



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

DOMANDA NUMERO	102007901544707
Data Deposito	26/07/2007
Data Pubblicazione	26/01/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	06	K		

Titolo

METODO DI CODIFICA E DECODIFICA DI INFORMAZIONI IN SIMBOLI, SIMBOLI CODIFICATI E LORO METODO DI IMPRESSIONE SU SUPPORTI FISICI.

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo :

"Metodo di codifica e decodifica di informazioni in simboli, simboli codificati e loro metodo di impressione su supporti fisici"

Titolare: SPIN S.r.l.

Con sede in: San Casciano Val di Pesa (FI)

Inventori designati: Filippo Niccolai, Michele Tosti

Depositata il \_\_\_\_\_ con il n°

\* \* \* \* \*

## CAMPO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un metodo di codifica e decodifica di informazioni in simboli, simboli codificati e loro metodo di impressione su supporti fisici.

## STATO DELLA TECNICA

La tecnica nota fornisce diverse tipologie di etichette codificate utilizzate per vari scopi fra cui la catalogazione ed il riconoscimento dei prodotti commerciali e di tutte le informazioni ad essi attinenti.

Un esempio di etichetta codificata è tipicamente quella che riporta un codice a barre.

Un simbolo di codice a barre è costituito da una successione di barre e spazi, che contengono l'informazione, e da elementi di controllo.

I tipi di codifica utilizzate nei codici a barre sono caratterizzati da :

- Rapporto tra spessore degli elementi larghi e spessore degli elementi stretti.
- Spessore dell'elemento stretto.
- Sequenze di barre e spazi per la codifica dei caratteri

rappresentabili.

- Caratteri rappresentabili. Tutti i codici possono rappresentare le cifre decimali. Alcuni possono codificare anche lettere dell'alfabeto e/o caratteri speciali.
- Numero di caratteri rappresentabili con una etichetta. Alcuni codici rappresentano un numero fisso di caratteri.
- Sequenze di barre e spazi per la codifica dei caratteri di start/stop.
- Tolleranze per i singoli elementi.
- Cifre di controllo.

Esistono diverse tipologie di codici a barre, capaci di contenere quantità diverse di informazione, e che possono essere schematicamente raggruppate come:

- Codici a due spessori

Gli elementi del codice (barre e spazi) possono assumere due soli spessori, in rapporto compreso tra 2 e 3.

- Codici a più di due spessori

Gli elementi del codice possono assumere più di due spessori diversi. In generale ciò richiede una migliore qualità di stampa.

- Codici a 2 dimensioni:

Gli elementi del codice possono assumere più di una dimensione.

La lettura del codice a barre avviene tramite appositi scanner disponibili in varie tipologie (a tecnologia laser, CCD etc.); tali dispositivi sono, in generale, in grado di tradurre una sequenza di barre e spazi in un corrispondente segnale elettrico atto a venire successivamente

decodificato.

La possibilità di inserire informazioni in tali etichette è in relazione allo spessore e al posizionamento dei suddetti elementi scuri - definiti anche segmenti, righe, barre o bande - rispetto agli spazi bianchi. In altri termini, l'informazione contenuta dipende dal rapporto tra il nero ed il bianco del codice a barre.

In riferimento alla Fig. 1, al fine di ampliare la quantità di informazione contenuta in etichette codificate, a parità di superficie e risoluzione in lettura / scrittura delle stesse, sono state introdotte nella tecnica nota etichette recanti codifiche bidimensionali, cui appartengono i codici detti comunemente "Data Matrix", contraddistinte dal fatto che l'informazione viene rappresentata da punti disposti secondo matrici bidimensionali anziché da righe affiancate come nel caso dei codici a barre. La codifica "Data Matrix" è stata recentemente approvata come standard ISO/IEC 16022:2006.

Risulta evidente che l'informazione rappresentabile da una matrice di dimensioni  $m \times n$  di punti neri su sfondo bianco (o viceversa) risulta pari a  $2^{(m \times n)}$ , per cui, per ampliare la quantità di informazione rappresentabile in un'etichetta secondo la tecnica nota, risulta indispensabile aumentare i suddetti parametri  $m$  e/o  $n$ , ad esempio ampliando la superficie dell'etichetta oppure aumentando la risoluzione di lettura / scrittura della stessa, cioè riducendo la dimensione dei punti e la distanza tra di loro, cosa che può comportare un costo tecnologico estremamente rilevante.

Attualmente, l'applicazione dei codici "Data Matrix" sugli oggetti può

essere eseguita secondo modalità diverse, ovvero direttamente sul prodotto o su supporti appositi a seconda del tipo di materiale e di superficie considerata. Le tecniche principalmente utilizzate sono le seguenti:

- stampa con inchiostro;
- marcatura meccanica con punzone;
- marcatura laser;
- tecniche di deposizione.

