

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

DOMANDA NUMERO	**102007901501644**
Data Deposito	**09/03/2007**
Data Pubblicazione	**09/09/2008**

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	K		

Titolo

DISPOSITIVO E RELATIVO METODO PER LA PROTEZIONE, LA CONSERVAZIONE E L'ATTIVAZIONE DI SENSORI.

DESCRIZIONE

La presente invenzione concerne un dispositivo ed un relativo metodo che permette di proteggere, conservare ed attivare (rendendolo sensibile ad agenti esterni) un elemento sensibile, il quale modifica la propria morfologia e/o da luogo a segregazioni di fase a seguito dell'esposizione ad agenti esterni.

La qualità e la sicurezza di un gran numero di prodotti deperibili sono influenzate dalla temperatura e/o dall'esposizione a radiazioni elettromagnetiche e/o dall'esposizione ad agenti chimici e/o dall'esposizione ad agenti fisici ecc….

Per il monitoraggio dell'esposizione a questi parametri sono stati sviluppati una serie di dispositivi con capacità sensoristica, ovvero dotati di un elemento sensibile, con vario grado di complessità.

Tra i dispositivi-sensori esistenti sono di particolare importanza etichette sensibili strutturate. Queste ultime rivelano la loro esposizione ad agenti esterni a seguito di variazioni chimiche e/o fisiche che comprendono: cambiamenti di colore, cambiamenti di forma, cambiamenti di conducibilità termica e/o elettrica, reazioni chimiche indotte termicamente, segregazioni di fase ed altro.

In particolare, ma non esclusivamente, detti prodotti o sensori trovano applicazione nella conservazione delle derrate refrigerate e congelate, delle bevande che richiedono

conservazione a temperature controllate, quale il vino, di alcuni prodotti cosmetici, medici, farmaceutici ed altro.

Ad esempio, alcuni tra i fattori principali che contribuiscono alla perdita di qualità igienico-sanitaria, nutrizionale o visiva dei prodotti deperibili sono il tempo e la temperatura: più precisamente il superamento di una soglia di temperatura critica tale da interrompere la "catena del freddo" dal produttore al consumatore del prodotto, e/o la sua esposizione per un tempo significativamente lungo ad una temperatura superiore a quella prescritta per la conservazione sicura durante un periodo di conservazione garantito. Occorre aggiungere che la data di scadenza di un prodotto è indicativa per quella che è una conservazione secondo le corrette specifiche. La data indicata è in realtà stimata conservativamente, nel caso di un prodotto propriamente conservato, mentre perde completamente di significato per un'alterazione delle condizioni di conservazione.

Anche altri prodotti di uso comune, quali i tessuti, possono risultare deteriorati se esposti ad agenti esterni chimici e/o fisici, ad esempio durante la loro conservazione.

Quindi, il controllo e il monitoraggio dell'esposizione ad agenti chimici e/o fisici sono molto importanti durante la trasformazione, la manutenzione, l'immagazzinamento e la distribuzione di un prodotto ed è diventata un'esigenza essenziale della società e della filiera produttiva-distributiva.

Tra i molti tipi di sensori proposti molti di essi basano il

suo funzionamento su cambiamenti chimici e/o fisici del sensore stesso legati a cambiamenti morfologici.

Uno dei problemi principali che limitano fortemente lo sviluppo e l'applicazione di questi sensori riguarda la loro stessa conservazione, infatti, gli elementi sensibili di detti sensori, **non devono essere esposti agli agenti a cui sono sensibili prima della loro applicazione al prodotto stesso.** Questo aspetto è particolarmente critico nel caso di sensori sensibili alle basse temperature (ad esempio conservazione di elementi che devono rimanere congelati) e sui sensori basati su cambiamenti morfologici. L'esigenza di preservare il sensore prima del suo effettivo utilizzo presenta quindi notevoli complicazioni di ordine pratico in quanto già prima dell'effettivo utilizzo deve esso stesso essere conservato in modo opportuno, e questo può comportare l'uso di condizioni estreme o costose quali il congelamento.

Compito precipuo della presente invenzione è quello di fornire un dispositivo ed un metodo che permetta di attivare un l'elemento sensibile di un sensore soltanto al momento desiderato, permettendo di conservare l'elemento sensibile stesso (prima della attivazione) in condizioni ambientali, incluse le condizioni alle quali l'elemento sensibile risulta sensibile dopo l'attivazione.

