MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900647032
Data Deposito	30/12/1997
Data Pubblicazione	30/06/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	07	C		

Titolo

PROCEDIMENTO E APPARATO DI CONTROLLO DELLA CORRETTEZZA DELLA STAMPA DEI CARATTERI BRAILLE

Descrizione a corredo della domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo

«Procedimento e apparato di controllo della correttezza della stampa dei caratteri Braille»

a nome di MACCARI ANTONIO, nato a Pisa il 13.04.1949, residente in via Bonanno Pisano n. 109, 56100 PISA, C.F. MCCNTN49D13G702W

inventore designato: MACCARI ANTONIO

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un sistema di controllo della correttezza della stampa dei caratteri Braille.

E' nota a tutti l'esigenza, per i non vedenti, di ricevere informazioni leggendo libri, manuali, confezioni di prodotti, scritte in caratteri Braille.

La caratteristica del Braille è quella di essere "letto" dal non vedente grazie alla percezione tattile dei *punti sporgenti* che compongono la parola. L'alfabeto Braille infatti rappresenta i caratteri con *punti,* disposti in una matrice di 2 colonne per 3 righe.

Rilevare l'esatta configurazione di punti di un carattere permette di poter stabilire la sua semantica.

Ciò significa che la scritta deve soddisfare una serie di parametri meccanici per poter essere recepita correttamente dal non vedente.

Il processo usato in tipografia per produrre tale scritta permette che si verifichino errori e/o alterazioni semantiche.

D'altra parte questo tipo di scrittura è difficilmente controllabile in quanto l'operatore che verifica la sua

impressione su carta, cartoncino o simile, deve non solo conoscere perfettamente l'alfabeto Braille ed averne acquisito una notevole padronanza, ma deve soprattutto impiegare molto tempo nel controllare riga per riga l'esattezza della stampa.

Attualmente le tecniche utilizzate per il controllo della scrittura Braille sono fondamentalmente due: l'esame tattile effettuato da operatore specializzato o la misurazione delle dimensioni geometriche dei punti.

Detti sistemi presentano però gravi inconvenienti, tra cui la soggettività e la non ripetibilità dell'esame, senza contare che l'esame così svolto è lento, circoscritto e costoso.

Per poter parlare di «misura» occorre invece che la prova sia ripetibile e con errore di valutazione noto. Il concetto stesso di misura implica la definizione di un Sistema di Riferimento e la relativa Unità di Misura, rispetto al quale il Sistema di Misura opera. Nel caso specifico del Braille occorre quindi operare con un riferimento certo, rispetto al quale discriminare la leggibilità del campione sotto analisi: il Braille Standard. Purtroppo non esistono attualmente standard fisici di Braille: occorre quindi definirne uno ed ottenere la sua convalida da Organizzazioni competenti in materia come, ad esempio, l'Unione Italiana Ciechi.

Il metodo in oggetto possiede i vantaggi della misura ottica e di quella umana, senza averne gli svantaggi sopracitati.

Attualmente non sono noti sistemi automatici o automatizzati di controllo e di verifica della correttezza della stampa in caratteri Braille che, a quanto risulta, avviene in modo empirico e manuale.

Industria, Commercio e Artigianato - UU. - PROV. - PISA

Infatti procedere ad un controllo visivo, attraverso l'analisi di un'immagine della scritta Braille è particolarmente difficile per due ordini di motivi. Sulle pagine bianche la difficoltà è data dal fatto che ogni pagina viene normalmente impressa sia sul fronte che sul retro, per cui l'osservazione frontale della pagina comporta la possibilità di confondere una sporgenza con una cavità, o viceversa, in quanto i rilievi sono percepibili perfettamente al tatto ma non altrettanto bene alla vista.

Altresì, sulle pagine, sui cartoni o sui cartoncini colorati, anche se impressi da un solo lato, come accade per le confezioni di medicinali, di alimenti, di detersivi, di profumi o di altri prodotti, la lettura è resa difficile dal fatto che i punti Braille si confondono, a vista, con i colori delle confezioni e rendono praticamente impossibile analizzare il contenuto e la correttezza della scritta senza ricorrere al tatto.

D'altro canto sistemi di controllo della stampa che si basino su un controllo tattile del testo sono ad oggi possibili solo manualmente da parte di un operatore, quindi difficilmente adottabili sulla globalità della produzione, che pertanto risulta attualmente sia verificata a campione.

