



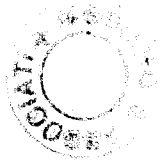
**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO**  
**DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE**  
**UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI**

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>102001900954656</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>10/09/2001</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>10/03/2003</b>

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
B	24	D		

Titolo

PROCEDIMENTO CONTRO LA FALSIFICAZIONE E LA CONTRAFFAZIONE DI DOCUMENTI DI VALORE, IN PARTICOLARE BANCONOTE.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------



ELMIVA S.a.s. di WALTER MANTEGAZZA & C,

con sede a Milano

10 SET 2001

## DESCRIZIONE

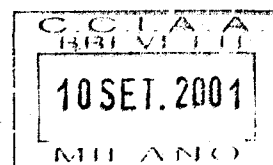
La presente invenzione riguarda un procedimento per la personalizzazione di documenti di sicurezza e la loro eventuale numerazione, in particolare banconote, assegni e documenti in genere rappresentanti valore, ma anche documenti di identità, passaporti, tessere, biglietti, etichette di sicurezza o quant'altro necessiti di garanzie contro la contraffazione.

Qualsiasi documento che rappresenta valore, in particolare banconote e assegni, necessita di particolari accorgimenti specificatamente mirati ad impedirne la falsificazione e la contraffazione da parte di malintenzionati.

Il problema è particolarmente sentito in relazione alla falsificazione delle banconote, per le quali è richiesto un livello di sicurezza sempre più elevato e che devono necessariamente essere prodotte con soluzioni idonee a renderne difficile la riproduzione e l'alterazione. Oggigiorno ogni banconota presenta alcuni caratteristici elementi, quali carta filigranata che mette in mostra simboli o figure incisi in modo tale da essere visibili solo se posti contro luce, filo argentato solitamente disposto in senso verticale, ologrammi e così via. Ogni banconota è inoltre contraddistinta da un proprio numero di serie.

La produzione di banconote false richiede la conoscenza del processo e degli esatti elementi chimici e fisici utilizzati dalla zecca di stato. Sebbene tale produzione non sia certamente di semplice attuazione, la difficoltà dell'operazione non è tuttavia sufficientemente complessa da scoraggiare tutti i falsari.

Ben più grave, inoltre, è la situazione relativa alla contraffazione o all'alterazione di una banconota originale prodotta con tecnica nota. Risulta infatti relativamente semplice





modificarne il numero di serie, operazione solitamente effettuata per favorire l'illegale riciclaggio di denaro.

Le stesse problematiche si estendono a tutti i documenti di valore, quali assegni, documenti di identità, biglietti e così via, che sono identificati da un proprio numero o codice. Quand'anche la completa riproduzione risulti scomoda per il falsario, infatti, non è mai sufficientemente complicato ripiegare sull'alterazione di documenti originali, operazione che rende virtualmente impossibile il riconoscimento di un documento falsificato da uno originale.

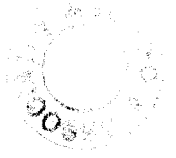
Compito precipuo del presente trovato è quello di superare i limiti sopra descritti, illustrando un procedimento che permetta di migliorare l'attuale livello di sicurezza applicato ai documenti di valore.

Nell'ambito di questo compito, scopo del presente trovato è quello di rendere estremamente complicata non solo la falsificazione ma anche la contraffazione di un documento valido.

Ulteriore scopo del presente trovato è quello di permettere una più facile e certa identificazione di un documento contraffatto.

Non ultimo scopo del presente trovato è quello di fornire un procedimento per il trattamento di documenti di valore che sia di semplice attuazione e di costi contenuti.

Questo compito e questi ed altri scopi che risulteranno maggiormente chiari in seguito sono raggiunti da un procedimento contro la falsificazione e la contraffazione di documenti, in particolare banconote, documenti rappresentanti denaro, assegni, biglietti, documenti di identità, tessere ed etichette di sicurezza, comprendente i passi che consistono nell'accoppiare almeno due materiali con diversa resistenza al laser e asportare per bruciatura o sublimazione parte di almeno uno dei materiali accoppiati sottoponendolo ad un raggio laser guidato lungo una traiettoria preimpostata.



