



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102010901838016
Data Deposito	11/05/2010
Data Pubblicazione	11/11/2011

Classifiche IPC

Titolo

METODO DI REALIZZAZIONE DI UNA VERNICE ATTA A MODIFICARE L'EMISSIONE INFRAROSSA DI UNA SUPERFICIE
--

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"METODO DI REALIZZAZIONE DI UNA VERNICE ATTA A MODIFICARE
L'EMISSIONE INFRAROSSA DI UNA SUPERFICIE"

di FINMECCANICA - SOCIETA' PER AZIONI

di nazionalità italiana

con sede: PIAZZA MONTE GRAPPA 4

ROMA (RM)

Inventore: VARASI Mauro

La presente invenzione è relativa ad un metodo di realizzazione di una vernice atta a modificare l'emissione infrarossa di una superficie.

Come è noto, la ricerca e l'inseguimento di un bersaglio da parte di un missile viene generalmente svolta in modo automatico utilizzando sensori infrarossi del missile atti a ricercare una sorgente di calore associata al bersaglio. Infatti, molti missili sono a volte denominati "*heat-seekers*" in quanto la frequenza della radiazione infrarossa è appena al di sotto dello spettro visibile ed è emessa dai corpi in base alla loro temperatura. Molti corpi come, persone, veicoli, motori, aerei, navi, ecc generano e trattengono calore e sono pertanto distinguibili rispetto allo sfondo che circonda i corpi stessi.

Per sfuggire all'attacco di tali missili "heat-seekers" sono utilizzate delle contromisure di tipo attivo oppure di tipo passivo.

Le contromisure attive comprendono principiamene i JAMMER o i DECOY atti a confondere/sviare i sensori infrarossi del missile. Ad esempio il brevetto **US-6,359,710** descrive un JAMMER mentre il brevetto **DE3905748** descrive un DECOY.

Le contromisure di tipo passivo (ad esempio le vernici) sono atte a ridurre l'emissione infrarossa al fine di rendere difficile la ricerca del bersaglio.

Tuttavia l'uso di tali vernici, che realizzano l'abbassamento della emissione in tutta la banda infrarossa, implica il progressivo surriscaldamento della superficie che non è più in grado di disperdere il calore per irraggiamento. L'aumento della temperatura della superficie comporta a sua volta un aumento della emissione.

La presente invenzione è relativa ad un metodo di realizzazione di una vernice atta ad abbassare in modo efficace l'emissione.

Lo scopo di controllare la emissività della superficie di interesse è raggiunto dalla presente invenzione in quanto essa è relativa a un metodo di realizzazione di una vernice atta modificare la l'emissione infrarossa di una superficie caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi

di: depositare una pluralità di strati interferenziali su un supporto generalmente piano realizzando una struttura stratificata piana avente spessore **d**; separare la detta struttura stratificata piana dal supporto; frantumare la detta struttura stratificata piana al fine di ottenere scaglie piane le quali presentano un diametro medio M ; il rapporto M/d essendo maggiore all'unità; disperdere le dette scaglie in un supporto sintetico liquido legante avente una viscosità tale da consentire la disposizione delle scaglie con piani di giacitura sostanzialmente paralleli tra di loro in seguito alla applicazione della vernice sulla detta superficie.

Inoltre la struttura stratificata presenta una funzione di trasferimento che presenta almeno un primo minimo in una banda di 3-5 micron ed un secondo minimo nella banda di 8-14 micron separati tra di loro da una zona in cui è presente almeno un massimo.

Viene così abbassata emissività nelle bande (3-5 micron e 8-14 micron) dove operano i sensori dei missili e per la visione IR, e nel contempo la massimizza nelle altre zone spettrali, come quella compresa tra le sue bande sopracitate, consentendo il raffreddamento della superficie per irraggiamento.

L'invenzione sarà illustrata con particolare riferimento alle figure allegate in cui:

- la figura 1 illustra una prima fase di realizzazione di una struttura interferenziale poi dispersa in scaglie nella vernice secondo la presente invenzione;
- la figura 2 illustra un particolare di una struttura interferenziale stratificata utilizzata per la realizzazione della vernice;
- la figura 3 illustra - in scala ingrandita - un particolare di una scaglia utilizzata per la realizzazione della vernice;
- la figura 4 illustra un esempio di applicazione della vernice; e
- la figura 5 illustra la risposta in frequenza della vernice.

Secondo la presente invenzione viene descritto un metodo di realizzazione di una vernice atta a modificare l'emissione infrarossa di una superficie.

Tale vernice viene realizzata in base alle seguenti fasi.

1.- Fase di deposizione.