Scopo del presente trovato è quello di risolvere gli inconvenienti predetti, ed altri ulteriori, fornendo un sistema di controllo visivo della correttezza della stampa Braille in modo semplice ed automatizzato, attraverso l'acquisizione dell'immagine della scritta Braille, opportunamente illuminata, e la sua interpretazione in termini di profondità d'impressione

Ufficio Provinciale Industria, Commercio e Artigianato - PISA

di ogni punto, avente le caratteristiche descritte nelle rivendicazioni indipendenti. Altre caratteristiche del procedimento sono oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

I vantaggi che derivano dalla presente invenzione consistono essenzialmente in ciò, che è possibile controllare la correttezza della stampa Braille in modo automatico, senza interrompere il ciclo di lavorazione o impiegare diversi operatori che effettuino il controllo diretto manuale; che il controllo può essere effettuato sia per la stampa impressa su carta bianca sia per la stampa su carta o cartone colorato senza che la colorazione comporti difficoltà di interpretazione; che per procedere alla lettura non si rende necessario variare l'illuminazione al variare del colore del cartoncino, evitando la perdita di affidabilità del sistema, che potrebbe fornire risultati fallaci a causa di non corrette predisposizioni manuali; che è attuabile con un investimento modesto, utilizzando per la maggior parte apparecchi esistenti; che si presta sia per il controllo della correttezza della stampa in fase di impressione dei dati sia come supporto ai non vedenti nella fase di apprendimento del linguaggio Braille in quanto consente, anche senza insegnante pratico di lettura Braille, di controllare la corretta interpretazione del testo.

Questi ed ulteriori vantaggi e caratteristiche della presente invenzione saranno più e meglio compresi da ogni tecnico del ramo dalla descrizione che segue.

Per superare le difficoltà tecnico-operative indicate e per offrire un apparato ed un procedimento che permettano il controllo oggettivo dello scritto in Braille, si è partiti

dall'applicazione della fondamentale idea inventiva che per controllare la correttezza della stampa in Braille non è opportuno partire dall'osservazione del punto, ma della *cavità o della sporgenza* che corrisponde al punto, e che è ciò che permette di risolvere il problema.

Il sistema in oggetto funziona ottimamente tanto partendo dall'osservazione delle sporgenze quanto dall'osservazione delle cavità, basandosi essenzialmente sull'analisi dell'ombra prodotta dall'illuminazione inclinata del punto. Pertanto, venendo normalmente i testi Braille scritti su pagine sia sul fronte che sul retro, il sistema consente con l'acquisizione dell'immagine di una sola facciata di leggere e controllare sia il testo scritto sul fronte (attraverso l'analisi delle sporgenze) sia il testo scritto sul retro (attraverso l'analisi delle profondità).

Tuttavia questo tipo di osservazione diventa impossibile quando la scritta Braille è impressa su confezioni di medicinali, alimenti, o di altri prodotti, che presentano anche in scritte in linguaggio naturale, disegni, colorazioni, o altri elementi decorativi. In questo caso l'analisi del testo Braille attraverso l'osservazione delle sporgenze è impossibile perché i punti si confondono con le altre scritte, errore questo che non si verifica osservando la profondità di un punto, e praticamente analizzando la scritta dal retro.

Altro elemento fondamentale dell'idea inventiva consiste quindi nel fatto che il punto può essere visto da un sistema di visione artificiale con la massima affidabilità se ripreso dal lato opposto a quello utilizzato dal non vedente. Infatti tale

lato del cartoncino non viene colorato per motivi economici ed il problema della difficoltà della lettura causata dal colore è risolto implicitamente.

E' stato inoltre verificato che esaminando le cavità (e/o le sporgenze), invece dei punti, possono essere utilizzati apparati di acquisizione immagine che hanno un costo ridotto perchè di larga diffusione. Possono essere utilizzati i normali scanner, sia quelli cosiddetti Flat-Bed, Hand-Held e/o Pass-Trough, così come, a livello industriale, si possono utilizzare scanner di maggiore precisione o si possono acquisire immagini mediante sofisticate telecamere.

Dopo l'acquisizione l'immagine viene elaborata per mezzo di un filtro numerico per evidenziare ancor più la zona d'ombra conseguenza della cavità più o meno pronunciata. Successivamente, per mezzo di software che individua la posizione di tali cavità, viene ricostruita la mappa dei punti e con opportuna tabella di trascodifica, viene associato il carattere equivalente.

In generale occorre poi procedere ad analizzare la sequenza di caratteri così ottenuta, per interpretare quei segni tipici del Braille, come ad esempio il simbolo di numero, quello di maiuscola, etc.