L'accoppiamento può essere realizzato disponendo i materiali in posizioni parzialmente o totalmente adiacenti, sovrapposte, o in una combinazione di tali posizioni.

Vantaggiosamente, l'energia del raggio laser rimane sostanzialmente costante durante la fase di incisione dei materiali per mezzo di sublimazione o bruciatura, la quantità di materiale asportato dipendendo dalla resistenza al laser dei materiali stessi.

Convenientemente, il movimento del raggio laser lungo la traiettoria preimpostata incide i materiali incontrati definendo un simbolo alfanumerico o un simbolo grafico.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione diventeranno maggiormente chiari dalla seguente descrizione dettagliata, data in forma esemplificativa e non limitativa e illustrata nelle allegate figure, in cui:

la figura 1 illustra schematicamente il tratto lasciato da un raggio laser a energia sostanzialmente costante movimentato secondo una linea retta che interseca tre materiali a diversa resistenza disposti adiacentemente l'uno rispetto all'altro;

la figura 2 illustra schematicamente il tratto lasciato da un raggio laser movimentato secondo una traiettoria atta a definire una stringa alfanumerica ed intersecante due materiali a diversa resistenza disposti adiacentemente l'uno rispetto all'altro e sovrapposti ad un terzo materiale a maggior resistenza rispetto ai primi due;

la figura 3 illustra una banconota dotata di numero di serie, filo argentato e logo prodotti secondo una attuazione degli insegnamenti del procedimento inventivo secondo il presente trovato.

La figura 1 mostra il tratto lasciato da un raggio laser 5 emesso ad energia sostanzialmente costante e movimentato secondo una linea retta che interseca tre materiali 10, 20, 30 a diversa resistenza al laser disposti adiacentemente l'uno rispetto all'altro.

Il laser permette di asportare, spostare o modificare, sia otticamente sia chimicamente e fisicamente, i materiali incontrati lungo il suo percorso di movimentazione, provocando una



incisione del materiale trattato, in particolare per sublimazione o bruciatura della parte esposta al fascio.

Il laser utilizzato può essere di qualsiasi tipo a seconda delle esigenze e dei materiali trattati. Esclusivamente a titolo illustrativo, nella presente descrizione si fa riferimento ad un laser di tipo YAG (Yttrium Aluminum Garnet), con le seguenti caratteristiche:

lunghezza d'onda $\lambda$ :	compresa tra 1060 e 1070 nm, preferibilmente 1064 nm;
fattore qualità di fascio:	$<1,1$ (SM);
diametro spot:	sostanzialmente di 40 $\mu\text{m}$ ;
profondità di fuoco:	$\pm 0,3$ mm;
velocità di posizionamento:	sostanzialmente di 20 m/s;
Non linearità:	$\leq 0,05\%$ ;
Drift zero:	sostanzialmente 4 $\mu\text{m}/^{\circ}\text{C}$ ;
Drift guadagno:	-60 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ .

L'apparecchiatura laser può essere realizzata con una testa di scansione posta in posizione remota rispetto alla sorgente laser per mezzo di una fibra ottica flessibile con una lunghezza media di 5 metri, così da permettere di montare numerose teste di scansione una di fianco all'altra, pur mantenendo la possibilità di utilizzare ogni laser in maniera indipendente. L'emissione del raggio laser 5 è preferibilmente continua e non impulsata, in modo da avere tratti e segni grafici con completa soluzione di continuità. Infine, per ragione di costi, il raffreddamento del sistema è preferibilmente realizzato ad aria forzata, così da ridurre al minimo la manutenzione necessaria.

Con riferimento alle figure 1 e 2, il funzionamento del procedimento secondo il presente trovato è il seguente.



Una pluralità di materiali 10, 20, 30 a diversa resistenza vengono disposti in posizioni adiacenti, sovrapposte, o in una combinazione delle due, e sottoposti ad un raggio laser emesso con energia sostanzialmente costante.

