



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102012902092814
Data Deposito	16/10/2012
Data Pubblicazione	16/04/2014

Classifiche IPC

Titolo

DISPOSITIVO MAGNETOOTTICO DI RICONOSCIMENTO E VERIFICA PER DATI SENSIBILI DI BANCONOTE O ALTRI DOCUMENTI

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

"DISPOSITIVO MAGNETOOTTICO DI RICONOSCIMENTO E VERIFICA PER DATI
SENSIBILI DI BANCONOTE O ALTRI DOCUMENTI"

A nome: CTS Electronics S.P.A., di nazionalità italiana.

Con sede in: Corso Vercelli 332 - 10015 IVREA (TO)

Inventore: Silvia BALLARI

Depositata il

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un dispositivo magnetooptico di riconoscimento e verifica per dati sensibili di banconote o altri documenti includenti informazioni magnetiche e ottiche.

Più specificatamente, l'invenzione ha per oggetto un dispositivo magnetooptico di riconoscimento e verifica per dati sensibili di banconote o altri documenti includenti informazioni magnetiche e ottiche in accordo con la parti introduttiva della rivendicazione principale.

Sono note pubblicazioni brevettuali riguardanti dispositivi magnetooptici in cui si è prospettato l'impiego di sensori magnetooptici che utilizzano l'effetto Kerr o Farady per sondare la presenza di elementi magnetici in banconote ai fini di verificarne la validità. Tali pubblicazioni non hanno dato luogo a prodotti commerciali per riconoscere e verificare dati sensibili rappresentati da informazioni magnetiche o magnetizzabili di banconote e/o assegni.

Dispositivi magnetooptici per il rilievo di informazioni magnetiche

sono noti, ad esempio, dalle domande di brevetto EP 1 569 177 e DE 197 18 122. Un altro dispositivo magnetooptico per riconoscere informazioni magnetiche di banconote e/o assegni è stato descritto nella domanda di brevetto italiano IT2009A000879 a nome della Richiedente CTS Electronics S.p.A., ed il cui contenuto è qui incluso come riferimento.

Nella domanda di brevetto WO 2006/018191 è stato anche descritto un dispositivo magnetooptico per rilevare caratteristiche ottiche e magnetiche di banconote.

Un oggetto della presente invenzione è di realizzare un dispositivo magnetooptico per riconoscere e verificare dati sensibili includenti informazioni magnetiche di banconote, assegni, e/o altri documenti in associazione con dati sensibili riconoscibili otticamente.

Un altro oggetto della presente invenzione è di realizzare un dispositivo magnetooptico e un metodo per riconoscere e verificare dati sensibili di documenti di cui si vuole riconoscere la genuinità, aventi microstampe ottenute con inchiostro magnetico, intimamente combinate con grafismi verificabili otticamente.

Tale oggetto è definito da un dispositivo per riconoscere e verificare dati sensibili, in banconote e altri documenti, in cui i dati includono informazioni da elementi magnetici o magnetizzabili e grafismi disposti in rispettive aree di controllo. Il dispositivo definisce una finestra di scansione per la banconota o per il documento da verificare e comprende: un primo illuminatore per un fascio di luce polarizzata diretto alla finestra di scansione, un sensore magnetooptico polarizzato

magneticamente che insiste nella finestra di scansione, un secondo illuminatore per un fascio di luce non polarizzata diretto sul sensore magnetooptico, un rilevatore ottico per rilevare modifiche di polarizzazione del fascio di luce riflessa dal sensore magnetooptico in accordo con le parti caratteristiche delle rivendicazioni principali.

Le caratteristiche dell'invenzione risulteranno chiare dalla descrizione che segue, fatta a titolo esemplificativo ma non limitativo, con l'ausilio degli annessi disegni, in cui:

Fig. 1 rappresenta uno schema frontale di un dispositivo magnetooptico per riconoscere e verificare banconote, assegni e altri documenti in accordo con un esempio di esecuzione dell'invenzione;

Fig. 2 mostra alcuni dettagli del dispositivo di Fig. 1;

Fig. 3 è una vista schematica di un esempio di banconota da riconoscere e validare;

Fig. 4 mostra uno schema frontale di principio di alcuni dettagli del dispositivo di Fig. 1;

Fig. 5 è uno schema laterale di principio di alcuni particolari di Fig. 4

Fig. 6 è uno schema frontale di principio dei particolari di Fig. 5;

Fig. 7 mostra uno schema laterale di principio di altri particolari di Fig. 4;

Fig. 8 è uno schema frontale di principio dei particolari di Fig. 7;

Fig. 9 mostra uno schema frontale di principio di altri dettagli del dispositivo di Fig. 1;

Fig. 10 rappresenta uno schema laterale parziale, di principio del dispositivo di Fig. 1;

Fig. 11 è una vista schematica di principio di un componente del

dispositivo di Fig. 1;

Fig. 12 mostra uno schema frontale di un dispositivo magnetooptico per riconoscere e verificare banconote, assegni e altri documenti in accordo con un altro esempio di esecuzione dell'invenzione;

Fig. 13 rappresenta alcuni dettagli del dispositivo di Fig. 12;

Fig. 14 è una vista schematica di principio di un componente del dispositivo di Fig. 12;

Fig. 15 mostra uno schema frontale di principio di alcuni dettagli del dispositivo di Fig. 13;

Fig. 16 rappresenta uno schema frontale di principio di altri dettagli del dispositivo di Fig. 12;

Fig. 17 è uno schema laterale di principio di alcuni particolari di Fig. 14

Fig. 18 è uno schema frontale di principio dei particolari di Fig. 14;

Fig. 19 mostra uno schema circuitale a blocchi per il controllo del dispositivo dell'invenzione secondo l'esempio di esecuzione di Fig. 1; e

Fig. 20 rappresenta uno schema circuitale a blocchi del per il controllo dispositivo dell'invenzione secondo l'esempio di esecuzione di Fig. 12.

DESCRIZIONE GENERALE

In Fig. 1 è mostrato schematicamente un dispositivo magnetooptico 31 per riconoscere e verificare dati sensibili 32 in banconote 33 (Fig. 3) o altri documenti (non mostrati nelle figure) da analizzare, in accordo con una prima forma di esecuzione dell'invenzione. Tali dati includono informazioni da elementi magnetici o magnetizzabili, ad esempio microstampe ottenute con inchiostro magnetico, intimamente combinate con grafismi verificabili otticamente,

disposti in rispettive aree di controllo 34 che possono includere l'intera superficie della banconota.

Il dispositivo magnetooptico 31 comprende un involucro 36 che definisce una finestra di scansione 37 per la banconota 33 da verificare e comprende: un primo illuminatore 38 per un fascio di luce polarizzata 39 diretto alla finestra di scansione 37, un sensore magnetooptico 41 polarizzato magneticamente che insiste sulla finestra di scansione 37; un secondo illuminatore 42 per un fascio di luce non polarizzata 43 diretto sul sensore magnetooptico 41, un rilevatore ottico 44 per rilevare le modifiche di polarizzazione del fascio di luce riflessa dal sensore magnetooptico 41 e un gruppo di movimentazione 46 per spostare la banconota 33 o altro documento relativamente al sensore magnetooptico 41

Il sensore magnetooptico 41 è di tipo multistrato ed utilizza i principi di Kerr/Faraday. Il sensore 41 è polarizzato magneticamente ed include un substrato trasparente 47 (Fig. 2), uno strato magnetooptico 49 ed uno strato riflettente dielettrico 51. Il sensore ha sezione sostanzialmente rettangolare allungata, con un asse sensore 52 trasversale alla direzione di avanzamento "A" della banconota.

La polarizzazione del fascio di luce polarizzata 39 (Fig. 1) che attraversa il substrato trasparente 47, lo strato magnetooptico 49 ed è riflessa dallo strato riflettente 51 viene modificata in risposta alle informazioni magnetiche delle aree di controllo 34. Il fascio di luce non polarizzata 43, dopo aver attraversato il substrato trasparente 47 e lo strato magnetooptico 49 illumina la sottostante banconota 33. L'immagine

scansionata, diffusa dalla banconota, è trasmessa in senso inverso attraverso lo strato magnetooptico 49 ed il substrato trasparente 47 ed è raccolta dal rilevatore ottico 44.

Il dispositivo magnetooptico 31 comprende una serie di moduli 53 affiancati parallelamente all'asse sensore 52 ed in cui ciascun modulo include: un sensore elementare 61 costitutivo del sensore magnetooptico 41, un illuminatore elementare polarizzato 62 costitutivo del primo illuminatore 38, un illuminatore elementare non polarizzato 63 costitutivo del secondo illuminatore 42 e un rilevatore elementare 64 costitutivo del rilevatore ottico 44.