Secondo tale fase sono depositati una pluralità di strati interferenziali 3 su un supporto generalmente piano 5 realizzando una struttura stratificata piana 7 avente spessore **d** costante (figura 3).

Tipicamente (figura 1) la fase di deposito è realizzata mediante una tecnologia di deposizione sotto

vuoto roll-to-roll (di tipo noto e pertanto descritta in modo schematico) in cui gli strati interferenziali sono depositati su un supporto in foglio 5 (ad esempio realizzato in polietilene) che viene srotolato da una prima bobina 9 e si arrotola su una seconda bobina 10 motorizzata.

La porzione di supporto in foglio che si estende tra la prima bobina 9 e la seconda bobina 10 realizza una superficie piana 5s sulla quale sono depositati (mediante tecnologie note, ad esempio utilizzando sorgenti 12 magnetron-sputtering oppure sorgenti evaporative a cannone elettronico) gli strati interferenziali 3.

In particolare (figura 3) può essere depositato un primo strato 3a, un secondo strato intermedio 3b ed un terzo strato 3c sovrapposti tra di loro. Il primo ed il secondo strato presentando convenientemente indice di rifrazione n_e superiore all'indice di rifrazione n_i dello strato intermedio. L'indice di rifrazione n_e è dell'ordine di 3.6 e l'indice di rifrazione n_i è dell'ordine di 1.3.

Ad esempio, il primo ed il terzo strato 3a, 3c sono realizzati in Silicio e lo strato intermedio 3b è realizzato in Fluoruro di Stronzio (SrF_2).

Lo spessore degli strati 3a, 3b, 3c è pari ad un quarto della lunghezza d'onda della radiazione infrarossa (ad esempio 11,5 micron). Lo spessore complessivo del

pacchetto di tre strati (3a,3b,3c) è dell'ordine di 4 micron.

Con maggior dettaglio, viene predisposto uno strato sacrificale 15 di base sul supporto in foglio 5 ed i tre strati 3a, 3b, 3c sono depositati in sequenza sullo strato sacrificale 15.

2.- Fase di separazione.

Secondo tale fase la struttura stratificata 7 è separata dal supporto in foglio 5 garantendo l'integrità della struttura stratificata stessa.

Tipicamente la fase di separazione viene realizzata eliminando lo strato sacrificale 15 (ad esempio mediante procedimenti chimici noti mediante i quali lo strato sacrificale 15 viene dissolto) per consentire la separazione della struttura stratificata 3 dal supporto 5.

3.- Fase di frantumazione.

Secondo tale fase la struttura stratificata 3 piana è alimentata ad un dispositivo frantumatore di tipo noto (non illustrato) al fine di ottenere una pluralità di scaglie 20 approssimativamente circolari piane (figura 2) le quali presentano diametro medio M ; il rapporto M/d è maggiore all'unità. Tipicamente le scaglie 20 presentano ampiezza M compresa tra 10 e 100 micron e spessore d compreso tra 1 e 10 micron.

Tali scaglie 20 sono raccolte ed immagazzinate.

4.- Fase di dispersione.

Secondo tale fase le scaglie piane 20 sono disperse in un supporto sintetico liquido legante 22 (binder) realizzando la vernice. Il supporto sintetico liquido 22, ad esempio polimerico oppure epossidico, presenta una viscosità adeguata per applicazioni a spruzzo o mediante pennello di spessori che facilitino la disposizione delle scaglie 20 con piani di giacitura sostanzialmente paralleli tra di loro in seguito alla applicazione della vernice sulla superficie 25 di interesse.

La successiva essiccazione del binder 22 produce una struttura del tipo riportato in figura 4 in cui sono visibili le scaglie 20 annegate nel binder solidificato 22 e disposte con piani di giacitura sostanzialmente paralleli tra di loro. Qualora la superficie 25 sia piana, le scaglie 20 si dispongono su piani paralleli alla superficie su cui è stata disposta la vernice.

Il particolare rapporto M/d superiore all'unità impedisce che le scaglie si dispongano con piani di giacitura aventi orientamenti sensibilmente diversi tra di loro e/o trasversali alla superficie 25 su cui è disposta la vernice.

La struttura stratificata 7 (e quindi anche le scaglie 20 annegate nel binder 22) presenta una funzione di trasferimento del tipo illustrato nella figura 5.

Tale funzione di trasferimento (figura 5) presenta almeno un primo minimo **M1** in una banda di 3-5 micron ed un secondo minimo **M2** nella banda di 8-14 micron separati tra di loro da una zona in cui è presente almeno un massimo **Max**.