Il raggio laser viene assorbito in maniera differente a seconda del materiale trattato. Lo stesso raggio laser proiettato su materiali a diversa resistenza origina quindi una incisione di diversa ampiezza. Più precisamente, si ottiene una variazione della larghezza del tratto 11, 21, 31 tracciato, per sublimazione o bruciatura, dovuto al differente assorbimento di energia da parte dei rispettivi materiali 10, 20, 30. Si nota che l'ampiezza dell'incisione è inversamente proporzionale alla resistenza del materiale. Ad esempio, i tre materiali 10, 20, 30 schematicamente illustrati nella figura 1 presentano resistenza crescente. Il materiale 10 è il materiale a minor resistenza, il materiale 20 presenta una resistenza superiore al materiale 10 e il materiale 30 presenta una resistenza superiore ad entrambi. Il tratto 11 prodotto sul materiale 10 è quindi più spesso rispetto al tratto 21 prodotto dallo stesso raggio laser 5 sul materiale 20, e il tratto 21 è a sua volta più spesso del tratto 31 prodotto sul materiale 30.

Facendo ora riferimento alla figura 2, una configurazione particolarmente vantaggiosa è ottenuta disponendo adiacentemente l'uno rispetto all'altro due materiali 10, 20 di diversa resistenza e sovrapponendoli ad un terzo materiale 30 ad elevata resistenza al laser, che funge da supporto per i primi due. Movimentando la testa laser secondo una traiettoria preimpostata in modo da incidere i materiali 10, 20, si ottiene una variazione del tratto inciso che è la risultante dell'assorbimento di energia dovuta alla differenza dei materiali coinvolti. In particolare, componendo un prodotto a più strati dal basso verso l'alto con materiali via via più resistenti, si ottiene un tratto con contorni ben definiti e perfettamente a registro, la cui variazione di larghezza rimane funzione dell'energia assorbita.

Diventa così possibile ottenere segni grafici unici legati in modo univoco al supporto e dipendenti dalla precisione di registro, che risulta differente a seconda delle varie tecniche



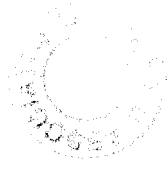
note di stampa o di deposizione utilizzate per il deposito dei materiali oltre che dalle caratteristiche dei materiali stessi.

L'obiettivo del trovato viene pienamente raggiunto quando vengono accoppiati almeno due materiali in modo che siano posizionati sovrapposti o adiacenti affinché il segno grafico o la numerazione, effettuata dal raggio laser, caratterizzi in modo univoco i due materiali e, in particolare, i punti di giunzione tra gli stessi, rendendoli altamente infalsificabili e irriproducibili.

Ad esempio, la figura 3 mostra una banconota 50 contraddistinta da elementi prodotti secondo il procedimento inventivo oggetto della presente invenzione. La banconota è caratterizzata da un numero di serie 70 stampato sul lato inferiore sinistro. Sul lato inferiore destro sono depositati un primo strato di materiale 30 ad elevata resistenza al laser ed un secondo strato composto da due materiali 10 e 20 a diversa resistenza. Il numero di serie 70 è inciso al laser anche in questa zona e si estende su almeno due dei materiali accoppiati dando origine a tratti di scrittura di diversa larghezza con sbalzi nei punti di contatto tra i materiali accoppiati.

La figura illustra a titolo esemplificativo anche un nastro argentato 55 su cui è riportato lo stesso numero di serie 70 ed un logo 60, anch'essi incisi secondo la metodologia descritta.

Si è constatato che, utilizzando un'apparecchiatura laser con caratteristiche come sopra descritte a carattere esemplificativo e non esclusivo, è possibile realizzare una numerazione progressiva su una linea di produzione che viaggia a 150 m/min con una velocità di esecuzione di 10 caratteri alfanumerici di 1 mm di altezza con un errore dinamico  $< 0,1$  mm in un tempo pari a 0,03 s (330 ch/s).



I materiali su cui il raggio laser può operare sono molteplici, e comprendono, in particolare, i materiali utilizzati per realizzare elementi distintivi di sicurezza, quali ad esempio:

prodotti legati al sistema olografico come gli optically variable devices (OVDs), i diffractive optically variable image devices (DOVIDs), gli ologrammi, i pixelgrammi, i dot matrix, i kinegrammi, i gyrogram, i movigram realizzati imbossando materiali diversi come lacche acriliche o viniliche o nitrocellulosiche o pigmenti metallici sia depositati con le varie tecniche di stampa o trasferimento o metallizzati con processo sottovuoto e sottoposte a successivo processo di metallizzazione sottovuoto con alluminio o rame o comunque con materiali che risultino riflettenti e che quindi riflettano l'immagine olografica;

inchiostri commercializzati con il marchio OVI™ (optically variable inks) stampati, depositati o trasferiti;

inchiostri di tipo colour shifting stampati, depositati o trasferiti;

inchiostri iridescent shifting stampati, depositati o trasferiti;

inchiostri con proprietà magnetiche stampati, depositati o trasferiti;

materiali plastici e cartacei su cui è stato depositato, inserito, inglobato, stampato o accoppiato metallo e/o ossidi sia in forma continua sia in forma discontinua anche in spessori infinitesimali;

fili di sicurezza realizzati in uno o più strati con larghezze da 0,3 a 10 mm realizzati con caratteristiche metalliche e/o magnetiche e/o ottiche, ad esempio olografiche, sia in forma continua che discontinua o comunque con parte dei materiali predetti presenti sotto qualsiasi forma geometrica sia applicati, inglobati, inseriti totalmente o parzialmente nel supporto di carta e/o nel supporto di plastica;

nastri con larghezze da 1 mm a 50 mm o comunque documenti realizzati totalmente o parzialmente in materia plastica, realizzati con caratteristiche metalliche e/o magnetiche e/o



ottiche, ad esempio olografiche, sia in forma continua che discontinua o comunque con parte dei materiali predetti presenti sotto qualsiasi forma geometrica sia applicati, inglobati, inseriti totalmente o parzialmente nel supporto di carta e/o nel supporto di plastica;

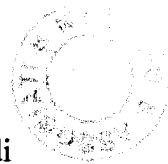
sigilli di sicurezza con varie forme geometriche, a titolo esemplificativo con un diametro da circa 1 mm fino a 50/60 mm, realizzati con caratteristiche metalliche e/o magnetiche e/o ottiche, ad esempio olografiche, sia in forma continua che discontinua o comunque con parte dei materiali predetti presenti sotto qualsiasi forma geometrica sia applicati, inglobati, inseriti totalmente o parzialmente nel supporto di carta e/o nel supporto di plastica.

E' evidente che un sistema di personalizzazione di questo tipo presenta molteplici campi di applicazione e di utilizzo. A scopo illustrativo, vengono illustrate alcune macro aree in cui la presente invenzione trova applicazione, in particolare, prendendo in esame il campo delle banconote, su una qualsiasi banconota il procedimento descritto permette la realizzazione di un segno grafico e/o di un codice di numerazione effettuata asportando oppure facendo virare di lunghezza d'onda, sia nel campo del visivo che nel campo del vicino ultravioletto o nel campo del vicino infrarosso, materiali metallici applicati con tecnica di metallizzazione sottovuoto, pigmenti e/o inchiostri depositati con tecnica calcografica e/o serigrafica e/o tipografica e/o litografica, ecc., con tecnica di trasferimento a caldo, autoadesivo o comunque applicato sulla banconota. I segni grafici e i codici di numerazione possono essere effettuati con caratteri alfanumerici opzionalmente alternati a segni grafici realizzati sia in positivo sia in negativo. I segni grafici e la numerazione acquistano maggiore valenza quando vengono realizzati su almeno uno degli elementi distinti posizionati in modo sovrapposto o adiacente. Risulta immediato verificare la congruità raggiunta in quanto per poter falsificare o contraffare un segno grafico o un codice di numerazione siffatto dovrà essere disponibile, per il falsario, non solo il dispositivo utilizzato per la scrittura sui materiali, cioè il laser, ma anche i singoli componenti; i segni grafici e la numerazione



realizzati, considerata l'ampiezza dello spot, sono tanto più sicuri quanto più ampie sono le parti di disegno che attraversano i diversi materiali depositati, elevando così in modo significativo il grado di sicurezza di una banconota. La realizzazione del trovato può essere effettuata direttamente presso la stamperia dell'Istituto Carte Valori di Stato durante la fase di numerazione della banconota anche contemporaneamente alla fase di numerazione tradizionale, in quanto il dispositivo laser consente velocità di lavoro molto superiori rispetto alla velocità degli attuali numeratori meccanici. E' altresì evidente che un sistema di questo tipo può sostituire la numerazione effettuata in modo tradizionale e cioè sostituire integralmente i numeratori meccanici con tutti i vantaggi che una numerazione laser ha nei confronti di una numerazione meccanica. Ad esempio, montando sei teste laser, una per ogni fila di banconote, si possono ottenere fogli non ancora tagliati di banconote con applicati ologrammi in forma posizionata o in forma continua che riportano lo stesso numero della banconota.

Una seconda applicazione del procedimento inventivo secondo il trovato consente di realizzare un filo di sicurezza contraddistinto da un segno grafico, una dicitura o una numerazione effettuati asportando oppure facendo virare di lunghezza d'onda, sia nel campo del visivo che nel campo del vicino ultravioletto o nel campo del vicino infrarosso, materiali metallici applicati con tradizionale tecnica di metallizzazione sottovuoto, pigmenti e/o inchiostri depositati con tecnica rotocalcografica, serigrafica, tipografica, litografica, flexo, spalmati o comunque stampati anche con tecnica di trasferimento a caldo, autoadesivo o comunque applicati per realizzare un filo di sicurezza. Il filo di sicurezza può essere inglobato o inserito totalmente o parzialmente nel supporto cartaceo 50 oppure applicato su di essa. Anche in questo caso i segni grafici e la numerazione realizzati possono essere inseriti dal produttore di fili durante la fase di taglio del filo oppure durante la fase di ribobinatura.



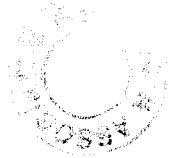
Una terza applicazione consente di realizzare un nastro di sicurezza, ad esempio di tipo, contraddistinto da un segno grafico, una dicitura o una numerazione effettuati asportando oppure facendo virare di lunghezza d'onda, sia nel campo del visivo che nel campo del vicino ultravioletto o nel campo del vicino infrarosso, materiali metallici applicati con tecnica di metallizzazione sottovuoto, pigmenti e/o inchiostri depositati con tecnica rotocalcografica, serigrafica, flexo, spalmati o stampati anche con tecnica di trasferimento a caldo, autoadesivo o comunque applicati per realizzare un nastro di sicurezza. Anche in questo caso i segni grafici e i codici di numerazione possono essere realizzati dal produttore di nastri durante le varie fasi di lavorazione.

Esaminando il settore dei documenti in genere, come ad esempio, l'area assegni, biglietti, sigilli ed etichette di sicurezza, si ha, nel caso di assegni, che la numerazione effettuata secondo il procedimento descritto, asportando o modificando in modo irreversibile nel campo del visivo o del vicino ultravioletto o del vicino infrarosso, in particolare intervenendo su almeno due materiali accoppiati, eleva notevolmente il livello di sicurezza contro la contraffazione del documento.

Anche per i biglietti valgono analoghe considerazioni, in quanto risulta virtualmente impossibile sostituire o modificare la numerazione o il codice inciso secondo il procedimento descritto, dal momento che la modifica della scrittura deve essere effettuata asportando del materiale per mezzo di bruciatura o sublimazione e inserirne di nuovo. Questa operazione è resa ancora più difficile dall'uso dei materiali sopra descritti, prodotti di alta sicurezza.