Gli illuminatori elementari polarizzati 62, gli illuminatori elementari non polarizzati 63 e i rilevatori elementari 64 sono affiancati lungo assi paralleli all'asse sensore 52 e sono associati alla serie di sensori elementari 61 costitutivi del sensore magnetooptico 41.

Nell'involucro 36, gli illuminatori elementari non polarizzati 63 hanno un asse giacente su un piano geometrico "Si" sostanzialmente perpendicolare al piano di riferimento "Sb". Gli illuminatori elementari polarizzati 62 hanno un asse giacente su un piano geometrico "Sp" inclinato di circa 30° rispetto al piano geometrico "Si", mentre i rilevatori elementari 64 hanno un asse giacente su un piano geometrico "Sr" inclinato di circa 30° rispetto al piano geometrico "Si", da parte opposta rispetto all'inclinazione del piano geometrico "Sp".

Gli illuminatori elementari polarizzati 62 emettono un fascio di luce con lunghezza d'onda nel campo di 490-570 nm, gli illuminatori elementari non polarizzati 63 emettono un fascio di luce con lunghezze

d'onda esterne al campo di 490-570 nm, mentre i rilevatori elementari 64 hanno, come strato riflettente 51, uno specchio diecrico riflettente nel campo di 490-570 nm.

I rilevatori elementari 64 che formano il rilevatore ottico 44 sono costituiti ciascuno da un'ottica di rilevazione 65 e da un sensore ad area 66 che include elementi foto rilevatori 67. Gli elementi foto rilevatori sono distribuiti in file e colonne, con file sostanzialmente parallele all'asse sensore 52 corrispondenti alle sezioni di scansione dei sensori elementari 61.

L'ottica di rilevazione dei rilevatori elementari 64 (Fig. 11) è tale da focalizzare, in un primo gruppo di file 68 del sensore ad area 66 i raggi riflessi 69 dallo strato riflettente del sensore magnetooptico 41 e in un secondo gruppo di file 71, la sottile linea di immagine illuminata dalla banconota 33. In questo modo, in una banconota scansionata, gli elementi foto rilevatori 67 del primo gruppo di file 68 rilevano le informazioni magnetiche, mentre gli elementi foto rilevatori 67 del secondo gruppo di file 71 rilevano le informazioni ottiche dei grafismi. Secondo una tecnica nota, i foto rilevatori 67 sono costituiti da rilevatori CMOS, ma possono essere sostituiti da componenti CCD.

Ciascuno degli illuminatori elementari non polarizzati 63 (Figg. 5 e 6) comprende ad esempio LED "L" ed ha un'ottica 72 per la formazione di raggi divergenti lungo l'asse sensore 52 per illuminare in modo uniforme tutta la lunghezza di scansione del rispettivo sensore elementare 61 e raggi convergenti verso l'asse sensore 52 per aumentare l'intensità luminosa lungo la linea di scansione.

Ciascuno degli illuminatori elementari 62 per il fascio di luce polarizzata è anch'esso a LED ed ha, a sua volta, un'ottica 73 per la formazione di raggi paralleli verso l'asse sensore 52 del rispettivo sensore elementare 61. L'ottica dei rilevatori ottici è prevista per una rilevazione a raggi paralleli e, convenientemente, le ottiche degli illuminatori elementari 63 e l'ottica di rilevazione 65 dei rilevatori ottici 66 sono di tipo asferico.

I sensori elementari 61 (Figg. 2 e 10) sono costituiti da piastrine sostanzialmente rettangolari allungate, aventi ciascuna uno spessore di circa 0,5 mm, una lunghezza di 15-25 mm, normalmente 20 mm, nel senso dell'asse sensore 52 ed una larghezza di 1,5-2,5 mm, normalmente 2,0 mm.

In accordo con una caratteristica dell'invenzione, lo strato riflettente 51, da parte opposta rispetto al substrato trasparente 47 è ricoperto da uno strato protettivo trasparente 76 tale da consentire il contatto del sensore con la banconota in movimento 33. Questa struttura evita la presenza di un vetro di protezione per preservare l'integrità dello strato riflettente. Così, la superficie della banconota 33 può essere molto vicina allo strato riflettente, migliorando la sensibilità dei sensori.

I sensori elementari 61 sono montati nell'involucro 36 tramite una lastra trasparente comune 77, di supporto per il substrato trasparente 47, da parte opposta rispetto allo strato protettivo trasparente 76 ed in modo che lo strato protettivo 76 sia sostanzialmente tangente con i bordi della finestra di scansione 37. I sensori elementari sono fissati di testa in modo da essere allineati lungo l'asse sensore 52 e a

sostanziale contatto l'uno con l'altro.

I sensori elementari 61 (Figg. 1 e 9) sono polarizzati magneticamente da coppie di magneti permanenti elementari 78 o da una coppia unica di magneti permanenti estesi lungo la finestra di scansione e con espansioni polari 79 affiancate ai sensori. Tali espansioni possono essere costituiti da coppie di lamierini ferromagnetici ad alta permeabilità associati ai magneti permanenti elementari o da una coppia unica di lamierini ferromagnetici nel caso di una coppia unica di magneti permanenti.

Nei sensori elementari 61 hanno ciascuno il substrato trasparente 47 è costituito da granati (garnet di gadolinio gallio.....).

Con la struttura sopra descritta, la risoluzione del dispositivo magnetooptico 31 (Fig. 1) è superiore a 800 dpi lungo l'asse sensore 52 trasversale alla direzione di avanzamento "A" della banconota sia per le immagini illuminate con il fascio non polarizzato, sia per le informazioni magnetiche ottenute dal fascio non polarizzato. La risoluzione lungo la direzione di avanzamento "A", dipendente dalla velocità di scansione della banconota è anch'essa superiore a 800 dpi lungo l'asse sensore 52: Naturalmente, se ritenuto opportuno, tale risoluzione può essere limitata a valori inferiori, ma superiori a 600 dpi (?), sufficienti per una buona verificabilità della genuinità delle banconote.

Una unità di processo 84 risponde ai segnali del rilevatore ottico 44 per fornire un'immagine magnetica digitale 86 ed una immagine 87 delle caratteristiche ottiche delle aree di controllo, funzionali alla verificare dei dati sensibili della banconota o del documento da

analizzare. Il posizionamento e la movimentazione della banconota può prevedere rulli di contrasto e rulli di movimentazione. Tali componenti possono essere di tipo noto e, ad esempio, per ciò che riguarda la formazione dell'immagine magnetica digitale 86, analoghi ai corrispondenti componenti descritti nella citata domanda di brevetto IT2009A000879 a nome della Richiedente CTS Electronics S.p.A.

In Fig. 12 è mostrato schematicamente un dispositivo magnetooptico 91 di riconoscimento e verifica per dati sensibili 32 di banconote 33 (Fig. 3) o altri documenti (non mostrati nelle figure) da analizzare, in accordo con una seconda forma di esecuzione dell'invenzione. Anche per tale forma di esecuzione, i dati sensibili da riconoscere e verificare includono informazioni da elementi magnetici o magnetizzabili e grafismi disposti in rispettive aree di controllo 34 della banconota. Il dispositivo magnetooptico 91 ha componenti simili a quelli del dispositivo magnetooptico 31 e che sono stati rappresentati con la stessa numerazione.

Specificativamente, il dispositivo 91 comprende un involucro 92 che definisce una finestra di scansione 93 per la banconota 33 da verificare e comprende: un primo illuminatore 94 per un fascio di luce polarizzata 96 diretto alla finestra di scansione 93, un sensore magnetooptico 97 polarizzato magneticamente che insiste sulla finestra di scansione 93, un secondo illuminatore 98 per un fascio di luce non polarizzata 99 diretto sul sensore magnetooptico 97, un rilevatore ottico 101 per rilevare le modifiche di polarizzazione del fascio di luce riflessa dal sensore magnetooptico 97 ed il gruppo di movimentazione 46 per

spostare la banconota 33 o altro documento relativamente al sensore magnetooptico 97.

Il sensore magnetooptico 97 (Fig. 13), anch'esso di tipo multistrato e che utilizza i principi di Kerr/Faraday, è simile funzionalmente e dimensionalmente al sensore 41 di Fig. 2 e definisce l'asse sensore 52 trasversale alla direzione di avanzamento "A" della banconota. Il sensore 97 ha un substrato trasparente 104, uno strato magnetooptico 106 e uno strato riflettente 107 ed in cui la polarizzazione del fascio di luce polarizzata riflessa dallo strato riflettente 107 è modificata in risposta alle informazioni magnetiche delle aree di controllo 34.