La funzione di trasferimento sopra illustrata realizza una pluralità di vantaggi tra cui:

- i) l'emissione della superficie verniciata 25 (tipicamente una superficie esterna di un mezzo militare - aereo 30, nave o mezzo di terra - figura 4) presenta emissione ridotta nelle bande 3-5 micron e 8-14 micron che sono le bande utilizzate dai missili per la ricerca del bersaglio - l'aereo/la nave/il mezzo è così di difficile intercettazione; e
- ii) la superficie verniciata 25 può comunque scambiare calore verso l'esterno (nella funzione di trasferimento è presente una zona di massimo **Max**) consentendo così il raffreddamento della superficie 25 per irraggiamento ed impedendo un aumento generalizzato di temperatura che porterebbe comunque ad un aumento della traccia termica del mezzo militare.

In questo modo il trattamento superficiale di un mezzo militare (tipicamente aereo oppure nave) ha il vantaggio di

rendere meno visibile il mezzo al seeker di un missile intercettore e nel contempo consente lo smaltimento del calore per irraggiamento grazie alla elevata emissività nella regione spettrale compresa tra le due bande sopra illustrate.

RIVENDICAZIONI

1.- Metodo di realizzazione di una vernice atta modificare l'emissione infrarossa di una superficie caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

- depositare una pluralità di strati interferenziali (3) su un supporto generalmente piano (5) realizzando una struttura stratificata (7) piana avente spessore **d**;

- separare la detta struttura stratificata (7) piana dal supporto (5);

- frantumare la detta struttura stratificata piana (7) al fine di ottenere scaglie piane (20) le quali presentano un diametro medio M; il rapporto M/d essendo maggiore all'unità;

- disperdere le dette scaglie (20) in un supporto sintetico liquido legante (22, binder) avente una viscosità tale da consentire la disposizione delle scaglie (20) con piani di giacitura sostanzialmente paralleli tra di loro in seguito alla applicazione della vernice sulla detta superficie (25).

2.- Metodo secondo la rivendicazione 1, le dette scaglie piane (20) presentano ampiezza M compresa tra 10 e 100 micron.

3.- Metodo secondo la rivendicazione 1, le dette scaglie (20) presentano spessore d compreso tra 1 e 10

micron.

4.- Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui la detta fase di deposito è realizzata mediante una tecnologia di deposizione sotto vuoto roll-to-roll in cui gli strati interferenziali sono depositati su un supporto in foglio che viene fatto traslare durante il processo di deposizione.

5.- Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui la detta fase di deposizione comprende le fasi di:

depositare un primo strato (3a), un secondo strato (3b) intermedio ed un terzo strato (3c) sovrapposti tra di loro; il primo ed il secondo strato (3a,3c) presentando indice di rifrazione n_e superiore all'indice di rifrazione n_i dello strato intermedio (3b);

lo spessore dei detti strati (3a,3b,3c) essendo pari ad un quarto della lunghezza d'onda della radiazione infrarossa.

6.- Metodo secondo la rivendicazione 5, in cui l'indice di rifrazione n_e è dell'ordine di 3.6 e l'indice di rifrazione n_i è dell'ordine di 1.3.

7.- Metodo secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui il primo ed il terzo strato sono realizzati in silicio e lo strato intermedio è realizzato in fluoruro di Stronzio (SrF_2).

8.- Metodo secondo la rivendicazione **5, 6 o 7**, in cui lo spessore complessivo del pacchetto di tre strati (3a,3b,3c) è dell'ordine di 4 micron.

9.- Metodo secondo la rivendicazione **1**, in cui la struttura stratificata (7) presenta una funzione di trasferimento che presenta almeno un primo minimo (M1) in una banda di 3-5 micron ed un secondo minimo (M2) nella banda di 8-14 micron separati tra di loro da una zona in cui è presente almeno un massimo (Max).

10.- Metodo secondo la rivendicazione **1**, in cui detta fase di deposizione comprende la fase di predisporre uno strato sacrificale (15) su detto supporto (5) e depositare detti strati interferenziali (3) sul detto strato stratificale (15);

detta fase di separazione comprendendo la fase di eliminare il detto strato sacrificale (15) per consentire la separazione di detta struttura stratificata dal detto supporto.

