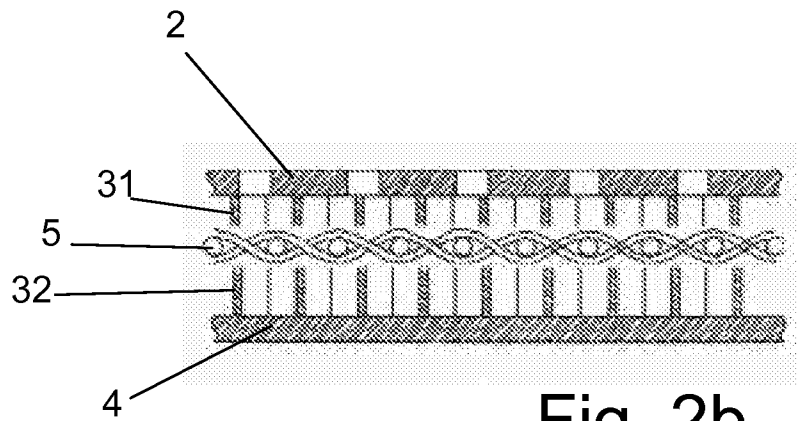


Fig. 2b

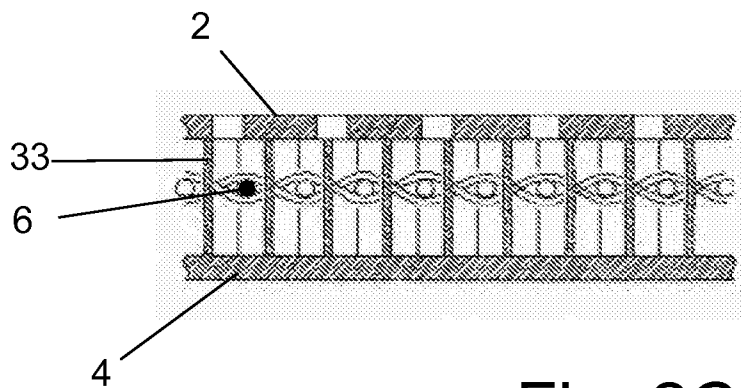


Fig. 2c