Nel dispositivo magnetooptico 91 (Figg. 12 e 13), la finestra di scansione 93 include una striscia di verifica ottica 108 spostata di una predeterminata distanza dal sensore magnetooptico 97 nella direzione di avanzamento "A" della banconota ed ha un asse di verifica ottica 109 parallelo all'asse sensore 52.

Il primo illuminatore 98 (Figg. 12 e 14) indirizza il fascio di luce non polarizzata 99 sulla striscia di verifica ottica 108. Il rilevatore ottico 101 comprende un sensore ad area 111 che include elementi foto rilevatori 112 distribuiti in file e colonne, con file sostanzialmente parallele all'asse sensore 52 ed un'ottica rilevazione 113 tale da focalizzare, in un primo gruppo di file 114, per le informazioni magnetiche, i raggi riflessi dallo strato riflettente del sensore magnetooptico 97 e, in un secondo gruppo di file 116, per le informazioni ottiche, le immagini dei grafismi provenienti dalla striscia di verifica ottica 108.

Il primo illuminatore 94 (Figg. 12 13 e 15) emette il fascio di luce

polarizzata 96 con lunghezza d'onda nel campo di 490-570 nm e il secondo illuminatore 98 emette un fascio di luce bianca 99, mentre il sensore 97 ha, come strato riflettente 107, uno specchio non selettivo o uno specchio diecrico riflettente nel campo di 490-570 nm.

Anche il dispositivo magnetooptico 91 (Figg. 12 e 15) è formato da una serie di moduli, qui indicati con 117, affiancati parallelamente all'asse sensore 52, che comprendono: sensori elementari 118 costitutivi del sensore magnetooptico 97, affiancati lungo l'asse sensore e di dimensioni simili a quelli dei sensori elementari 61. Il primo illuminatore 94, il secondo illuminatore 98 e il rilevatore ottico 101 sono costituiti rispettivamente da una serie di primi illuminatori elementari 119, da una serie di secondi illuminatori elementari 121, a led "L" e da una serie di rilevatori elementari 122 che sono affiancati lungo assi paralleli all'asse 52 trasversale e sono associati alla serie di sezioni elementari 118 che costituiscono il sensore magnetooptico 97.

I secondi illuminatori elementari 121 per il fascio di luce non polarizzata 99 hanno ciascuno un'ottica 123 per la formazione di raggi divergenti lungo l'asse 109 della striscia di verifica ottica per illuminare in modo uniforme tutta la lunghezza di scansione della rispettiva sezione di banconota attraverso la striscia di verifica ottica, e raggi convergenti verso l'asse 109 della striscia di verifica ottica per aumentare l'intensità luminosa lungo la linea di scansione. I primi illuminatori elementari 119 per il fascio di luce polarizzata hanno a loro volta un'ottica 124 per la formazione di raggi paralleli verso l'asse 52 della rispettiva sezione elementare 118 del sensore magnetooptico.

La striscia di verifica ottica 108 è delimitata da una lastra trasparente 125 (Fig. 13) nella finestra di scansione 93 affiancata alla serie di sensori magnetooptici elementari 118. I sensori magnetooptici elementari sono polarizzati magneticamente da magneti permanenti 126 che sono estesi lungo la finestra di scansione e hanno espansioni polari 127 (Figg. 12 e 16), simili alle espansioni polari 79, affiancate alla lastra trasparente 125 e alla stessa serie di sezioni magnetooptiche elementari 118.

Nell'involucro 92, gli illuminatori elementari non polarizzati 121 hanno un asse giacente su un piano geometrico "Si" sostanzialmente perpendicolare al piano di riferimento "Sb". Gli illuminatori elementari polarizzati 119 hanno un asse giacente su un piano geometrico "Sp" inclinato di circa 40° rispetto al piano geometrico "Si", mentre i rilevatori elementari 122 hanno un asse giacente su un piano geometrico "Sr" inclinato di circa 40° rispetto al piano geometrico "Si", da parte opposta rispetto all'inclinazione del piano geometrico "Sp".

Anche i sensori elementari 118 (Figg. 12 e 13) del sensore magnetooptico 97 hanno uno strato protettivo trasparente 128 sullo strato riflettente 107 tale da consentire, senza danni, il contatto del sensore con la banconota in movimento 33, per un'alta sensibilità del sensore stesso. Il montaggio dei sensori elementari 118 è realizzato tramite una lastra trasparente 129, simile a quella dei sensori elementari 61 e tale che lo strato protettivo 128 e la lastra trasparente 125 siano sostanzialmente tangenti con i bordi della finestra di scansione 93.

Anche i sensori elementari 118 hanno ciascuno il substrato trasparente 47 costituito da granati (garnet di gadolinio gallio.....).

Con la struttura sopra descritta, il riconoscimento ottico è simile a quello relativo alla visione oculare, ferma restando la possibilità di risoluzione superiore a 800 dpi per una verifica ottimale della genuinità delle banconote.

Una unità di processo 131 (Fig. 20) risponde ai segnali del rilevatore ottico 101 per fornire un'immagine magnetica digitale 132 ed una immagine 133 delle caratteristiche ottiche riguardanti le aree di controllo, funzionali alla verificare dei dati sensibili della banconota o del documento da analizzare. L'unità di processo 131 allinea inoltre le informazioni relative alle immagini ottiche 133 con quelle delle immagini magnetiche 132, sfasando le relative informazioni di un tempo dipendente dalla distanza dell'asse di verifica ottica 109 dall'asse sensore 52 e dalla velocità di avanzamento della banconota.

Da quanto sopra descritto risulta chiaro che il dispositivo magnetooptico dell'invenzione rileva in modo lineare e dinamico, ad alta definizione, immagini aventi caratteristiche grafiche di elementi di sicurezza composti da materiali magnetici e non magnetici, presenti su banconote e/o documenti di valore, utilizzando proprietà magnetooptiche che permettono la simultanea rilevazione di dette proprietà, per certificarne l'autenticità.

La caratteristica base di questo dispositivo è la capacità di rilevare simultaneamente immagini grafiche di cui, alcune zone, hanno anche proprietà magnetiche; ed in cui le immagini grafiche possono essere

realizzate tramite tecniche di stampa utilizzate per la fabbricazione di banconote e/o documenti di valore (intaglio, offset, serigrafia, ecc...).

Gli elementi di sicurezza possono essere suddivise sinteticamente in tre categorie: 1) elementi applicati su supporto (stripe, patch, ologrammi), con rilevazione sia delle caratteristiche ottiche che magnetiche; 2) elementi parzialmente inseriti nel supporto (particolari fili di sicurezza, tape), con rilevazione delle caratteristiche ottiche nelle zone non coperte dal supporto e con rilevazione delle caratteristiche magnetiche in entrambe le zone, coperte e non coperte dal supporto (windows); e 3) elementi totalmente inseriti nel supporto (fili di sicurezza, tape, fibrille, planchette), con rilevazione delle caratteristiche magnetiche.

È evidente che, con il termine supporto, si considerano strutture monostrato (carta e polimeri) e strutture multistrato diverse da quelle delle banconote in cui il singolo strato può essere formato da carta o polimeri laminati o spalmati.

La conversione dei dati provenienti dai fotorilevatori può utilizzare convertitori a 8 bit che, attribuendo un valore del singolo pixel da 0 a 255; può ricostruire una immagine in bianco e nero di quanto scansionato con tutti i toni di grigio relativi. Andando ad analizzare il valore dei singoli pixel, secondo uno schema x-y, si può definire tramite comparazione con Campioni primari, quanto segnale magnetico è presente attribuendone quindi un valore qualitativo.

Un software dedicato, permette quindi di attribuire alle immagini magnetiche sia un grado qualitativo che quantitativo.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, le forme di attuazione e i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto e illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo magnetooptico di riconoscimento e verifica per dati sensibili di banconote o altri documenti, in cui detti dati includono informazioni da elementi magnetici o magnetizzabili e grafismi disposti in rispettive aree di controllo, ed in cui detto dispositivo definisce una finestra di scansione per una banconota da verificare e comprende: un primo illuminatore per un fascio di luce polarizzata diretto alla finestra di scansione, un sensore magnetooptico polarizzato magneticamente che insiste nella finestra di scansione, avente un substrato trasparente ed uno strato riflettente, ed in cui la polarizzazione del fascio di luce polarizzata riflessa dallo strato riflettente è modificata in risposta alle informazioni magnetiche delle aree di controllo; un secondo illuminatore per un fascio di luce non polarizzata diretto sul sensore magnetooptico, un rilevatore ottico per rilevare le modifiche di polarizzazione del fascio di luce riflessa dal sensore magnetooptico e un gruppo di movimentazione per spostare la banconota o altro documento relativamente al sensore magnetooptico ed in cui il sensore magnetooptico definisce un asse sensore trasversale alla direzione di avanzamento "A" della banconota; il suddetto dispositivo essendo caratterizzato da ciò che

la finestra di scansione include una striscia di verifica ottica spostata di una predeterminata distanza dal sensore magnetooptico nella direzione di avanzamento "A" della banconota avente un asse di verifica ottica parallelo all'asse sensore; in cui

il primo illuminatore indirizza il fascio di luce non polarizzata sulla

striscia di verifica ottica; ed in cui

il rilevatore ottico comprende un sensore ad area che include elementi foto rilevatori distribuiti in file e colonne e file sostanzialmente parallele all'asse sensore ed un'ottica rilevazione tale da focalizzare, in un primo gruppo di file per le informazioni magnetiche, i raggi riflessi dallo strato riflettente del sensore magnetooptico e, in un secondo gruppo di file per le informazioni ottiche, le immagini dei suddetti grafismi provenienti dalla striscia di verifica ottica.

2. Dispositivo in accordo con la rivendicazione 1, caratterizzato da ciò che il primo illuminatore emette un fascio di luce polarizzata con lunghezza d'onda nel campo di 490-570 nm e il secondo illuminatore emette un fascio di luce bianca, mentre l'elemento sensore ha, come strato riflettente, uno specchio non selettivo o uno specchio dicroico riflettente nel campo di 490-570 nm.

3. Dispositivo in accordo con la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato da ciò che comprende una unità di elaborazione rispondente ai segnali del sensore ad area e ad informazioni sulla velocità di avanzamento della banconota per riportare su una unica matrice le informazioni magnetiche del sensore magnetooptico e le informazioni ottiche della striscia di verifica ottica.

4. Dispositivo in accordo con la rivendicazione 1 o 2 o 3, caratterizzato da ciò che il sensore magnetooptico è formato da una serie di sezioni magnetooptiche elementari affiancate lungo l'asse trasversale ed in cui il primo illuminatore, il secondo illuminatore e il rilevatore ottico sono costituiti rispettivamente da una serie di primi

illuminatori elementari, da una serie di secondi illuminatori elementari e da una serie di rilevatori elementari affiancati lungo assi paralleli all'asse trasversale ed associati alla serie di sezioni elementari che formano il sensore magnetooptico.

5. Dispositivo in accordo con la rivendicazione 4, caratterizzato da ciò che ciascuno dei secondi illuminatori elementari per il fascio di luce non polarizzata ha un'ottica per la formazione di raggi divergenti lungo l'asse della striscia di verifica ottica per illuminare in modo uniforme tutta la lunghezza di scansione della rispettiva sezione di banconota attraverso la striscia di verifica ottica, e raggi convergenti verso l'asse della striscia di verifica ottica per aumentare l'intensità luminosa lungo la linea di scansione.

6. Dispositivo in accordo con la rivendicazione 4 o 5, caratterizzato da ciò che ciascuno dei primi illuminatori elementari per il fascio di luce polarizzata ha un'ottica per la formazione di raggi paralleli verso l'asse della rispettiva sezione elementare del sensore magnetooptico.

7. Dispositivo in accordo con una delle rivendicazioni da 4 a 6, caratterizzato da ciò che la striscia di verifica ottica è delimitata da una lastra trasparente affiancata alla serie di sezioni magnetooptiche elementari ed in cui dette sezioni magnetooptiche elementari sono polarizzate magneticamente da magneti permanenti estesi lungo la finestra di scansione e con espansioni polari affiancate alla suddetta lastra trasparente e alla serie di sezioni magnetooptiche elementari.

8. Dispositivo in accordo con una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato da ciò che il sensore magnetooptico ha uno strato

protettivo trasparente sullo strato riflettente tale da consentire, senza danni, il contatto del sensore con la banconota in movimento.

9. Dispositivo in accordo con una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato da ciò che gli elementi foto rilevatori sono costituiti da rilevatori CMOS.

10. Dispositivo in accordo con una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato da ciò che la risoluzione è superiore a 600 dpi lungo l'asse trasversale alla direzione di avanzamento "A" della banconota sia per le immagini illuminate con il fascio non polarizzato, sia le informazioni magnetiche ottenute dal fascio polarizzato.

p.i. CTS Electronics S.p.A.

Ing. Eduardo Nola

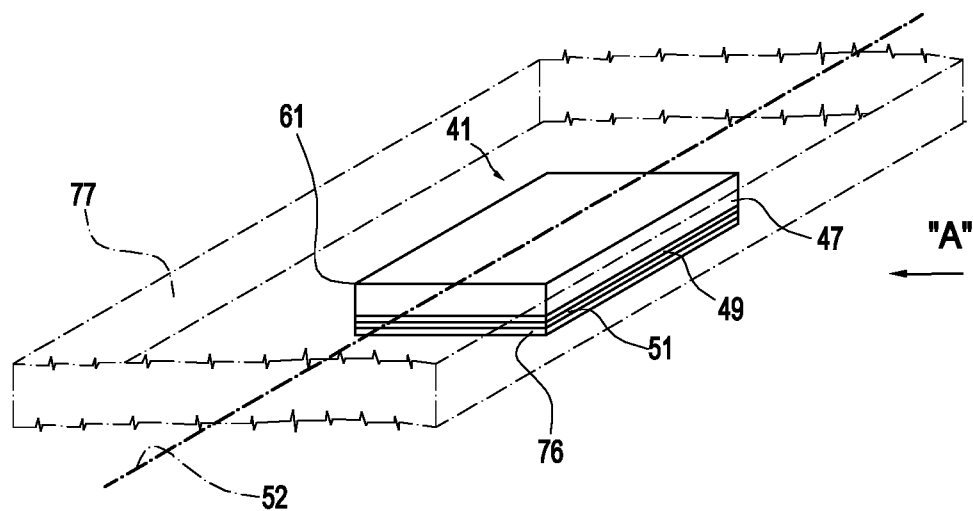


Fig. 2

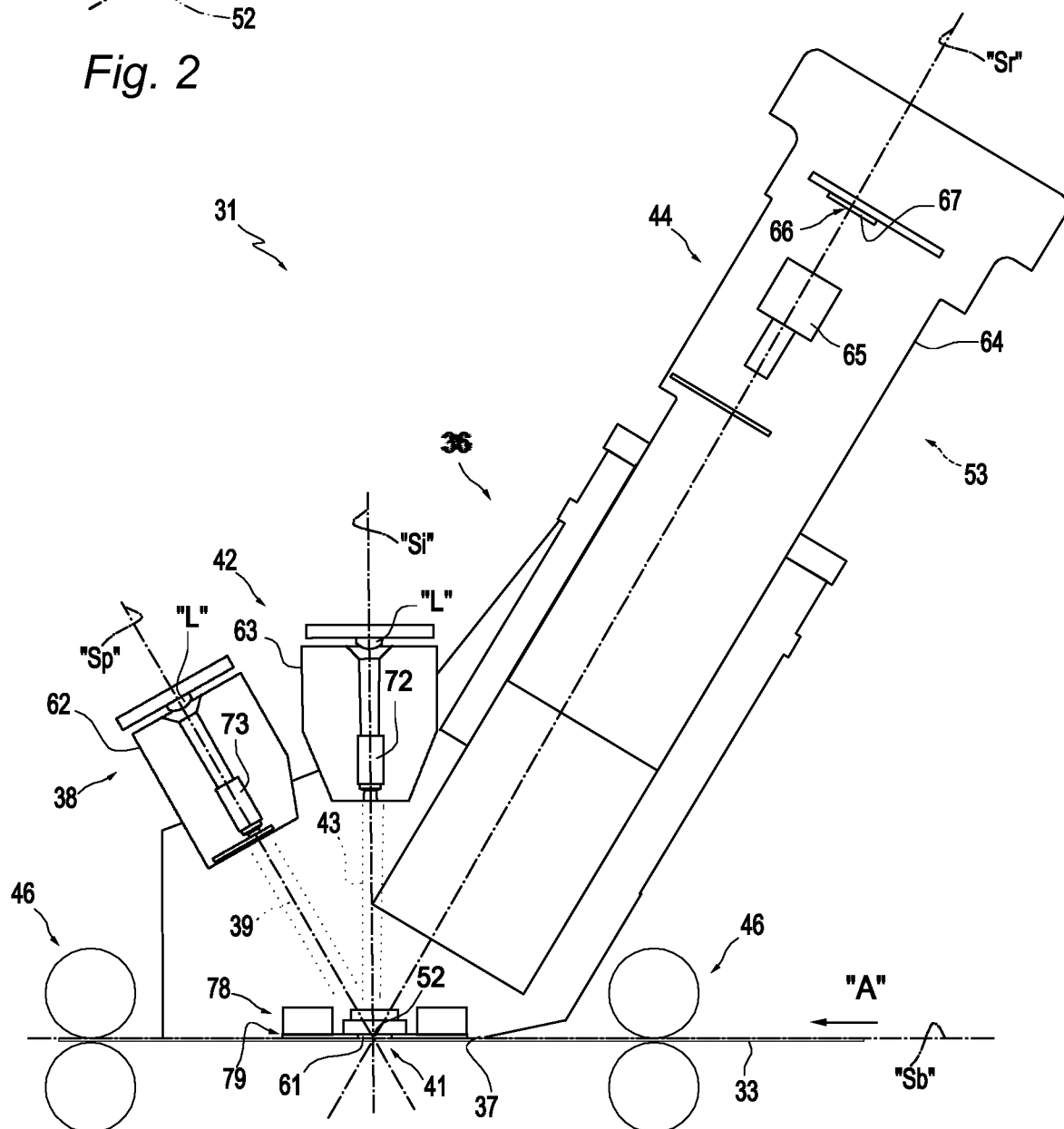


Fig. 1

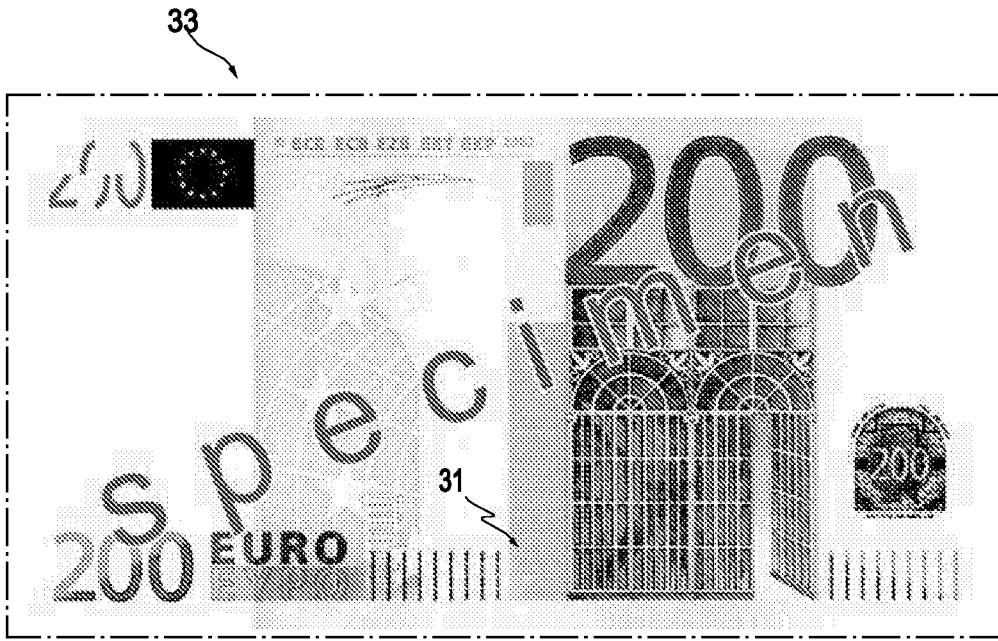


Fig. 3

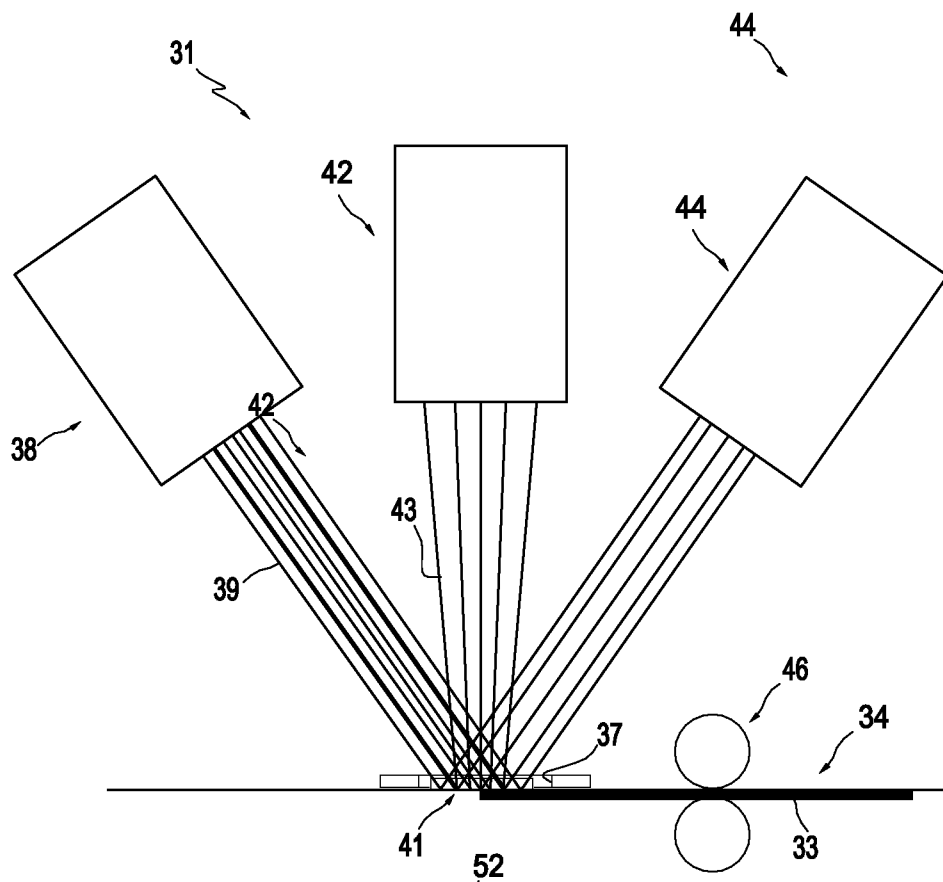