p.i.: FINMECCANICA - SOCIETA' PER AZIONI

Simone BONGIOVANNI

FIG. 1

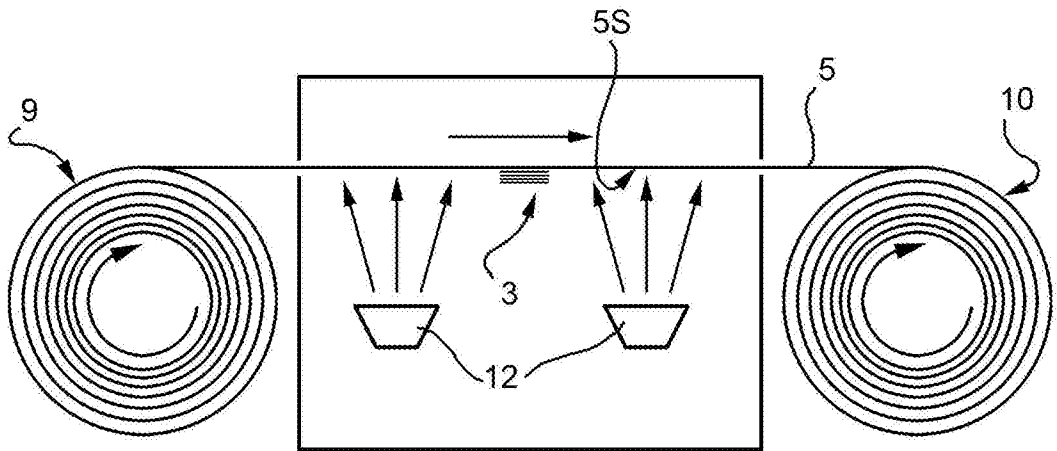


FIG. 2

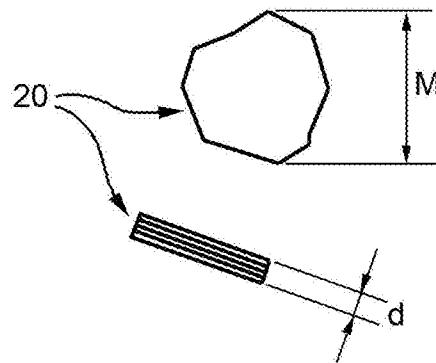


FIG. 4

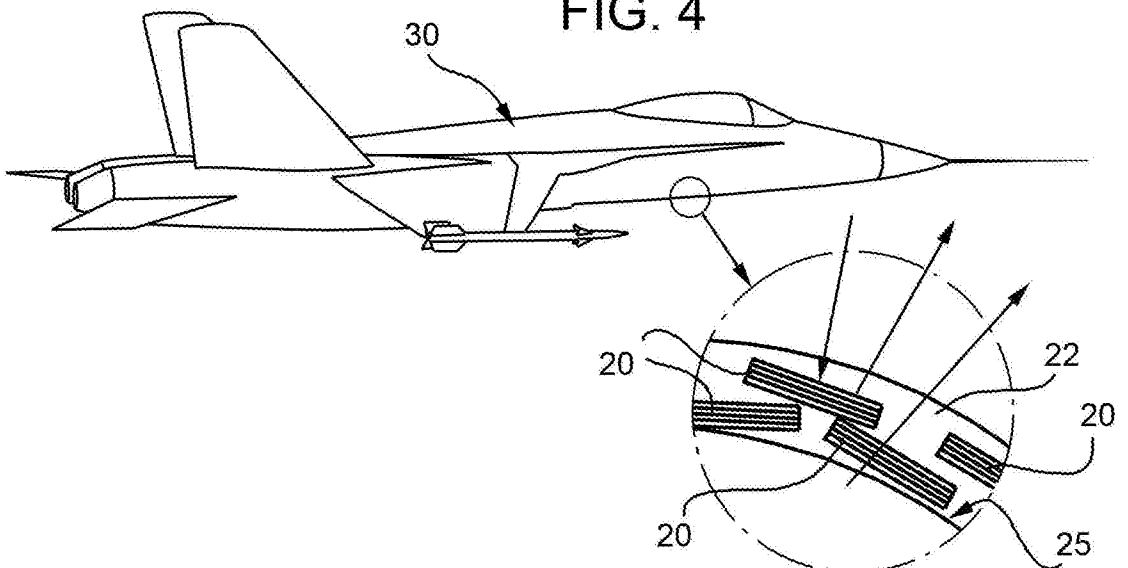


FIG. 3

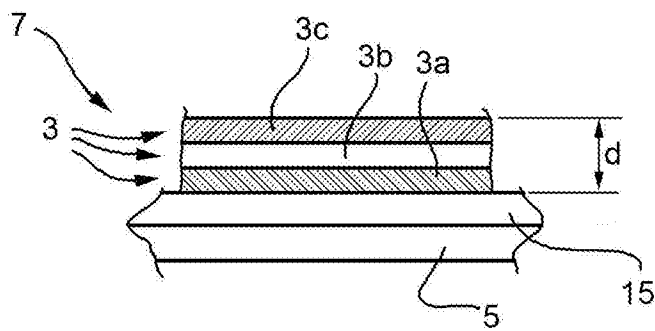


FIG. 5