In particolare soggetto di questo brevetto è una pellicola di qualsiasi spessore e materiale che contiene almeno un elemento strutturato posizionata sul prodotto o sensore che a seguito

della sua rimozione totale o parziale determina l'esposizione e l'attivazione della parte attiva del prodotto o sensore agli agenti chimici e/o fisici a cui esso è sensibile.
Uno scopo di questa invenzione è quello di fornire un dispositivo e metodo per l'attivazione e/o protezione di elementi sensibili sensori di temperatura.

Un altro scopo dell'invenzione è quello di fornire un dispositivo e metodo per l'attivazione e/o protezione di elementi sensibili ad agenti chimici e/o fisici.

Ancora uno scopo dell'invenzione è quello di fornire un dispositivo e metodo per l'attivazione e/o protezione di elementi sensibili di facile e sicura applicazione su qualsiasi tipo di prodotto, anche di tipo alimentare o medico-farmaceutico.
Non ultimo scopo dell'invenzione è quello di fornire un dispositivo e metodo per l'attivazione e/o protezione di prodotti o sensori che sia ottenibile con materiali noti, internazionalmente accettabili come compatibili con usi particolari quali nel campo alimentare o medico-farmaceutico e facilmente reperibili sul mercato.

La pellicola protettiva è spazialmente strutturata e contiene i motivi spaziali con morfologia in negativo (a seguito anche definiti elementi speculari) rispetto a quelli presenti sull'elemento sensibile. La presenza dello strato protettivo

spazialmente strutturato mantiene la forma morfologica degli elementi dell'elemento sensibile anche quando quest'ultimo è sottoposto a stimoli chimici e/o fisici che ne modificherebbero le caratteristiche. **Il materiale dello strato protettivo spazialmente strutturato non deve essere sensibile agli stessi parametri chimici e fisici che modificano l'elemento sensibile.** L'attivazione è determinata dalla rimozione dello strato protettivo spazialmente strutturato.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno maggiormente dalla descrizione di forme di realizzazione preferite, ma non esclusive del dispositivo e metodo secondo l'invenzione, illustrate a titolo indicativo e non limitativo nelle unite figure, in cui:

-La Figura 1 mostra in modo schematico il possibile comportamento del dispositivo, in una prima forma di realizzazione secondo l'invenzione, durante l'assorbimento, ad esempio, di calore, con protezione della morfologia dell'elemento sensibile dalla fusione o e/o dallo smussamento del materiale in cui il sensore è formato (si veda : M. Cavallini e altri, Domanda di brevetto Italiana MI2005A001778, del 23/09/2005). Il dispositivo secondo la figura 1 consiste in una pellicola protettiva 1 contenente le strutture speculari dell'elemento sensibile 2 e che è posizionato sopra l'elemento sensibile stesso 2. Se la pellicola strutturata 1 non è rimossa (dispositivo non attivato) essa impedisce all'elemento

sensibile 2 di modificare la propria morfologia anche quando esposto alle condizioni alle quali l'elemento sensibile 2 è sensibile dopo l'attivazione.
Al contrario se la pellicola 1 è rimossa l'elemento sensibile 2 è attivato, la sua morfologia cambia a seguito dello stimolo termico alle condizioni alle quali l' elemento sensibile 2 è sensibile.

-La Figura 2 mostra in modo schematico il possibile comportamento del dispositivo secondo l'invenzione, in una seconda forma di realizzazione, detta a segregazione di fase (si veda : M. Cavallini ed altri - Domanda di Brevetto Internazionale n°pct/ep2005/001494 2005) in cui l'assorbimento di calore e/o l'esposizione ad agenti chimici induce, se attivato, una segregazione di fase del materiale di cui il prodotto o sensore 3 è formato con formazione di aggregati di sostanze inizialmente disperse in una matrice 4;
Se la pellicola strutturata 1 non è rimossa (dispositivo non attivato) essa impedisce all'elemento sensibile 2 di modificare la sua struttura e la conseguente segregazione di fase anche quando esposto alle condizioni alle quali l'elemento sensibile 2 risulta sensibile dopo l'attivazione.
Al contrario se la pellicola 1 è rimossa, l'elemento sensibile 2 è attivato, in questo caso la sua morfologia e la conseguente segregazione di fase cambia a seguito dello stimolo esterno alle condizioni alle quali l'elemento sensibile 2 è sensibile.