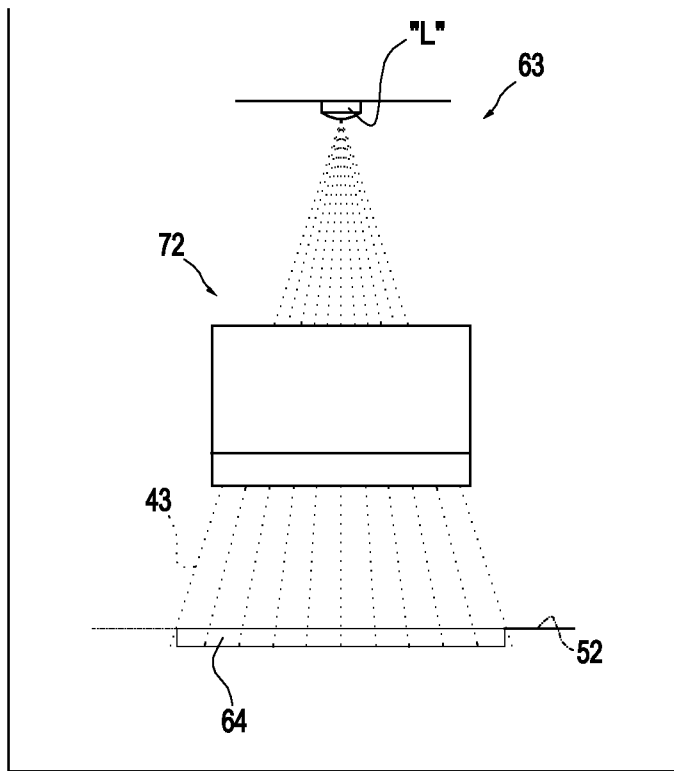
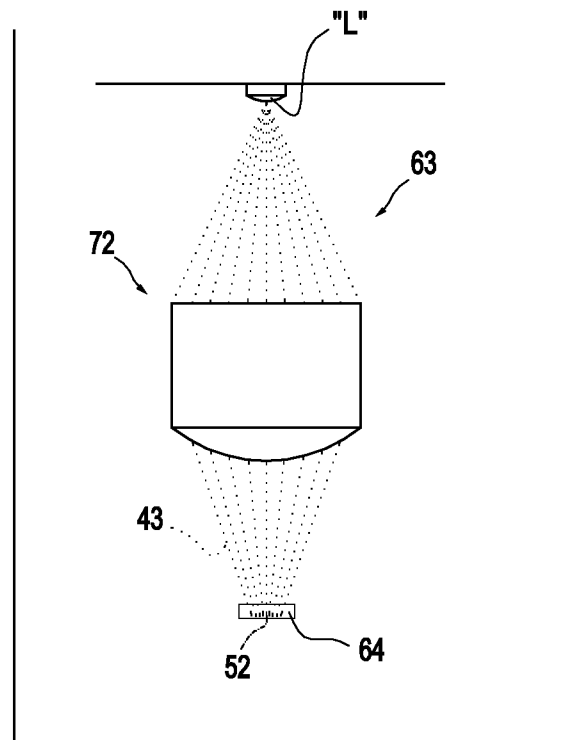
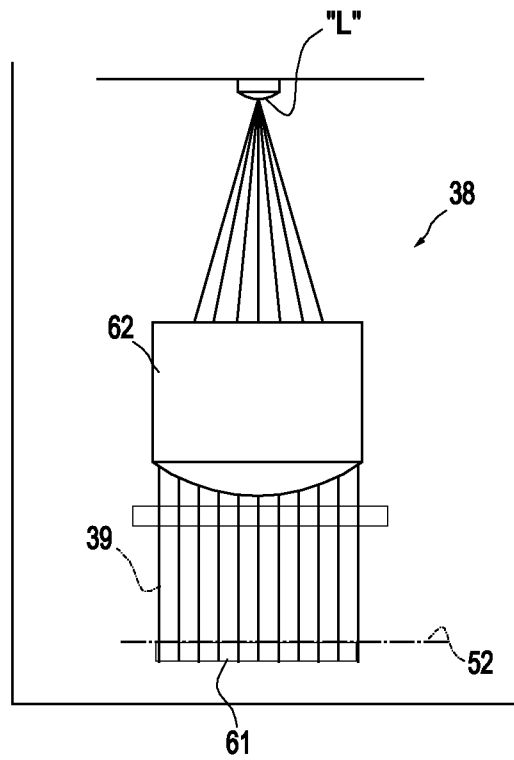
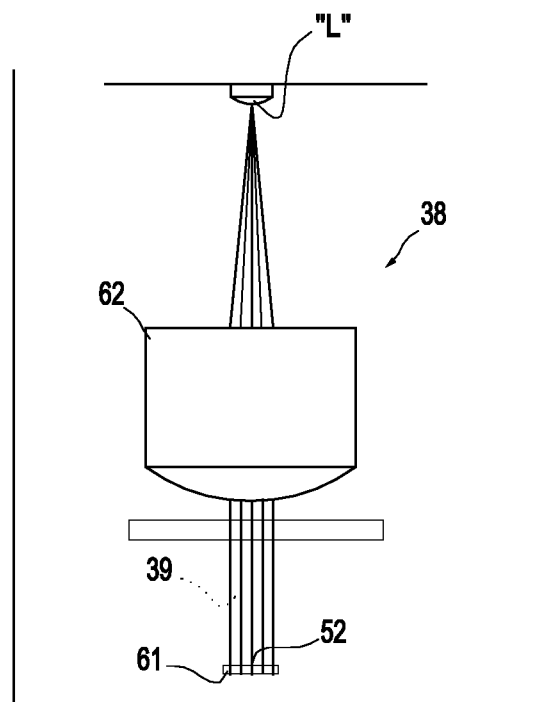
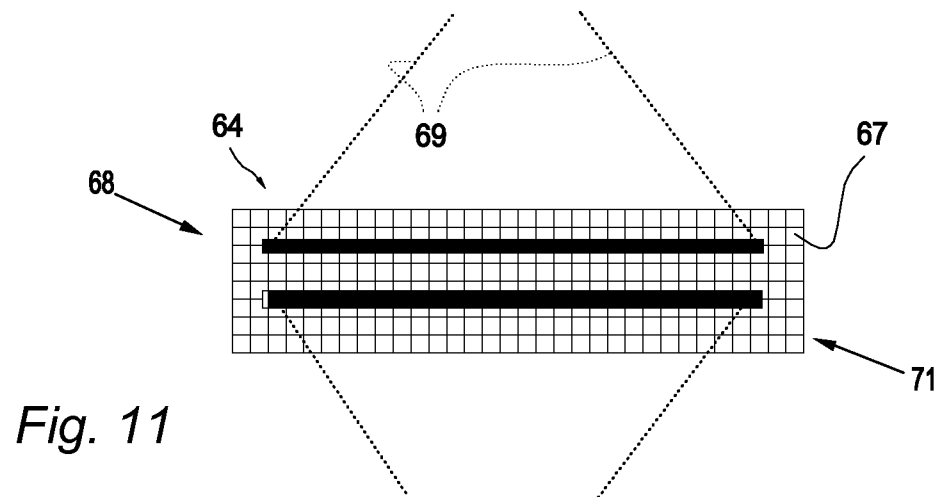
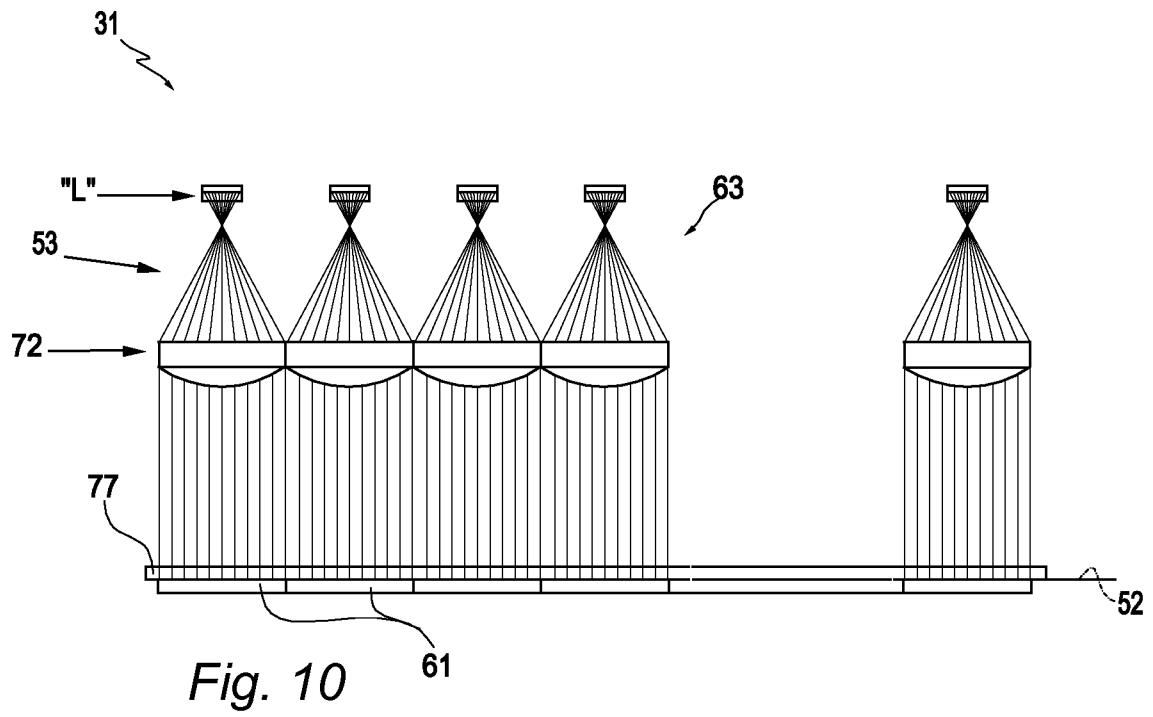
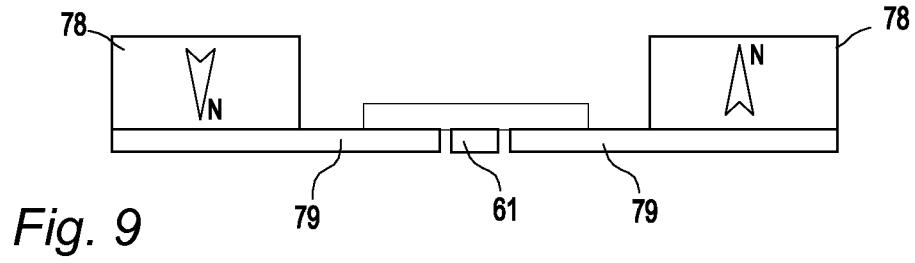
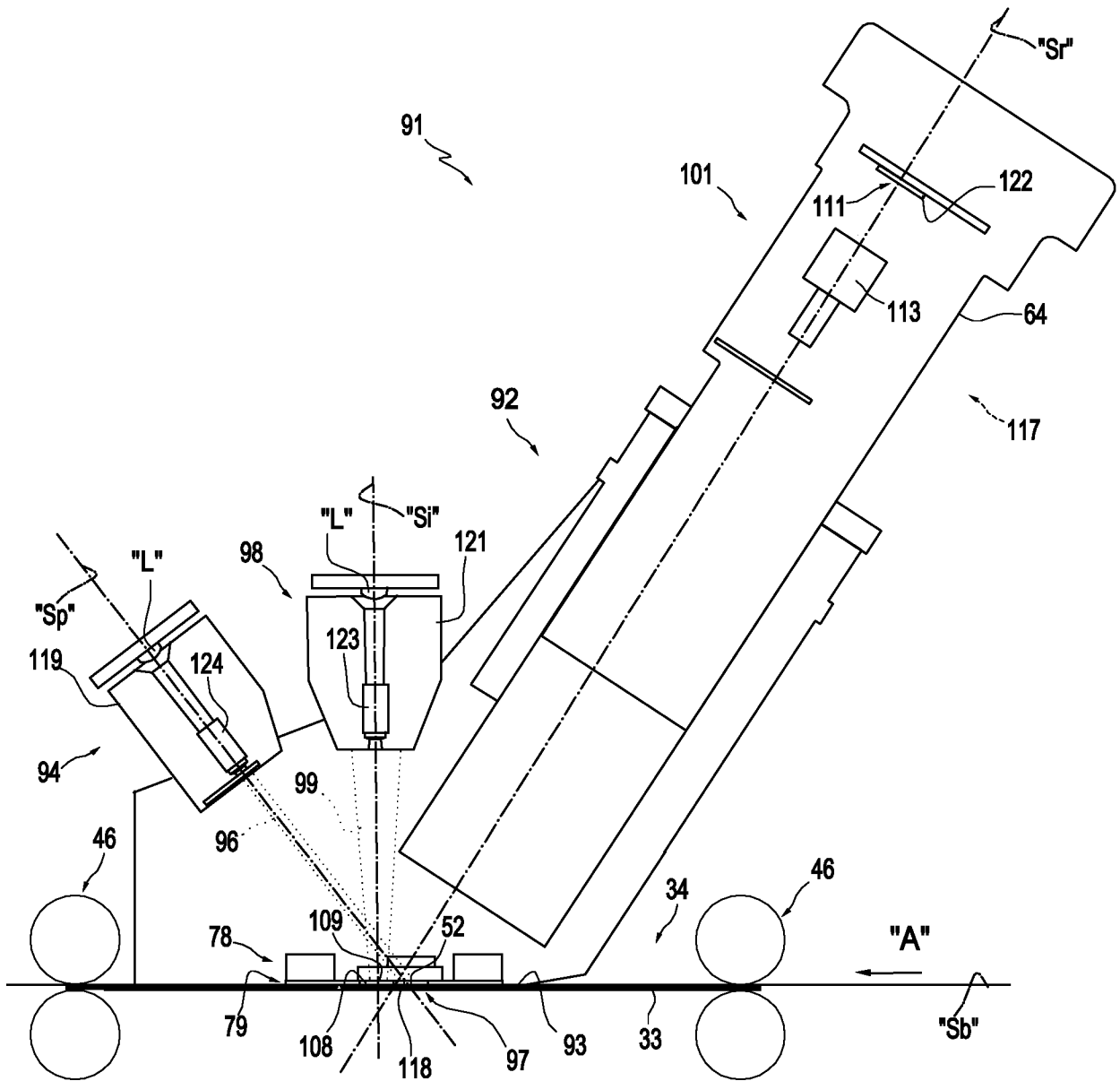
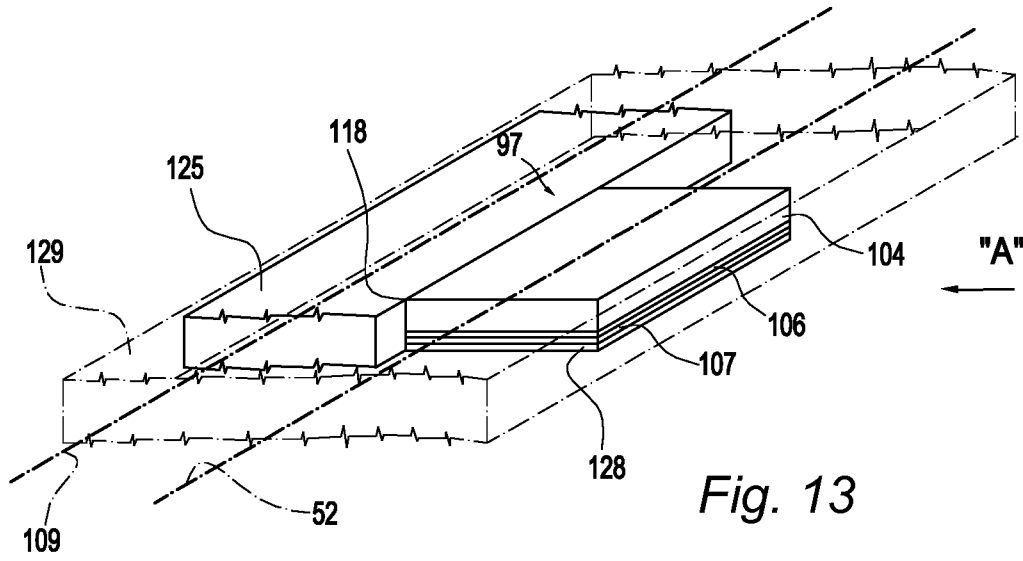