Nello specifico ambito dei materiali metallici, la tecnica più largamente utilizzata è quella per marcatura o incisione.

In questo caso una seria difficoltà è collegata al fatto che l'elevata riflettività dei materiali metallici rende difficoltosa la lettura dei codici, venendo la possibilità di lettura a dipendere fortemente dall'illuminazione dell'oggetto.

Inoltre, per piccoli oggetti metallici, ad esempio oggetti di oreficeria, spesso non è possibile disporre di superfici sufficientemente estese affinché un codice di tipo "Data Matrix" possa essere impresso recando tutta l'informazione necessaria e anche qualora si riuscisse a farlo, incrementando sufficientemente la risoluzione dei dispositivi di incisione e di lettura, questi risulterebbero eccessivamente costosi.

Un ulteriore problema discende poi dal fatto che i dispositivi di incisione debbono essere robusti all'usura e contemporaneamente di dimensioni contenute in modo da poter eseguire incisioni con elevato grado di risoluzione, esigenze che risultano tra loro contrastanti.

**SOMMARIO DELL'INVENZIONE**

Costituisce uno scopo della presente invenzione l'introduzione di un metodo di associazione di informazioni con simboli codificati del tipo "codici a barre" o "Data Matrix" che a parità di risoluzione e di dimensioni dell'etichetta o del supporto impiegato, consenta di incrementare la quantità di informazione ivi rappresentata, superando i problemi sopra elencati. Costituisce ulteriore oggetto della presente invenzione un metodo di trasferimento di detti simboli codificati su supporti fisici, in particolare su supporti di tipo metallico.

#### BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La Fig. 1 riporta un esempio di etichetta codificata di tipo "Data Matrix" offerta dalla tecnica nota;

La Fig. 2 riporta un esempio di etichetta codificata secondo il metodo in accordo con la presente invenzione e realizzata secondo un metodo di impressione su supporto metallico anch'esso oggetto della presente invenzione.

#### DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

La presente invenzione raggiunge gli scopi sopra discussi realizzando un metodo di codifica e decodifica di informazioni in simboli caratterizzato da una prima fase in cui si traduce un'informazione in forma numerica, da una fase successiva di codifica in formato di tipo "codice a barre" o "Data Matrix" in cui si associa il contenuto informativo non solo alla posizione di punti o alla posizione e allo spessore di linee, ma anche al colore o al livello di grigio di ciascun punto o linea, in modo che il contenuto informativo risulti accresciuto con legge esponenziale e con esponente proporzionale alla profondità di colore o al numero di

livelli di grigio impiegati.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di introdurre una simbologia codificata che, a parità di superficie e risoluzione, contenga una quantità di informazioni superiore rispetto a quanto consentito dalla tecnica nota. Pertanto, la presente invenzione consente la realizzazione di simboli codificati che sono formati da sequenze di punti e / o linee, rappresentano un contenuto informativo e sono caratterizzati dal fatto che detti punti o linee sono colorati o rappresentati in tonalità di grigio.

Un ulteriore scopo della presente invenzione concerne l'introduzione di un metodo che permette di svincolare il grado di risoluzione dai requisiti di robustezza in modo che sia possibile incrementare detto grado di risoluzione senza incrementare corrispondentemente i costi, sfruttando il comportamento fisico - chimico dei metalli, dei rivestimenti e dei substrati metallici quando sono soggetti a forti e localizzati gradienti termici.

In una realizzazione preferita, il metodo realizzativo di simboli codificati impressi su supporti realizzati in materiale metallico secondo la presente invenzione comprende l'uso di una tecnologia laser ed è caratterizzato dal fatto che la colorazione dello strato superficiale avviene per effetto termico.

E' ulteriore oggetto della presente invenzione un metodo per realizzare dette etichette codificate, come meglio descritto nelle rivendicazioni che formano parte integrante della presente descrizione.

Ulteriori scopi e vantaggi della presente invenzione risulteranno chiari dalla descrizione particolareggiata, che segue, di un esempio di

realizzazione della stessa e delle sue varianti nonché dai disegni allegati dati a puro titolo esplicativo e non limitativo e dalle rivendicazioni che costituiscono parte integrante della descrizione.

Il metodo di codifica e decodifica di informazioni in simboli secondo la presente invenzione comprende l'utilizzo di ulteriori colori in aggiunta al nero su sfondo bianco o viceversa; ad esempio possono essere impiegati toni di grigio per disegnare i punti dei codici di tipo "Data Matrix". Cospicché, utilizzando, ad esempio, una profondità  $p$  di colore di 8 bit, si possono ottenere 256 colori, per cui un codice "Data Matrix" comprendente una matrice di  $m \times n$  punti può rappresentare ben  $256^{(m \times n)}$  cifre, equivalenti a  $2^{[p \times (m \times n)]}$  livelli di codifica. Dunque, in altri termini, utilizzando diversi colori per rappresentare i punti, piuttosto che soltanto il nero su sfondo bianco (o viceversa), si aumenta, virtualmente, la risoluzione della matrice con relazione di proporzionalità esponenziale con la profondità del colore espresso in bit. Viceversa, questo metodo consente, a parità di informazione, di ridurre la superficie dell'etichetta di un fattore  $p$ .

E' opportuno rilevare che questo metodo può altresì essere applicato alla simbologia nota come "codice a barre", potendosi in tal modo rappresentare  $2^{[p \times m]}$  cifre rispetto alle attuali  $2^m$ .

I simboli codificati ottenuti secondo il metodo su esposto, dunque, si caratterizzano per il fatto di essere formati da punti o linee rappresentati a colori - oppure in tonalità di grigio - e di poter essere realizzati su diversi tipi di supporto, ad es. carta, tessuto, plastica, legno e metallo.

Inoltre, possono essere anche vantaggiosamente impiegate le tecniche



note di incisione e marcatura e i diversi metodi offerti dalle tecniche note per la stampa, come ad esempio la serigrafia, la stampa offset, la serigrafia / offset.

In particolare, una realizzazione preferita di simboli codificati oggetto della presente invenzione comprende l'utilizzo della tecnologia laser per la colorazione del metallo su cui detti simboli debbono essere impressi mediante trattamento termico. Il metallo subisce un riscaldamento a causa dell'energia ricevuta dal laser e conseguentemente cambia colore a causa di fenomeni di natura diversa: reazioni con i gas presenti nell'atmosfera che producono una ossidazione termica, fenomeni locali di trasformazione allotropica, migrazioni di atomi o cambiamenti di composizione o di struttura cristallina.

Il metallo così trattato assume colorazioni appartenenti a specifiche tabelle di colori in relazione alle caratteristiche fisico - chimiche del metallo stesso.

I metalli che possono essere utilizzati con il metodo secondo la presente invenzione possono essere anche in forma di rivestimenti metallici oppure di substrati generici, ad esempio metallo su metallo oppure metallo su plastica.

In riferimento alla Fig. 2 allegata, si riporta un esempio di etichetta codificata di tipo "Data Matrix", ottenuta secondo il metodo secondo la presente invenzione applicato alla superficie di una piastrina in lega di oro con titolo 750 millesimi. In una realizzazione preferita della presente invenzione è previsto l'utilizzo di scanner a tecnologia CCD per il rilevamento delle tonalità dei colori. Opportuni metodi di elaborazione

del segnale acquisito saranno poi in grado di effettuare le successive operazioni di riconoscimento, lettura e decodifica del codice.

Sono chiari i vantaggi derivanti dall'applicazione della presente invenzione. Ovvero si rende possibile, a parità di risoluzione, estendere sensibilmente l'informazione contenuta in etichette codificate, oppure, a parità di informazione contenuta, si rende possibile una riduzione di detto fattore  $p$  della superficie dell'etichetta medesima. In ultimo, è chiaro che grazie alla sensibile riduzione di dimensioni dell'etichetta, si minimizzano i problemi di messa a fuoco su superfici riflettenti, non piane e non uniformemente illuminate.

SAV

## RIVENDICAZIONI

1. Metodo di codifica di informazioni comprendente i seguenti passi:
  - a) Traduzione dell'informazione in forma numerica;
  - b) codifica di detta traduzione numerica, di cui al passo precedente, in forma di matrice di  $m \times n$  punti, tale da rappresentare  $2^{(m \times n)}$  livelli, oppure in forma di codice a barre a  $k$  linee, tale da rappresentare  $2^k$  livelli;
  - c) trasferimento di detta matrice di  $m \times n$  punti o di detto codice a barre a  $k$  linee su apposito supporto fisico, caratterizzato dal fatto che detti punti e dette linee vengono rappresentati con una colorazione corrispondente ad una tabella di  $p$  colori, detta colorazione essendo associata ad un ulteriore contenuto informativo, in modo da rappresentare, complessivamente, fino a  $2^{[p \times (m \times n)]}$  livelli nel caso di matrici di  $m \times n$  punti oppure fino a  $2^{[p \times k]}$  livelli nel caso di codici a barre a  $k$  linee.
2. Metodo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che detta tabella di  $p$  colori comprende  $p$  tonalità di grigio.
3. Metodo secondo le rivendicazioni 1 - 2 caratterizzato dal fatto che detta codifica in forma di matrice di  $m \times n$  punti è una codifica di tipo "Data Matrix".
4. Metodo secondo le rivendicazioni 1 - 3 caratterizzato dal fatto che detto trasferimento di detta matrice di  $m \times n$  punti o di detto codice a barre a  $k$  linee su apposito supporto fisico comprende una fase di colorazione di un supporto metallico mediante un trattamento