-La figura 3 mostra un esempio reale di protezione e attivazione di un elemento sensibile di un sensore di temperatura secondo la prima forma di realizzazione di figura 1. Tale Figura 3 mostra un'immagine al microscopio a forza atomica del dispositivo secondo l'invenzione dove, in particolare, si considera un sensore, costituito in polipropilene strutturato tale da cambiare la sua morfologia (smussamento) quando esposto ad una temperatura di 75°C per un minuto, dove il numero di riferimento 5 indica la morfologia della pellicola protettiva (dispositivo), il numero di riferimento 6 indica la morfologia iniziale dell'elemento sensibile, il numero di riferimento 7 mostra la morfologia dell'elemento sensibile protetto dal dispositivo dopo l'esposizione per due minuti ad 80°C; in questo ultimo caso la morfologia rimane inalterata rispetto alla morfologia iniziale indicata con 6 anche dopo l'esposizione alla temperatura di cui sopra a cui l'elemento sensibile è sensibile. Il numero di riferimento 8 nella figura 3 mostra la morfologia dello stesso elemento sensibile dopo l'attivazione, ovvero dopo la rimozione del dispositivo e dopo l'esposizione per due minuti ad 80°C; come si può osservare in questo caso le strutture presenti sul sensore spariscono completamente.

Con riferimento alle figure allegate e relative spiegazioni, il dispositivo per l'attivazione dell'elemento sensibile, secondo l'invenzione, comprende almeno un elemento spazialmente strutturato costituito da materiale non sensibile

agli elementi a cui l'elemento sensibile è sensibile.
L'elemento spazialmente strutturato è formato in modo che sia atto ad essere applicato sull'elemento sensibile da proteggere.
Il materiale di cui è costituito il dispositivo è opportunamente selezionabile tra qualsiasi tipo di materiale.

Il dispositivo basa quindi il suo funzionamento sul bloccare il cambiamento della morfologia e la conseguente alterazione chimica e/o fisica superficiale del sensore legata ad essa. La pellicola strutturata protettiva può essere di materiale massivo (spessore preferibilmente ma non esclusivamente superiore ad 1 mm o in forma di pellicola (spessore preferibilmente ma non esclusivamente compreso tra un mm ed un µm (1 mm - 1 µm) o in forma di pellicola sottile (spessore preferibilmente ma non esclusivamente inferiore ad un µm (1 µm).

In una forma realizzativa preferita ma non esclusiva il dispositivo consiste in un'etichetta sottile strutturata che comprende uno strato di base con una superficie o interfaccia strutturata applicata all'elemento sensibile.
La strutturazione del dispositivo può essere fatta attraverso un qualsiasi processo di stampaggio o auto-strutturazione o altro procedimento noto adatto.
La pellicola strutturata può essere essa stessa utilizzata come stampo per l'eventuale strutturazione dell'elemento sensibile.
Poiché gli elementi strutturati dell'elemento sensibile, cambiano aspetto, e/o dimensione, quando l'etichetta è

sottoposta ad una temperatura elevata e/o un agente esterno per un tempo sufficientemente lungo, la presenza del dispositivo ne impedisce i cambiamenti di morfologia.

Detto dispositivo contiene degli elementi spazialmente strutturati su varie scale dimensionali:
-scala macroscopica: il dispositivo contiene elementi strutturati (1) di dimensioni spaziali laterali o larghezze che sono comprese tra cinque mm e duecento µm (5mm - 200 µm) ; i cambiamenti morfologici di queste strutture nel sensore e le strutture stesse sono osservabili direttamente anche ad occhio nudo;
- scala micrometrica: il dispositivo contiene strutture di dimensioni spaziali laterali o larghezze d comprese tra 200 µm e 1 µm; i cambiamenti morfologici di queste strutture nel sensore e le strutture stesse sono direttamente osservabili solo con l'ausilio di un lettore ottico specifico o di un microscopio;
-scala sub-micrometrica e nanometrica: il dispositivo contiene strutture 1 di dimensioni spaziali laterali o larghezze comprese tra 1 µm - 10 nm; i cambiamenti morfologici nel sensore di queste strutture e le strutture stesse sono direttamente osservabili con l'ausilio di un lettore specifico o microscopio elettronico o microscopio a scansione di sonda.