Anche i sigilli e le etichette di sicurezza hanno con questo sistema la possibilità di aumentare notevolmente il loro grado di sicurezza in quanto il procedimento si presta ad essere utilizzato in concomitanza con sistemi tipo Tamper evident.

Si è così mostrato che il presente dispositivo raggiunge lo scopo e gli oggetti proposti. In particolare, si è illustrato un procedimento in grado di rendere estremamente complessa la



falsificazione e la contraffazione di documenti di valore, in particolare banconote, trattando materiali noti con un raggio laser. Chiaramente, numerose modifiche sono evidenti e possono essere prontamente effettuate dall'esperto del ramo senza uscire dall'ambito di protezione della presente invenzione. Ad esempio, è chiaro che il tipo di materiali utilizzati può essere qualsiasi, purché sensibile al laser, così come i documenti caratterizzabili per mezzo del procedimento illustrato possono essere qualsiasi.

L'ambito di protezione delle rivendicazioni, quindi, non deve essere limitato dalle illustrazioni o dalle forme di realizzazione preferite mostrate nella descrizione in forma di esempio, ma piuttosto le rivendicazioni devono comprendere tutte le caratteristiche di novità brevettabile deducibili dalla presente invenzione, incluse tutte le caratteristiche che sarebbero trattate come equivalenti dal tecnico del ramo.

\* \* \* \* \*



## RIVENDICAZIONI

1. Procedimento contro la falsificazione e la contraffazione di documenti, in particolare banconote e documenti rappresentanti denaro, comprendente i passi che consistono nel:

accoppiare almeno due materiali con diversa resistenza al laser;

nel trattare con un raggio laser almeno due di detti materiali per modificare per bruciatura o sublimazione parte di almeno uno di detti materiali accoppiati sottoponendolo a detto raggio laser guidato lungo una traiettoria preimpostata.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che detto accoppiamento comprende il passo che consiste nel disporre detti materiali in posizioni:

parzialmente o totalmente adiacenti una rispetto all'altra;

parzialmente o totalmente sovrapposte una rispetto all'altra;

una combinazione delle due.

3. Procedimento secondo una delle rivendicazioni 1-2, caratterizzato dal fatto che detto raggio laser è emesso a energia sostanzialmente costante.

4. Procedimento secondo la rivendicazione 2 o 3 caratterizzato dal fatto che detta traiettoria passa per almeno un punto di contatto tra almeno due di detti materiali accoppiati.

5. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta traiettoria preimpostata definisce almeno uno tra:

un simbolo alfanumerico;

un simbolo grafico.

6. Procedimento secondo una delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detti documenti sono selezionati dal gruppo che comprende: banconote; assegni; biglietti; tessere, documenti di identità; etichette di sicurezza.



7. Documento numerato o personalizzato contro la contraffazione e la falsificazione comprendente una pluralità di materiali parzialmente o totalmente accoppiati tra loro e con diversa resistenza al laser, caratterizzato dal fatto che almeno uno di detti materiali presenta una incisione effettuata per mezzo di un raggio laser.

8. Documento secondo la rivendicazione 7 caratterizzato dal fatto che detti materiali accoppiati tra loro sono disposti in posizioni:

parzialmente o totalmente adiacenti;

parzialmente o totalmente sovrapposte;

una combinazione delle due.

9. Documento secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detta incisione si presenta sotto forma di asportazione di materiale per bruciatura o sublimazione provocata da un raggio laser emesso ad energia sostanzialmente costante.

10. Documento secondo la rivendicazione 7 o 9, caratterizzato dal fatto che detta incisione attraversa almeno un punto di contatto tra detti materiali accoppiati.

11. Documento secondo una delle rivendicazioni 7-10, caratterizzato dal fatto che detta incisione rappresenta almeno uno tra:

un simbolo alfanumerico;

un simbolo grafico.

12. Documento secondo una delle rivendicazioni 7-11, caratterizzato dal fatto che detto documento è selezionato dal gruppo che comprende: banconote; assegni; biglietti; tessere, documenti di identità; etichette di sicurezza.

Il Mandatario:

- Dr. Ing. ~~Guido~~ MODIANO -