Fig. 4

*Fig. 5**Fig. 6*

*Fig. 7**Fig. 8*





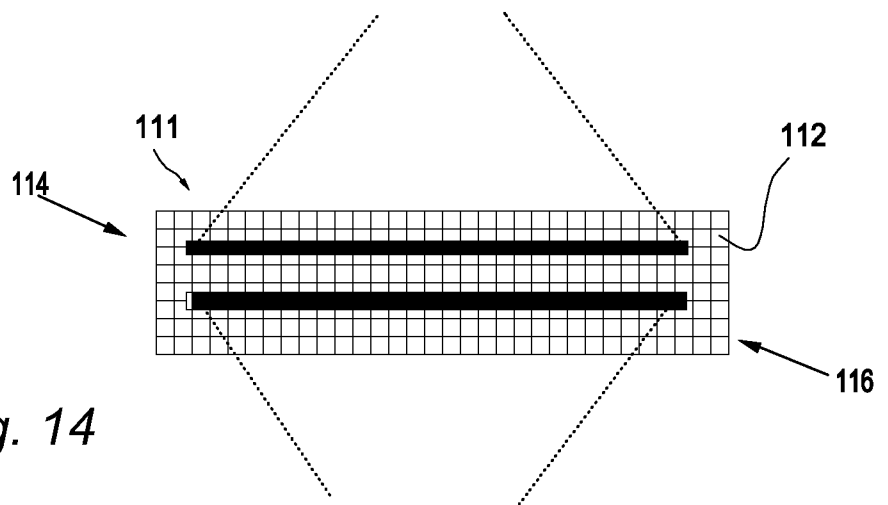


Fig. 14

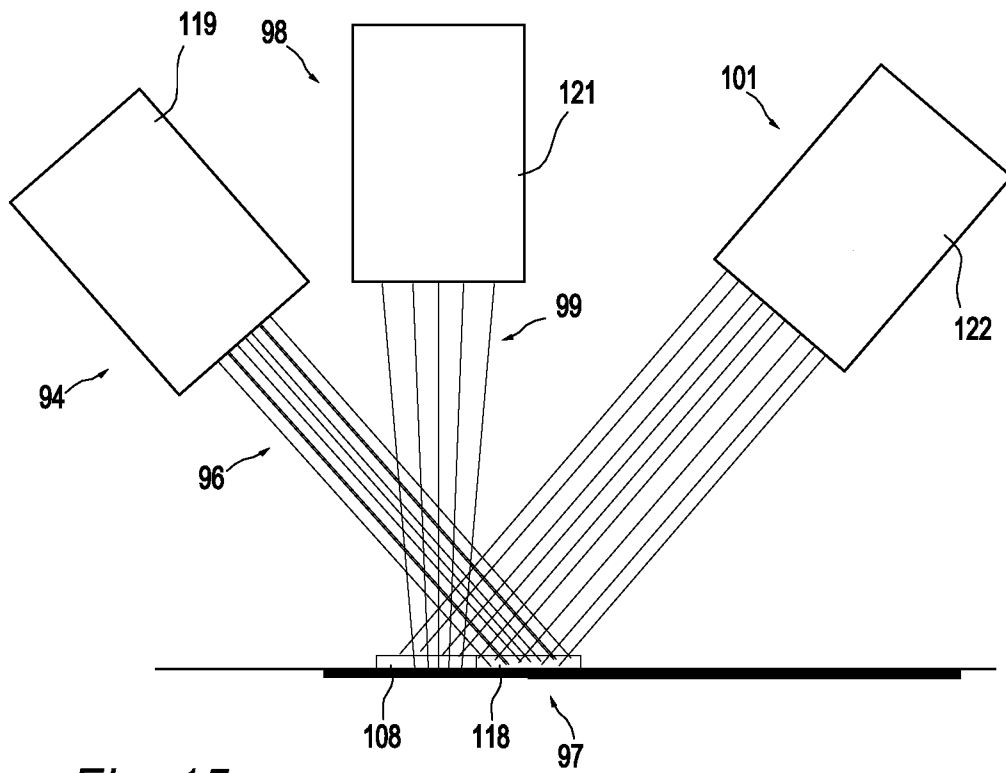


Fig. 15

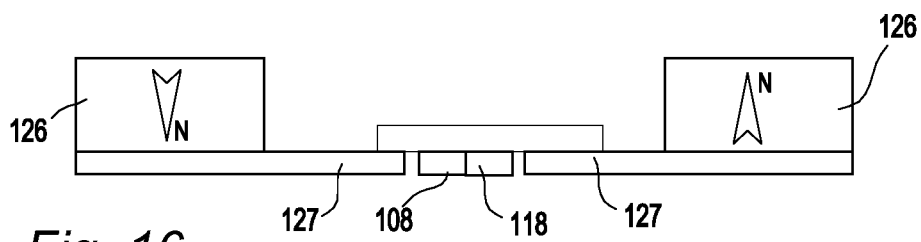
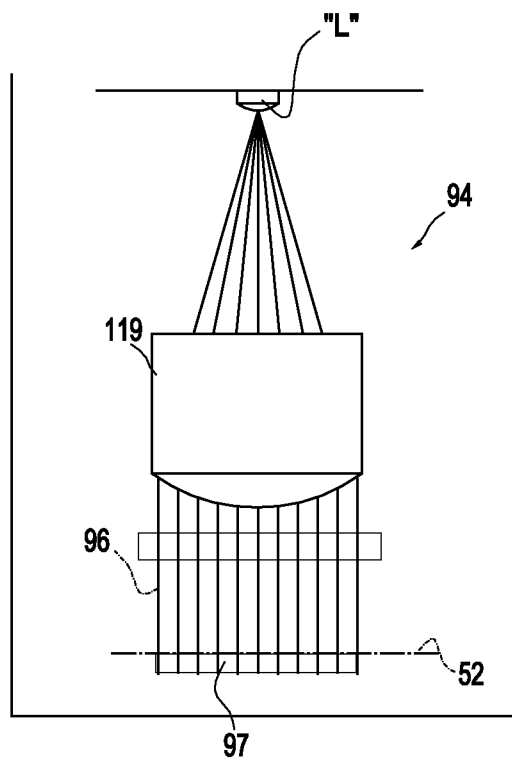
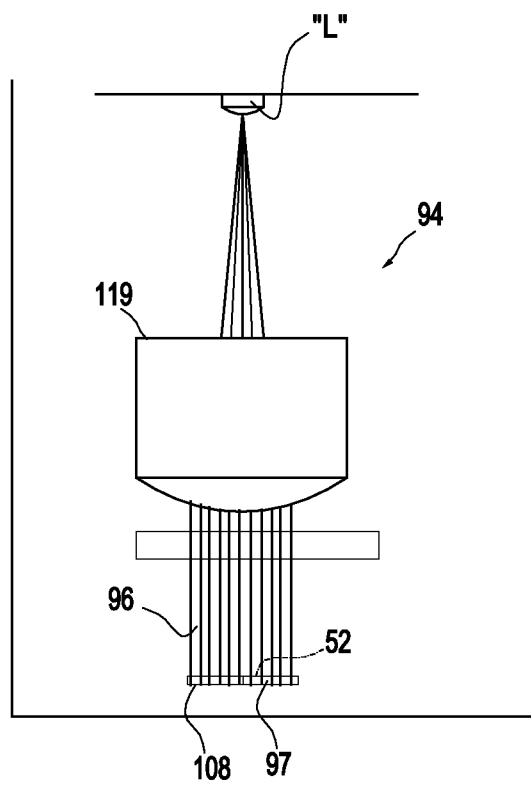


Fig. 16

*Fig. 17**Fig. 18*

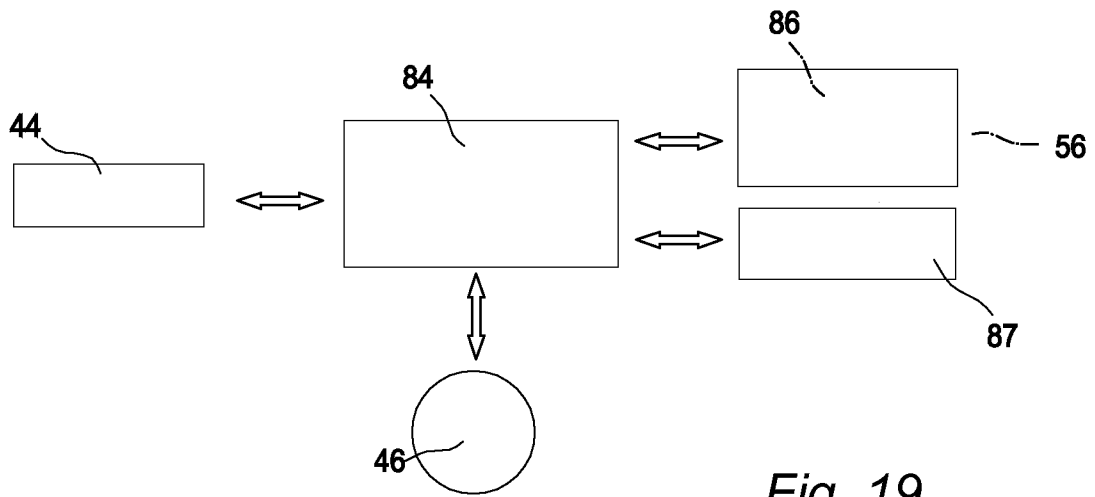
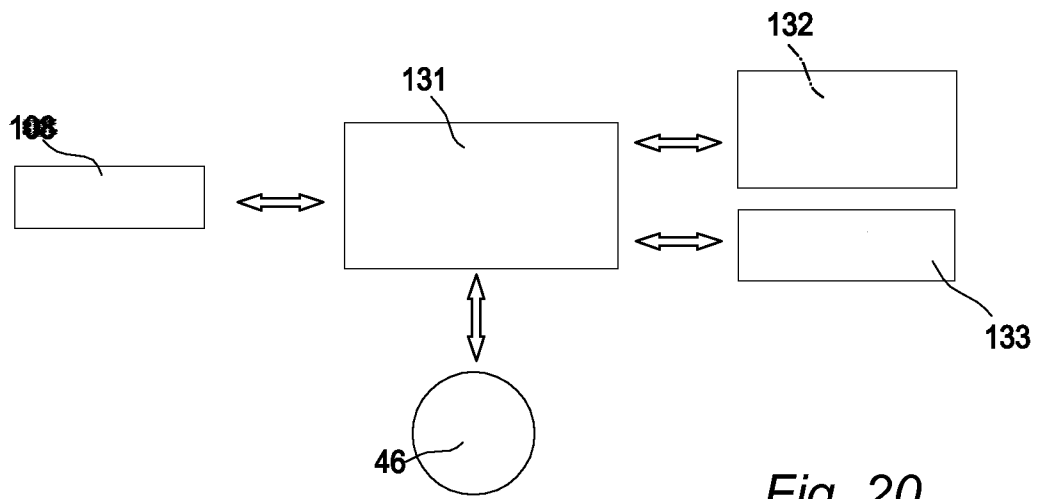


Fig. 19

*Fig. 20*