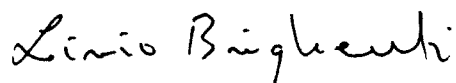
- termico.
5. Metodo secondo la rivendicazione 4 caratterizzato dal fatto che detto trattamento termico è effettuato tramite tecnologia laser.
  6. Metodo secondo le rivendicazioni 1 - 3 caratterizzato dal fatto che detto trasferimento di detta matrice di  $m \times n$  punti o di detto codice a barre a  $k$  linee su apposito supporto fisico comprende una fase di stampa.
  7. Metodo secondo la rivendicazione 6 caratterizzato dal fatto che detta stampa è effettuata tramite serigrafia, stampa di tipo offset, o serigrafia di tipo offset.
  8. Metodo secondo le rivendicazioni 1 - 3 caratterizzato dal fatto che detto trasferimento di detta matrice di  $m \times n$  punti o di detto codice a barre a  $k$  linee su apposito supporto comprende una fase di marcatura di tipo meccanico con punzone o di tipo laser.
  9. Metodo secondo le rivendicazioni 1 - 3 caratterizzato dal fatto che detto trasferimento di detta matrice di  $m \times n$  punti o di detto codice a barre a  $k$  linee su apposito supporto comprende una fase di deposizione.
  10. Etichetta codificata comprendente una matrice di  $m \times n$  punti o un codice a barre a  $k$  linee caratterizzata dal fatto che detti punti e dette linee vengono rappresentati con una colorazione corrispondente ad una tabella di  $p$  colori o livelli di grigio in modo che il contenuto informativo di detti punti e di dette linee dipenda sia dalla propria posizione che dal proprio colore;
  11. Etichetta codificata secondo la rivendicazione 10 caratterizzata dal

fatto di essere realizzata tramite tecniche scelte nel gruppo  
comprendente: trattamento termico effettuato tramite tecnologia  
laser, serigrafia, stampa di tipo offset, serigrafia di tipo offset,  
marcatura di tipo meccanico con punzone, marcatura di tipo laser,  
deposizione.

Firenze, 26/07/2007

p. SPIN S.r.l.

il Mandatario



Dr. Livio Brighenti

della NOTARBARTOLO & GERVASI

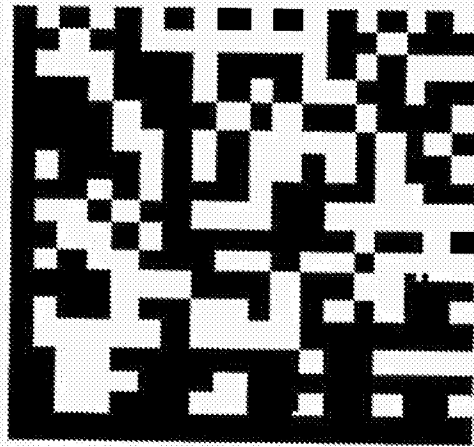


Fig. 1

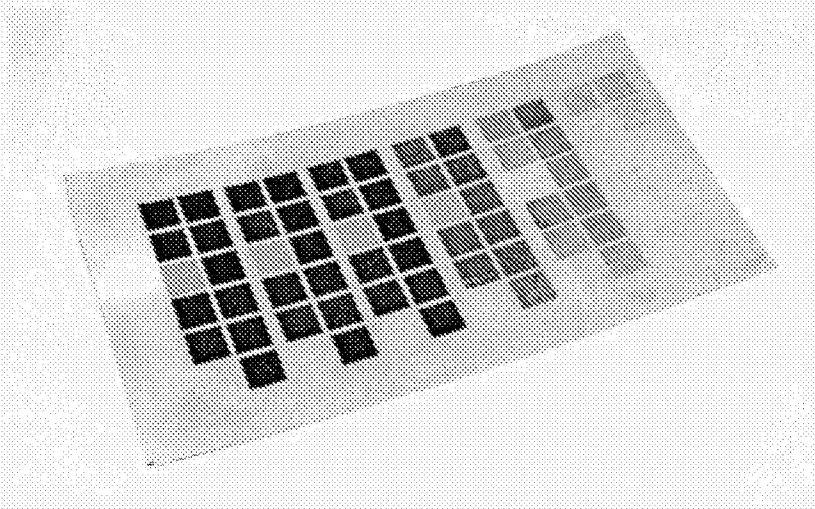


Fig. 2