Tale analisi potrà variare a seconda della lingua e del simbolismo adottato dall'autore. Ad esempio nell'interpretazione degli spartiti musicali sarà necessario mettere a punto un software diverso da quello usato per interpretare scritte in tedesco, e così via.

Ridotto alla sua struttura essenziale, un procedimento ed un

apparato per il controllo della correttezza della scrittura Braille su documenti, confezioni, cartoni, cartoncini od altri supporti cartacei, attraverso l'osservazione e l'analisi delle cavità e/o delle sporgenze di ogni punto della scrittura, in conformità dell'invenzione comprende:

- mezzi per riprendere come immagine la scritta Braille che si vuole controllare, con uno scanner, con una telecamera o con altro sistema similare di ripresa;
- mezzi per illuminare la scritta Braille con una fonte di illuminazione inclinata rispetto a detta scritta in modo che evidenzi le cavità e/o le sporgenze di ogni punto;
- mezzi per eseguire le seguenti operazioni con un elaboratore elettronico programmato ad effettuare:

1. l'acquisizione dell'immagine della zona comprendente le cavità;
2. il filtraggio numerico per normalizzare l'immagine;
3. il filtraggio numerico per esaltare le zone d'ombra delle cavità;
4. l'individuazione delle cavità ed estrazione dei parametri tipici delle cavità (area, perimetro, coordinate X,Y, etc);
5. la verifica topografica mediante analisi dei parametri estratti (punti attesi, leggibilità);
6. il calcolo dei parametri di rotazione per allineare le cavità;
7. la rotazione dell'immagine, se la scritta risulta disallineata;
8. il raggruppamento delle cavità in sottoinsiemi (matrice Braille);
9. l'associazione del valore numerico della matrice al carattere corrispondente, nello standard internazionale ASCII
10. la verifica linguistica della stringa ricavata con quella

Ufficio Prov. Industria, Commercio e Artigianato - PISA

attesa.

Vantaggiosamente il controllo della correttezza della stampa in Braille avviene attraverso l'osservazione e l'analisi delle cavità e/o delle sporgenze di ogni punto che forma la scritta.

Vantaggiosamente la ripresa e l'acquisizione dell'immagine della scritta Braille avvengono osservando il testo e la confezione dal retro attraverso l'analisi della cavità di ogni punto, in modo che non si verifichino errori o alterazioni dovute all'eventuale colorazione della carta, del cartone o simile.

Vantaggiosamente la ripresa dell'immagine, per applicazioni industriali, avviene attraverso l'utilizzo di sistemi di acquisizione basati su Telecamere Lineari, sia per la dimensione dei Fogli da controllare che per l'elevata velocità di movimentazione degli stessi. Per applicazioni fuori linea potrà anche essere utilizzato uno Scanner, con particolari accorgimenti nell'acquisizione.

Vantaggiosamente l'illuminazione della scritta da controllare è obliqua rispetto al foglio e si utilizza a tal fine una guida di luce, adeguata al sistema d'acquisizione utilizzato.

Vantaggiosamente la configurazione del sistema potrà variare a seconda delle specifiche esigenze di controllo, delle dimensioni dell'area da verificare e del tempo di verifica richiesto. La configurazione dovrà in particolare tenere conto delle prestazioni richieste sia in termini di acquisizione che di elaborazione dell'immagine Braille.

Vantaggiosamente, ancora, per quanto riguarda la potenza di calcolo, un PC in configurazione medio-alta (ad esempio Pentium

166MHz) può soddisfare applicazioni fuori linea, mentre per il controllo in linea è necessario impiegare sistemi più performanti, essendo comunque sufficienti sistemi PC di più elevate prestazioni (ad esempio Pentium II 233 MHz).

Vantaggiosamente la verifica linguistica deve essere effettuata una sola volta sul primo foglio prodotto, per verificare che l'impianto sia corretto, mentre per i successivi fogli è sufficiente la verifica topografica. Questo fatto è particolarmente importante perchè l'elaborazione risulta molto semplificata con conseguente velocizzazione della verifica stessa.

Vantaggiosamente, in funzione dell'applicazione, la sequenza ASCII, essendo in forma elettronica standard, potrà essere utilizzata da Software diversi e comunque non specifici per il Braille.

Vantaggiosamente il procedimento e l'apparato proposto risolve le esigenze di diversi settori industriali e particolarmente dell'industria farmaceutica che richiede un target ottimale, con un controllo in linea del foglio completo 700x1000 mm ed un target accettabile, con un controllo fuori linea che l'incisione in Braille su singolo astuccio aperto corrisponda alla Scritta desiderata.

In pratica i particolari di esecuzione possono comunque variare in maniera equivalente nella forma, dimensioni, disposizione degli elementi, natura dei materiali impiegati, senza peraltro uscire dall'ambito dell'idea di soluzione adottata e perciò restando nei limiti della tutela accordata dal presente brevetto per invenzione industriale.

RIVENDICAZIONI

1) Procedimento per il controllo della correttezza della scrittura Braille su documenti, confezioni, cartoni, cartoncini od altri supporti cartacei, attraverso l'osservazione e l'analisi delle cavità e/o delle sporgenze di ogni punto della scrittura, caratterizzato dal fatto che comprende:

- mezzi per riprendere come immagine la scritta Braille che si vuole controllare, con uno scanner, con una telecamera o con altro sistema similare di ripresa;
- mezzi per illuminare la scritta Braille con una fonte di illuminazione inclinata rispetto a detta scritta in modo che evidenzi le cavità e/o le sporgenze di ogni punto;
- mezzi per eseguire le seguenti operazioni con un elaboratore elettronico programmato ad effettuare:
  a) l'acquisizione dell'immagine della zona comprendente le cavità;
  b) il filtraggio numerico per normalizzare l'immagine;
  c) il filtraggio numerico per esaltare le zone d'ombra delle cavità;
  d) l'individuazione delle cavità ed estrazione dei parametri tipici delle cavità (area, perimetro, coordinate X,Y, etc);
  e) la verifica topografica mediante analisi dei parametri estratti (punti attesi, leggibilità);
  f) eventualmente il calcolo dei parametri di rotazione per allineare le cavità;
  g) eventualmente la rotazione dell'immagine, se la scritta risulta disallineata;
  h) il raggruppamento delle cavità in sottoinsiemi significativi

(matrice Braille);

i) l'associazione del valore numerico della matrice al carattere corrispondente, nello standard internazionale ASCII

j) la verifica linguistica della stringa ricavata con quella attesa;

2) Procedimento di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che il controllo della correttezza della stampa in Braille avviene attraverso l'osservazione e l'analisi delle cavità e/o delle sporgenze di ogni punto che forma la scritta a seconda del tipo di supporto su cui è impressa la scritta stessa;

3) Procedimento di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che la ripresa e l'acquisizione dell'immagine della scritta Braille avvengono osservando il testo e la confezione dal retro attraverso l'analisi della cavità di ogni punto, per evitare che si verifichino errori o alterazioni dovute all'eventuale colorazione, decorazione o sovrascrittura della carta, del cartone o simile;

4) Apparato per l'esecuzione del procedimento di cui alle rivendicazioni precedenti;

5) Procedimento ed apparato di cui alle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che la ripresa dell'immagine, per applicazioni industriali, avviene attraverso l'utilizzo di sistemi di acquisizione basati su Telecamere Lineari, mentre per applicazioni fuori linea possono essere sufficienti anche normali Scanner, con particolari accorgimenti nell'acquisizione;

6) Procedimento ed apparato di cui alle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che l'illuminazione della scritta da controllare è obliqua rispetto al foglio ed avviene preferibilmente attraverso una guida di luce, adeguata al sistema d'acquisizione utilizzato;

7) Procedimento ed apparato di cui alle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che la configurazione del sistema varia a seconda delle specifiche esigenze di controllo, delle dimensioni dell'area da verificare e del tempo di verifica richiesto, dovendosi tenere conto delle prestazioni richieste sia in termini di acquisizione che di elaborazione dell'immagine Braille;

8) Procedimento ed apparato di cui alle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che la verifica linguistica viene effettuata una sola volta sul primo foglio prodotto, per verificare che l'impianto sia corretto, mentre per i successivi fogli è sufficiente la verifica topografica, risultando in tal modo l'elaborazione molto semplificata con conseguente velocizzazione della verifica stessa;

9) Procedimento ed apparato di cui alle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che, in funzione dell'applicazione, la sequenza ASCII, essendo in forma elettronica standard, potrà essere utilizzata da Software diversi e comunque non specifici per il Braille;

10) Procedimento ed apparato di cui alle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che consente sia un controllo in linea del foglio completo, sia un controllo in linea sui singoli fogli, sia un controllo fuori linea

dell'incisione in Braille su singolo astuccio;

11) Procedimento ed apparato di cui alle rivendicazioni precedenti caratterizzato da tutto ciò che è rivendicato come descritto nella documentazione allegata.