Per semplicità di descrizione nel seguito si farà riferimento, senza per questo perdere di generalità, soltanto a dispositivi costituiti da "pellicole" restando valido il

concetto anche per i materiali in qualsiasi spessore.
La pellicola è costituita dal materiale protettivo strutturato che comprende da una o più sostanze, pure o in miscela o stratificate. Tali sostanze possono appartenere alle classi di: natura inorganica, organica, polimerica, biologica, ibrida o altra natura adatta allo scopo.

La pellicola ha almeno una superficie o interfaccia per la protezione del prodotto o sensore con configurazione strutturata e può essere modellata con qualsiasi tecnica di stampaggio o altra adatta, la sua strutturazione morfologica potendo essere anche spontanea a seguito di un processo tecnologico di fabbricazione o di deposizione della pellicola.

Dalla descrizione precedente di alcune forme di realizzazione preferite ma non esclusive del dispositivo, si desume come l'invenzione fornisce un metodo per la protezione dell'elemento sensibile di un sensore che comprendente comprende fasi di scegliere scelta di un materiale costituito da una o più sostanze in grado di non cambiare stato alle condizioni di conservazione dell'elemento sensibile,e formare almeno un elemento spazialmente strutturato con morfologia speculare rispetto a quella del sensore.

Si è in pratica constatato come il dispositivo e il metodo per la protezione dell'elemento sensibile è in grado di impedire l'attivazione dell'elemento sensibile fino a quando il dispositivo stesso non è rimosso. **Il dispositivo permette quindi di conservare** l'elemento sensibile di un **sensore, ed**

eventualmente il sensore stesso, a costi molto convenienti.

Il dispositivo dell'invenzione fornisce un meccanismo facilmente attivabile anche da utenti non esperti direttamente sul posto di utilizzo del sensore evitando l'adozione di condizioni estreme per la conservazione del sensore.

L'invenzione descritta risulta applicabile nei più diversi campi industriali e non dove sono applicati sensori a cambiamento di morfologia e non, quale ad esempio quello agro-alimentare, medicale e dei farmaci, tessile , elettronico, in genere per beni di consumo o altro.

Il sistema cosi concepito è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo cosi come espresso nelle rivendicazioni accluse.

******

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per la protezione e l'attivazione di elementi sensibili di apparati con capacità sensoristiche , caratterizzato dal fatto di comprendere un materiale protettivo con almeno un elemento spazialmente strutturato atto ad essere applicato sul prodotto da proteggere, detto materiale essendo selezionabile tra materiali con proprietà *invarianza di forma* in seguito alla messa del materiale nelle condizioni alla quale gli elementi sensibili sono sensibili.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'elemento strutturato protettivo comprende una pellicola fatta di un materiale, avente almeno una superficie o interfaccia per la protezione dell'elemento sensibile spazialmente strutturata o pre-strutturata su scala spaziale compresa tra un nanometro e cinque centimetri.

3. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere atto a vincolare la superficie dell'elemento sensibile a mantenere la forma e la struttura della superficie dell'elemento sensibile stesso anche quando il detto prodotto è esposto alle condizioni alle quali è sensibile.

4. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere atto a evitare processi di segregazione di fase quando l'elemento sensibile è esposto alle condizioni alle quali il detto prodotto o sensore è sensibile.

5. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere atto ad evitare processi di qualsiasi alterazione chimica quando l'elemento sensibile è esposto alle condizioni alle quali l'elemento sensibile stesso è sensibile.

6. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere atto ad evitare qualsiasi alterazione fisica quando l'elemento sensibile è esposto alle condizioni alle quali l'elemento sensibile stesso è sensibile.

7. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere atto ad evitare reazioni chimiche quando l'elemento sensibile è esposto alle condizioni alle quali l'elemento sensibile stesso è sensibile.

8. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il detto

l'elemento strutturato comprende una etichetta, applicata sull'elemento sensibile da proteggere.

9. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto elemento strutturato è costituito da una etichetta comprendente uno strato di base con una superficie sulla quale è applicata una configurazione strutturata fatta di un diverso materiale.

10. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'elemento sensibile da proteggere comprende un'etichetta.

11. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'elemento strutturato è costituito da una pellicola multistrato.

12. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il materiale di cui è costituito il dispositivo, comprende una o più sostanze in stato puro o miscelate, dette sostanze essendo selezionabili tra sostanze inorganiche, organiche, polimeriche, biologiche, o ibride.

13. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'elemento

strutturato è un elemento stampato.

14. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'elemento strutturato è usato esso stesso come stampo per la strutturazione della superficie dell'elemento sensibile.

15. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'elemento sensibile è protetto dall'esposizione alla temperatura compresa tra i limiti di -200°C e 500°C.

16. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'elemento sensibile è protetto dall'esposizione a qualsiasi agente di natura chimica.

17. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'elemento sensibile è protetto dall'esposizione a qualsiasi agente di natura fisica.

18. Metodo per la protezione e l'attivazione dell'elemento sensibile di un sensore secondo le rivendicazioni precedenti, comprendente le fasi per:

a. scegliere un materiale protettivo costituito da una o

più sostanze in grado di non cambiare stato alle condizioni di conservazione del prodotto;

b. formare almeno un elemento spazialmente strutturato con configurazione avente morfologia speculare rispetto alla superficie del prodotto.

*****

SCRIBA NANOTECNOLOGIE S.R.L.
Viale Fanin, 48
40127 BOLOGNA
C.F. e P.IVA 02542781204

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

18

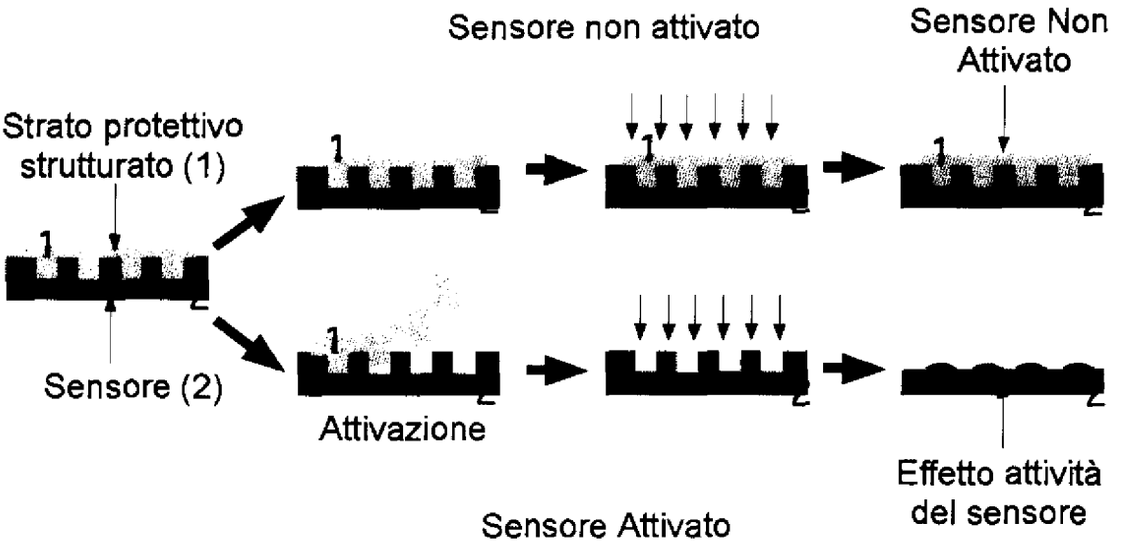


Figura 1

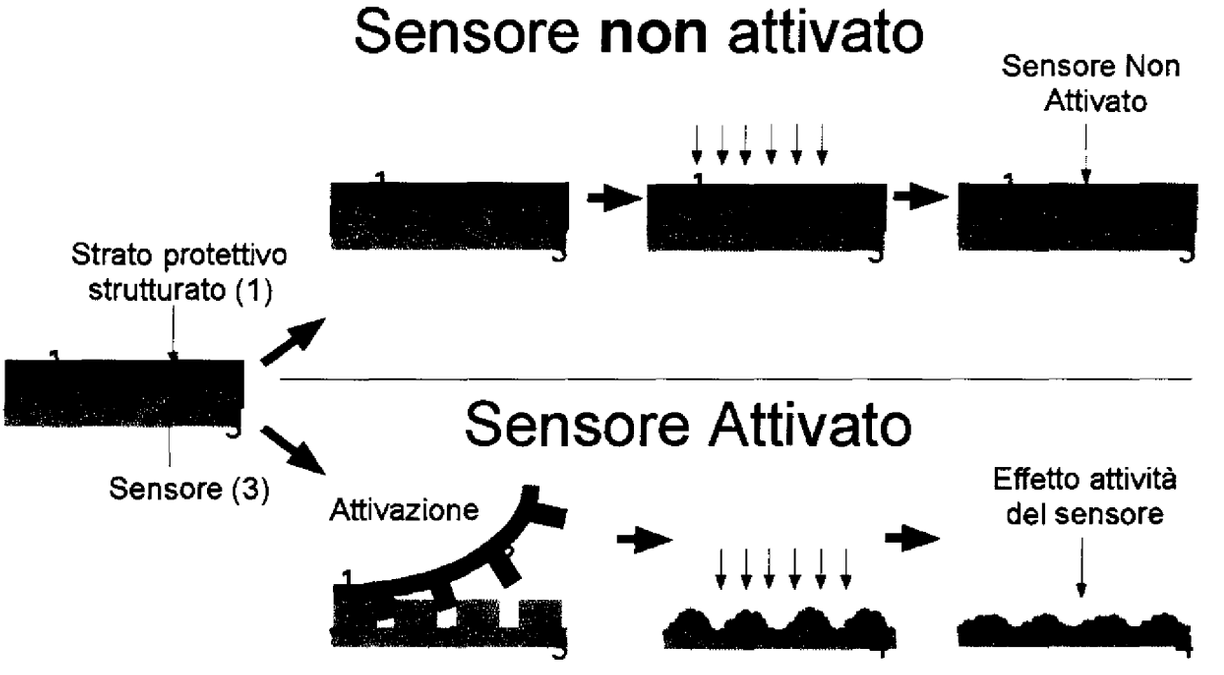


Figura 2

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

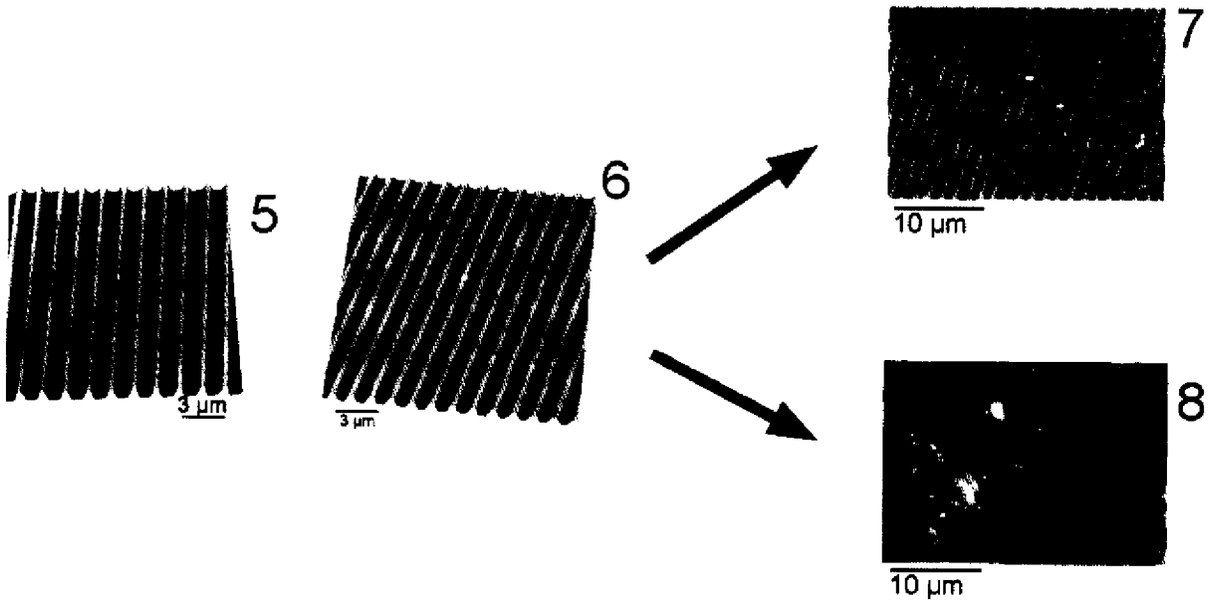


Figura 3

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO