

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901956166A1

Publication Date

20121220

Applicant

NICANTI SRL

Title

FILM DI SICUREZZA COMPRENDENTE UN CODICE LEGGIBILE A  
RADIOFREQUENZA

DESCRIZIONE dell'Invenzione Industriale avente per titolo: **-NIC005-**

**"FILM DI SICUREZZA COMPRENDENTE UN CODICE LEGGIBILE A RADIOFREQUENZA"**

di NICANTI S.r.l., di nazionalità Italiana, con sede in Via San Giovanni Bosco 45, 10144 Torino, Italia, ed elettivamente domiciliata, ai fini del presente incarico, presso i Mandatari Ing. Roberto DINI (Iscr. Albo No. 270BM), Ing. Marco CAMOLESE (Iscr. Albo No. 882BM), Dott. Giancarlo REPOSIO (Iscr. Albo No. 1168BM), c/o Metroconsult S.r.l., Via Sestriere 100, 10060 None (TO).

Inventori designati:

- WILKINSON Paul, Via Cattaneo 7, 22020 Faloppio (CO);
- MOLINO Sergio, Via Umberto I 9, 15021 Alfiano Natta (AL).

Depositata il \_\_\_\_\_ al No. \_\_\_\_\_

\* \* \* \* \*

**DESCRIZIONE**

La presente invenzione si riferisce ad un film di sicurezza comprendente un codice leggibile a radiofrequenza.

Più in particolare, la presente invenzione si riferisce ad un film di sicurezza comprendente un codice leggibile a radiofrequenza ed atto ad essere inserito in un supporto polimerico o cartaceo.

Sono noti nell'arte codici elettrici stampati che vengono apposti su un oggetto per poterlo identificare e/o tracciare.

Ad esempio, dalla domanda di brevetto internazionale no. WO

2009/138571 è noto un metodo per generare un codice elettrico sfruttando delle proprietà elettriche di inchiostri.

Secondo la suddetta domanda di brevetto internazionale, la lettura del codice elettrico avviene analizzando il modo di reagire alla radiofrequenza di una superficie contenente codici elettrici stampati secondo il suddetto metodo.

Con l'ausilio di elettrodi viene fornito al codice elettrico un segnale elettrico alternato (o comunque non costante) e, sempre tramite gli elettrodi, viene misurata la corrente o la tensione di risposta.

Rispetto ad altri sistemi di lettura di codici elettrici che non operano a radiofrequenza, il metodo descritto nella suddetta domanda di brevetto internazionale consente una maggiore affidabilità di lettura, grazie alla qualità del segnale fornito analizzando le proprietà conduttive dell'inchiostro, ed alla capacità di ottenere tale segnale anche quando il codice è letto in assenza di contatto, ossia dalla parte posteriore del substrato su cui è apposto il codice elettrico, oppure attraverso uno strato di decorazione grafica oppure di protezione del codice da agenti esterni.

L'uso della radiofrequenza permette anche di analizzare meglio le proprietà elettriche dell'inchiostro e quindi di utilizzare per la realizzazione del codice elettrico anche inchiostri con proprietà particolari, quali le proprietà dielettriche.

Sempre secondo la suddetta domanda di brevetto internazionale,

quando il codice elettrico è laminato all'interno di uno o più strati di laminazione, è proprio l'utilizzo della radiofrequenza che consente di leggere tale codice elettrico, nonostante vi sia una certa distanza fisica tra il codice stesso e gli elettrodi.

Altro vantaggio dell'uso della radiofrequenza è che essa permette anche di analizzare in dettaglio le proprietà elettriche dell'inchiostro che, letto da un apposito lettore a radiofrequenza, genera un segnale che può variare sia in ampiezza che nel rapporto tra parte reale e parte immaginaria come illustrato in Figura 1, in cui sono rappresentati i comportamenti elettrici reali ed immaginari di vari tipi di inchiostro A, B, C, D ed E.

Attualmente i codici elettrici vengono realizzati attraverso la stampa diretta di inchiostri con proprietà elettriche definite sul substrato finale. Questo processo, pur essendo flessibile, spesso non risulta né pratico né sicuro.

Ad esempio, nella produzione di una carta di sicurezza per carta valore, non è vantaggioso per il produttore della carta di sicurezza stampare un codice elettrico direttamente sulla carta durante il processo di produzione della stessa.

Inoltre, per stampare un codice elettrico, è necessario che l'operatore sia a conoscenza della disposizione geometrica del codice elettrico da stampare e dei vari inchiostri da utilizzare. Questi stessi inchiostri potrebbero essere

utilizzati per clonare codici precedentemente stampati, dal momento che, per clonare un codice elettrico, è sufficiente essere in possesso della sequenza geometrica da stampare e degli inchiostri specifici da utilizzare.

A tal proposito, per clonazione di un codice si intende la stampa o la realizzazione di un codice senza comprenderne la logica di generazione del medesimo, mentre per copia di un codice si intende la stampa o la realizzazione di un codice essendo anche a conoscenza della logica di generazione del medesimo.

Siccome i codici elettrici sono prevalentemente utilizzati nel settore della sicurezza, è importante salvaguardare la gestione della relativa confidenzialità durante il processo di stampa.

È inoltre noto nell'arte inserire nella carta un film di sicurezza, detto anche filo di sicurezza, contenente informazione ottenuta mediante stampa di inchiostri magnetici di arte nota, detta informazione essendo leggibile per mezzo di sensori di arte nota.

La sicurezza nel film o filo di sicurezza può anche essere di tipo fluorescente (il filo emette fluorescenza se esposto a raggi ultravioletti), e di tipo olografico (sono previsti disegni olografici nel film), oppure ottenuta con decori policromi.

Tuttavia, i film di sicurezza di arte nota possono contenere

quantità molto limitate di informazioni, tipicamente qualche unità di bit per pollice, e non possono essere stampati in maniera digitale, rendendo quindi impossibile o estremamente poco pratico variare l'informazione contenuta nel codice stesso, variazione che può essere di tipo seriale o casuale.

Scopo della presente invenzione è pertanto quello di indicare un film di sicurezza atto ad essere inserito in un supporto, ed in particolare in un supporto polimerico o cartaceo.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di indicare un film di sicurezza che possa essere inserito su carta, o altro materiale, di sicurezza simultaneamente al processo di produzione dello stesso, e che sia stato preventivamente realizzata o tramite tecniche di stampa analogica o tramite tecniche di stampa digitale.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è di indicare un film di sicurezza comprendente un codice elettrico tale da contenere una quantità sufficiente di informazione che permette un utilizzo dello stesso codice per assicurare una rintracciabilità della carta in cui il film di sicurezza è inserito.

In sintesi, la presente invenzione descrive un film di sicurezza comprendente un codice leggibile a radiofrequenza che viene applicato su un substrato polimerico o cartaceo mediante tecnica di stampa, trasferimento, ablazione meccanica o rimozione chimica.

Il film di sicurezza può essere laminato all'interno, o sulla superficie, di ulteriori materiali cartacei o polimerici per ottenere un materiale laminato che contiene una informazione digitale, definita dal produttore, di densità lineare anche, ma non esclusivamente, sostanzialmente superiore a 10 BPI (Bit Per Inch).

L'informazione digitale, che è correlata al comportamento elettrico di parti del codice ed alla loro disposizione geometrica, viene estratta dal materiale laminato mediante l'utilizzo di un lettore capace di generare ed analizzare il comportamento dei materiali quando inseriti in un campo elettrico non costante nel tempo.

I suddetti scopi sono raggiunti attraverso il film di sicurezza comprendente un codice leggibile a radiofrequenza ed avente le caratteristiche esposte nelle rivendicazioni qui annesse che formano parte integrante della presente descrizione.

L'invenzione verrà ora descritta nel dettaglio in alcune sue realizzazioni preferite, date a titolo d'esempio non restrittivo, con riferimento ai disegni allegati, in cui:

- la Figura 1 illustra un grafico in cui sono rappresentati i comportamenti elettrici reali ed immaginari di vari tipi di inchiostri aventi determinate proprietà elettriche;
- le Figure 2 e 2a illustrano vari tipi di codici elettrici;
- la Figura 3 illustra un metodo di produzione di un film di

sicurezza secondo l'invenzione su cui è stampato un codice elettrico;

- la Figura 4 illustra un procedimento di laminazione del film di sicurezza di Fig. 3;

- la Figura 5 illustra un metodo di inserimento del film di sicurezza di Fig. 3 in polpa di carta per l'ottenimento di un laminato;

- la Figura 6 illustra un metodo di laminazione consistente nel laminare un film di sicurezza su un supporto cartaceo;

- le Figure 7 e 8 illustrano una carta valore, in particolare una banconota, comprendente un filo di sicurezza ottenibile dal film di sicurezza secondo la presente invenzione.

Ai fini della presente descrizione, per film di sicurezza si intende un film di materiale plastico o di altro materiale, comprendente un codice elettronico che viene applicato ad un supporto o integrato, anche parzialmente, nel supporto stesso durante il processo di fabbricazione di tale supporto.

Con riferimento alla Figura 2, vengono rappresentati codici elettrici 3,5,7 e 9 in cui sono utilizzati due o più inchiostri A,B,C,E (o altri materiali che permettano di ottenere lo stesso effetto) con proprietà elettriche differenti.

I codici 3,5,7,9 contengono la medesima quantità di informazione. All'aumentare del numero di inchiostri utilizzati per realizzare il codice elettrico, viene ridotto

il numero di barre del codice stesso con conseguente aumento della densità di informazione.

Qualora gli inchiostri siano dello stesso colore, il codice è distinguibile solo mediante l'utilizzo di un lettore a radiofrequenza.

Con riferimento alla Figura 2a, vengono anche illustrati un codice elettrico 11 in "positivo" ed un codice elettrico 13 "in negativo" realizzati mediante l'uso di un solo inchiostro, il che da una parte ne semplifica la realizzazione, ma dall'altra rende il codice 11,13 più vulnerabile dal punto di vista della sicurezza e meno capace di consentire elevate densità di informazione.

I codici elettrici 11,13 contengono la stessa informazione digitale, sebbene siano rappresentati in due modi diversi.

Nella Figura 3 è descritto un processo di stampa di un codice elettrico del tipo illustrato in Figura 2 mediante tecnica di stampa analogica ed in particolare utilizzando cilindri di rotocalco. Altre possibili tecniche di stampa analogica per la stampa del codice elettrico sono la stampa offset e la stampa flexografica.

Un film 1, ad esempio un film di polietilentereftalato avente ad esempio uno spessore di 8  $\mu\text{m}$ , viene opportunamente addotto ad un primo cilindro inciso 20 che ruota all'interno di un primo contenitore 21, impregnandosi quindi di un primo inchiostro elettrico, ad esempio un inchiostro di tipo A. Il

film 1 può anche essere un film di materiale cartaceo.

L'incisione sul primo cilindro 20 provoca la formatura di una prima porzione 22 di codice elettrico 50 sul film 1. Tramite un primo rullo 23, il film 1 viene addotto a primi mezzi di essiccatura 24, ad esempio un primo forno, dove viene essiccato in modo che la prima porzione 22 di codice elettrico 50 aderisca perfettamente al film 1 stesso.

Tramite un secondo rullo 25, il film 1 viene addotto ad un secondo cilindro inciso 26 che ruota all'interno di un secondo contenitore 27, impregnandosi quindi di un secondo inchiostro elettrico, ad esempio un inchiostro di tipo C.

L'incisione sul secondo cilindro 26 provoca la formatura di una seconda porzione 28 di codice elettrico 50 sul film 1. Tramite un secondo rullo 29, il film 1 viene addotto a secondi mezzi di essiccatura 30, ad esempio un secondo forno, dove viene essiccato in modo che la prima porzione 22 e la seconda porzione 28 del codice elettrico 50 aderiscano perfettamente al film 1 stesso.

All'uscita dei secondi mezzi di essiccatura 30, è quindi disponibile un film di sicurezza 10 comprendente il film 1 su cui è stampato un codice elettrico 50.

Successivamente il film di sicurezza 10 può essere tagliato in una stazione di taglio 31 mediante taglierine o altre tecniche di taglio per dimensionarlo in modo da ottenere l'altezza finale richiesta che tipicamente è compresa fra 1 e 5 mm,

nulla precludendo che possa essere anche inferiore o superiore a questo intervallo di valori in funzione delle esigenze di processo e di leggibilità del codice elettrico 50. Il film di sicurezza 10 viene poi avvolto in apposite bobine 32.

Si ottengono quindi delle bobine figlie, o rocchetti di filo elettrico nel caso in cui l'altezza sia dell'ordine di grandezza di alcuni millimetri, che contengono codici elettrici 50 la cui natura di tipo analogico o digitale è funzione del processo di stampa adottato.

Ovviamente il codice elettrico 50 può essere realizzato con almeno un ulteriore inchiostro che richiederà un rispettivo cilindro ed un rispettivo mezzo di essiccazione.

Il film di sicurezza 10 può anche essere ottenuto tramite tecniche di stampa di tipo digitale, ad esempio con stampa a getto di inchiostro oppure utilizzando nastro a trasferimento termico.

Nel caso di stampa a getto di inchiostro, il film 1 viene dapprima rivestito, se la natura chimica del supporto lo richiede, di "primer" per facilitare l'accoglimento dell'inchiostro elettrico avente proprietà elettriche calibrate.

Mentre l'utilizzo di una tecnica analogica, come ad esempio la stampa a rotocalco, permette di produrre film 10 a basso costo con ottime prestazioni del codice elettrico, l'utilizzo della tecnica digitale permette di cambiare unitariamente il codice

elettrico 50, ossia ogni codice può essere diverso da tutti gli altri, secondo una tecnica seriale o casuale.

Il film di sicurezza 10 può anche essere ottenuto per ablazione meccanica, ossia rimuovendo meccanicamente uno o più strati di materiale con proprietà elettriche determinate i quali siano stati precedentemente depositati sul film 1. Per questo processo si utilizza tipicamente un raggio laser.

Il film di sicurezza 10 può anche essere ottenuto tramite ablazione meccanica "negativa" di un film, ad esempio di polietilentereftalato, precedentemente spalmato con spessore di rivestimento, ad esempio di 2  $\mu\text{m}$ , con proprietà elettriche controllate.

Il film di sicurezza 10 può anche essere ottenuto per rimozione chimica, ossia rimuovendo parte di strati di materiali aventi proprietà elettriche definite mediante l'uso di solventi o reagenti chimici. Generalmente questo processo è preceduto da una fase di protezione fisica, mediante rivestimento, delle parti di strato da non rimuovere.

Il codice elettrico 50 può quindi essere realizzato sia in "positivo" che in "negativo" e può essere composto da uno o più materiali aventi proprietà elettriche definite.

Gli spazi bianchi dei codici 11,13 hanno proprietà elettriche diverse rispetto agli spazi in nero e possono avere anche proprietà elettriche del tutto identiche a quelli del film 1.

L'utilizzo della tecnica in "negativo" è particolarmente

vantaggiosa per la realizzazione di codici mediante ablazione o rimozione chimica e richiede una particolare taratura del lettore in radiofrequenza per la lettura del codice affinché questa sia leggibile attraverso strati di laminazione.

Una volta realizzato, il film di sicurezza 10 comprendente il codice elettrico 50 può subire ulteriori lavorazioni non strettamente necessarie per la leggibilità del codice, ma che hanno lo scopo di aumentare la sicurezza e/o proteggere lo stesso codice elettrico 50 da eventuali agenti esterni.

Con riferimento alla Figura 4, viene illustrato un procedimento di laminazione in cui il film di sicurezza 10 viene laminato con un film di rivestimento 2 in modo tale da proteggere il codice elettrico 50 il quale viene a trovarsi laminato tra il film 1 e il film di rivestimento 2 generando così un film di sicurezza protetto 11 dove il codice elettrico 50 è particolarmente ben protetto dagli agenti esterni (acqua, solventi, e così via). La lettura del codice elettrico 50 è possibile in quanto il codice stesso viene letto mediante l'uso di radiofrequenza. Più in dettaglio, il film di rivestimento 2 viene addotto ad un cilindro 40 che ruotando si impregna di una sostanza adesiva, in particolare colla, immersa in un contenitore 41. La sostanza adesiva viene essiccata in un mezzo di essiccamento 42, in particolare un forno, e di qui addotta ad una pressa 43 a cui viene addotto anche il film di sicurezza 10 tramite un rullo di

trascinamento 44.

Sui film di sicurezza 10 o sul film di sicurezza protetto 11 è anche possibile stampare dei decori. Il film 1 o il film di rivestimento 2 possono anche essere film di tipo olografico purché il decoro olografico sia realizzato in maniera tale da non interferire significativamente con la radiofrequenza. È anche possibile creare decori olografici sul film di sicurezza 10,11 dopo l'applicazione del codice elettrico 50. Ciò è possibile in quanto il codice viene letto mediante l'uso di radiofrequenza.

Nel caso del film di sicurezza protetto 11 in cui il film 1 o il film di rivestimento 2 siano stati precedentemente metallizzati, risulta assai semplice effettuare delle successive lavorazioni di rimozione controllata chimica della metallizzazione utilizzando tecnologie di arte nota.

Il film di sicurezza 10,11 può essere vantaggiosamente utilizzato per ottenere carta di sicurezza, senza però precludere che un simile processo possa essere ottenuto mediante l'uso di film polimerico al posto di carta o polpa di carta.

I processi di inserimento del film di sicurezza 10,11 in carta laminata 40 possono essere di vario tipo, sostanzialmente tutte compatibili con le tecniche di arte nota che non prevedano l'utilizzo di temperature tali da alterare il film di sicurezza 10,11 o di solventi che possano intaccare il

codice elettrico 50 o il film 1 o il film di rivestimento 2 di cui è composto il film di sicurezza 10,11.

Il film di sicurezza 10,11 può essere realizzato con materiali insensibili all'acqua e pertanto in tal caso può essere inserito nel laminato mediante processi di laminazione che prevedano la presenza di acqua.

Ciò è particolarmente, ma non esclusivamente, vero per un film di sicurezza protetto 11 realizzato con inchiostri e colle esclusivamente solubili in solventi organici e con un film 1 ed un film di rivestimento 2 in materiale polimerico di tipo polietilentereftalato.

Grazie a questa proprietà di resistenza all'acqua del film di sicurezza 10,11 è possibile anche l'inserimento dello stesso in polpa di cellulosa al fine di ottenere una carta con inserito un filo di sicurezza nella configurazione di tipo continuo o di tipo finestrato, cioè con interruzione del film di sicurezza 10,11.

Con riferimento alla Figura 5, viene illustrato un processo per l'inserimento del film di sicurezza 10,11 nella polpa di carta per l'ottenimento di laminato sia di tipo continuo che di tipo finestrato.

Il film di sicurezza 10,11 viene addotto ad un tamburo 50 immerso in un contenitore 54 comprendente polpa di carta. Allo stesso tamburo 50 viene anche addotta una prima rete 51 ed una seconda rete 52, in modo tale che, all'uscita del tamburo 50,

il film di sicurezza 10,11 sia previsto tra la prima rete 51 e la seconda rete 52. Una pressa 53 provvede poi a fare in modo che la struttura in uscita sia uniformemente pressata.

Nel caso invece in cui si volesse inserire il film di sicurezza 10,11 fra due strati di carta è necessario prevedere un'applicazione di colla o di altro materiale aggregante, analoga a quella descritta in Figura 4, in modo tale da permettere l'adesione degli strati fra di loro.

Nel caso in cui si voglia laminare il film di sicurezza 10,11 sulla superficie o all'interno di film polimerici valgono le stesse procedure qui sopra descritte. Inoltre, nel caso in cui si utilizzino film polimerici, l'adesione fra gli strati di laminazione può essere ottenuta, oltre che mediante colla, mediante effetti termici di arte nota, purché le temperature utilizzate per saldare gli strati fra di loro siano inferiori alla temperatura massima sopportabile dal film di sicurezza 10,11.

Con riferimento alla Figura 6 viene descritta una tecnica di laminazione che consiste nel laminare il film di sicurezza 10,11 direttamente su un supporto cartaceo o di materiale polimerico.

Un primo strato 60 di carta viene addotto ad un cilindro 61 verso il quale confluiscono anche un film di sicurezza 10,11 su cui è stampato un codice elettrico 50 ed un secondo strato 62 di carta. All'uscita del cilindro 61, si presenta dunque

una carta laminata 40 comprendente il film di sicurezza 10,11 compresso tra due strati di carta 60,62.

Durante il processo di laminazione è importante la scelta di eventuali adesivi che non interagiscano in maniera significativa con la radiofrequenza del lettore.

Il codice elettrico 50 applicato sul film di sicurezza 10 può contenere una densità di informazione assai elevata, nell'ordine di grandezza di almeno varie decine di bit per pollice ("Bit Per Inch"). La scelta della densità di informazione è determinabile dal produttore del film 1 ed è legata a molteplici fattori fra i quali la principale è lo spessore dei materiali entro i quali viene laminato il film di sicurezza 10,11. La massima densità di informazione è inversamente correlata allo spessore della laminazione finale.

Per la lettura del codice elettrico 50 contenuto in un laminato 40 di carta o materiale polimerico è necessario strisciare il laminato 40 in corrispondenza della zona del laminato ove è presente il codice elettrico 50 con uno specifico lettore in radiofrequenza, ad esempio quello descritto nella domanda di brevetto internazionale WO 2009/138571, che va adeguatamente tarato.

Il lettore rileva la sequenza di inchiostri applicati sul film di sicurezza 10,11 e provvede, mediante l'utilizzo di specifici algoritmi, a restituire l'informazione digitale in essa criptata.

Il vantaggio dell'utilizzo della radiofrequenza per la lettura del codice elettrico 50 è riassumibile nei seguenti punti:

- rilevazione e lettura di codici elettrici inseriti nella laminazione anche a distanze maggiori di 80  $\mu\text{m}$ : quindi, se inserite a metà spessore, lo spessore del laminato finito potrà essere superiore a 160  $\mu\text{m}$ ;
- possibilità di leggere codici stampati su film di sicurezza laminati in modo finestrato;
- lettura di codici elettrici con densità di informazione di molti ordini di grandezza superiori a quelli di tipo magnetico;
- possibilità di serializzare il codice;
- semplice lettura del codice senza esigenza di motorizzazione per il controllo preciso della velocità di strisciamento del codice;
- semplicità meccanica del lettore, che contiene solo componenti elettrici, e non ha nessun movimento meccanico motorizzato.

Con riferimento alla Figura 7, viene illustrato un foglio di carta laminata 40 comprendente un film di sicurezza 10 che assume la forma di una bandella trasversale detto filo di sicurezza. Questa forma di realizzazione è particolarmente indicata per un foglio di carta valore, ed in particolare per una banconota.

Con riferimento alla Figura 8, il film di sicurezza 10, o filo

di sicurezza, è realizzato in modo finestrato, ossia la bandella non è continua ma è interrotta a tratti.

Il filo di sicurezza è quindi un film di sicurezza di larghezza ridotta tale da avere occupare solo una piccola parte della superficie, o della proiezione, del supporto. Tipicamente, ma non esclusivamente, i fili di sicurezza hanno larghezze inferiori a 6 mm. Anche il filo di sicurezza può quindi essere applicato sul supporto, completamente incorporato nel supporto stesso in fase di fabbricazione dello stesso o essere applicato incorporato parzialmente sopra il supporto stesso generando un filo finestrato.

Dalla descrizione effettuata risultano pertanto chiare le caratteristiche della presente invenzione, così come chiari risultano i suoi vantaggi.

Vantaggiosamente il film di sicurezza comprendente un codice leggibile a radiofrequenza oggetto della presente invenzione permette di evitare il coinvolgimento del produttore di carta (o del film polimerico) nei processi di generazione e applicazione di codici elettrici al film stesso, dal momento che tali processi possono essere realizzati, in tutta sicurezza, presso un'officina specializzata nell'applicazione di codici elettrici.

Vantaggiosamente, il processo di inserimento del codice nel supporto è tale da renderlo né rimovibile né modificabile, protetto dagli agenti esterni e indifferente a successiva

stampa o lavorazione della carta stessa.

Vantaggiosamente, il codice elettrico permette di assicurare la rintracciabilità del supporto per periodo di produzione, per lotto di carta, per lotto di substrato polimerico o addirittura di tipo seriale, se ogni codice elettrico identifica un determinato supporto.

La carta di sicurezza comprendente il film di sicurezza oggetto della presente invenzione è molto difficile da copiare e clonare, in quanto il processo di falsificazione della stessa richiederebbe:

- il possesso di numerose attrezzature specifiche e costose;
- la capacità di approvvigionamento di materiali di sicurezza quali inchiostri con particolari proprietà elettriche;
- la conoscenza approfondita della tecnologia di generazione di codici elettrici di sicurezza.

Inoltre, il fatto di poter variare regolarmente il codice elettrico permette vantaggiosamente di rintracciare il lotto di carta utilizzato e/o di isolare carta entrata in possesso di organizzazioni criminali.

Numerose sono le varianti possibili al film di sicurezza comprendente un codice leggibile a radiofrequenza descritto come esempio, senza per questo uscire dai principi di novità insiti nell'idea inventiva, così come è chiaro che nella sua attuazione pratica le forme dei dettagli illustrati potranno

essere diverse, e gli stessi potranno essere sostituiti con degli elementi tecnicamente equivalenti.

Dunque è facilmente comprensibile che la presente invenzione non è limitata ad un film di sicurezza comprendente un codice leggibile a radiofrequenza, ma è passibile di varie modificazioni, perfezionamenti, sostituzioni di parti ed elementi equivalenti senza però allontanarsi dall'idea dell'invenzione, così come è precisato meglio nelle seguenti rivendicazioni.

---

## **RIVENDICAZIONI**

1. Film di sicurezza (10,11) comprendente un film (1) su cui è applicato un codice elettrico (50) ottenuto per mezzo di almeno un inchiostro avente determinate proprietà elettriche, detto codice elettrico (50) comprendendo informazione digitale estraibile mediante l'uso di radiofrequenza.
2. Film di sicurezza (10,11) secondo la rivendicazione 1, in cui detto codice elettrico (50) è applicato tramite una tecnica di stampa analogica.
3. Film di sicurezza (10,11) secondo la rivendicazione 2, in cui detta tecnica di stampa analogica comprende la stampa a rotocalco, la stampa offset e la stampa flexografica.
4. Film di sicurezza (10,11) secondo la rivendicazione 1, in cui detto codice elettrico (50) è applicato tramite una tecnica di stampa digitale.
5. Film di sicurezza (10,11) secondo la rivendicazione 2, in cui detta tecnica di stampa digitale comprende la stampa a getto d'inchiostro e la stampa con nastro a trasferimento termico.
6. Film di sicurezza (10,11) secondo la rivendicazione 1, in cui detto codice elettrico (50) è applicato tramite una tecnica di ablazione meccanica.
7. Film di sicurezza (10,11) secondo la rivendicazione 1, in cui detto codice elettrico (50) è applicato tramite una tecnica di rimozione chimica.

8. Film di sicurezza secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detto filo di sicurezza (10,11) comprende un film di rivestimento (2) disposto in modo tale che detto codice elettrico (50) sia protetto da detto film di rivestimento (2).

9. Film di sicurezza secondo la rivendicazione 8, in cui detto film di rivestimento (2) è realizzato in materiale polimerico o cartaceo.

10. Film di sicurezza (10,11) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detto film (1) è realizzato in materiale cartaceo o polimerico.

11. Film di sicurezza (10,11) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detto film (1) comprende stampe, decori o ologrammi.

12. Laminato (40) comprendente un primo strato di materiale cartaceo o polimerico ed un secondo strato di materiale cartaceo o polimerico, in cui è previsto un film di sicurezza (10,11) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti compreso tra detto primo e detto secondo strato.

13. Carta valore, in particolare una banconota, comprendente un laminato (40) secondo la rivendicazione 12, in cui detto film di sicurezza (10,11), in particolare un filo di sicurezza, è disposto trasversalmente rispetto a detta carta valore.

14. Carta valore secondo la rivendicazione 13, in cui detto

film di sicurezza (10,11) è di tipo finestrato.

15. Metodo per realizzare un film di sicurezza (10,11) comprendente il passo di applicare almeno un inchiostro avente determinate proprietà elettriche su un film (1) in modo da formare un codice elettrico (50) che comprende informazione digitale estraibile mediante l'uso di radiofrequenza.

## CLAIMS

1. A security film (10,11) comprising a film (1) onto which an electric code (50) is applied which is obtained by means of at least one ink having determined electric properties, said electric code (50) comprising digital information that can be extracted by using radio frequency.
2. A security film (10,11) according to claim 1, wherein said electric code (50) is applied by using an analog printing technique.
3. A security film (10,11) according to claim 2, wherein said analog printing technique comprises rotogravure printing, offset printing and flexographic printing.
4. A security film (10,11) according to claim 1, wherein said electric code (50) is applied by using a digital printing technique.
5. A security film (10,11) according to claim 2, wherein said digital printing technique comprises ink jet printing and thermal transfer ribbon printing.
6. A security film (10,11) according to claim 1, wherein said electric code (50) is applied by using a mechanical ablation technique.
7. A security film (10,11) according to claim 1, wherein said electric code (50) is applied by using a chemical removal technique.
8. A security film according to one or more of the preceding

claims, wherein said security thread (10,11) comprises a coating film (2) arranged in a manner such that said electric code (50) is protected by said coating film (2).

9. A security film according to claim 8, wherein said coating film (2) is made of a polymeric or paper-based material.

10. A security film (10,11) according to one or more of the preceding claims, wherein said film (1) is made of a paper-based or polymeric material.

11. A security film (10,11) according to one or more of the preceding claims, wherein said film (1) comprises prints, decorations or holograms.

12. A laminated sheet (40) comprising a first layer of paper-based or polymeric material and a second layer of paper-based or polymeric material, wherein a security film (10,11) according to one or more of the preceding claims is included between said first layer and said second layer.

13. A paper money item, in particular a banknote, comprising a laminated sheet (40) according to claim 12, wherein said security film (10,11), in particular a security thread, is arranged transversally to said paper money item.

14. A paper money item according to claim 13, wherein said security film (10,11) is of the broken type.

15. A method for making a security film (10,11), comprising the step of applying at least one ink having particular electric properties onto a film (1), so as to form an electric

code (50) which comprises digital information that can be extracted by using radio frequency.

\* \* \* \* \*

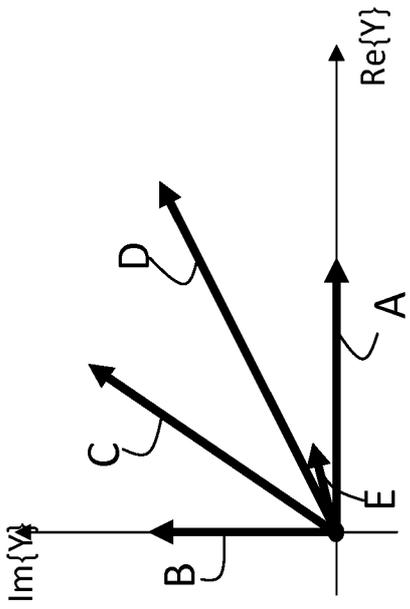


Fig. 1



Fig. 2a

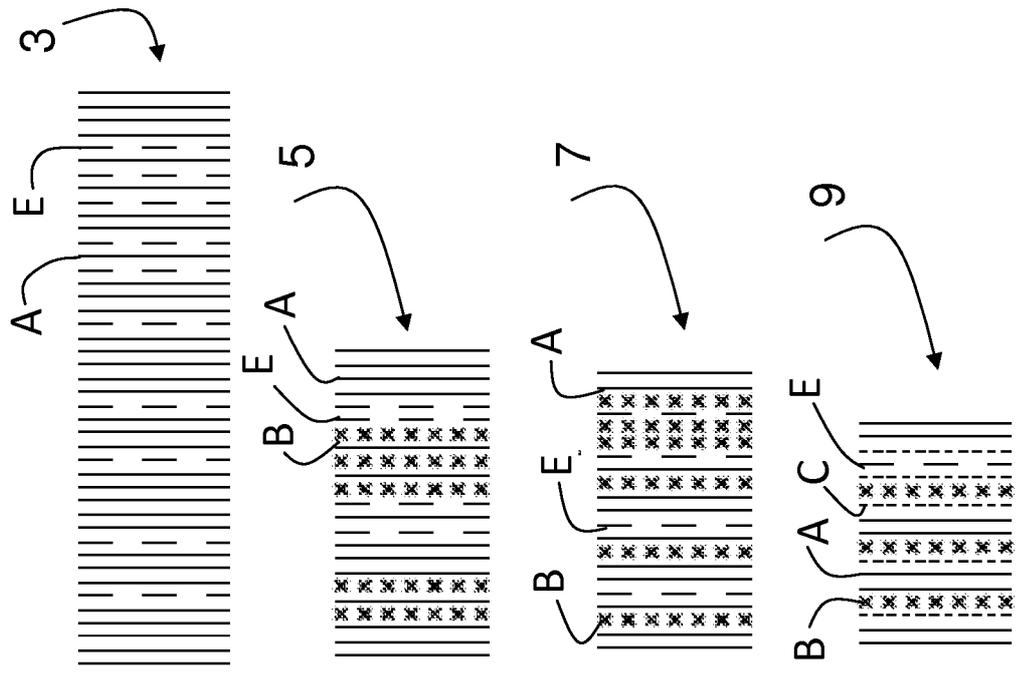


Fig. 2

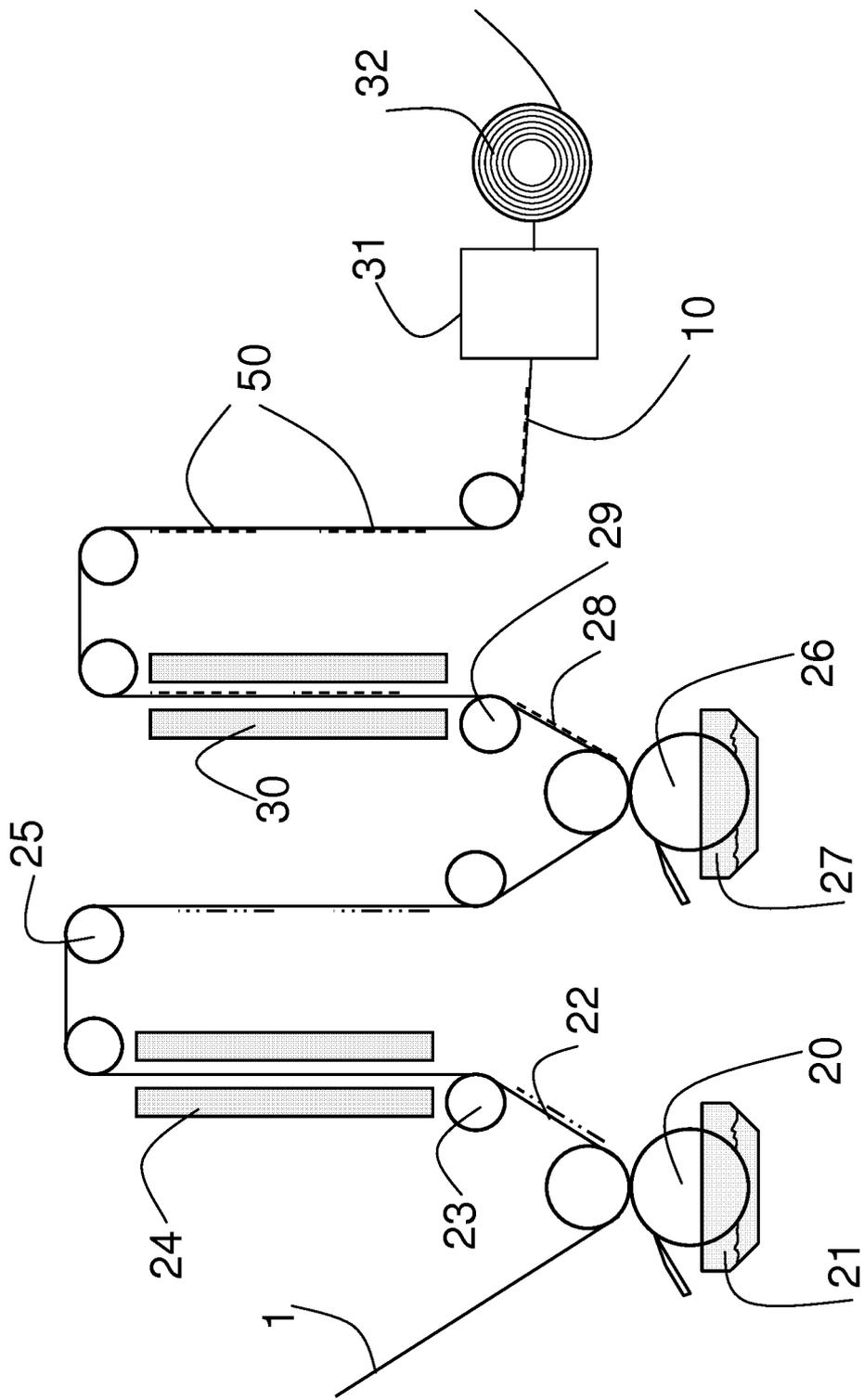


Fig. 3

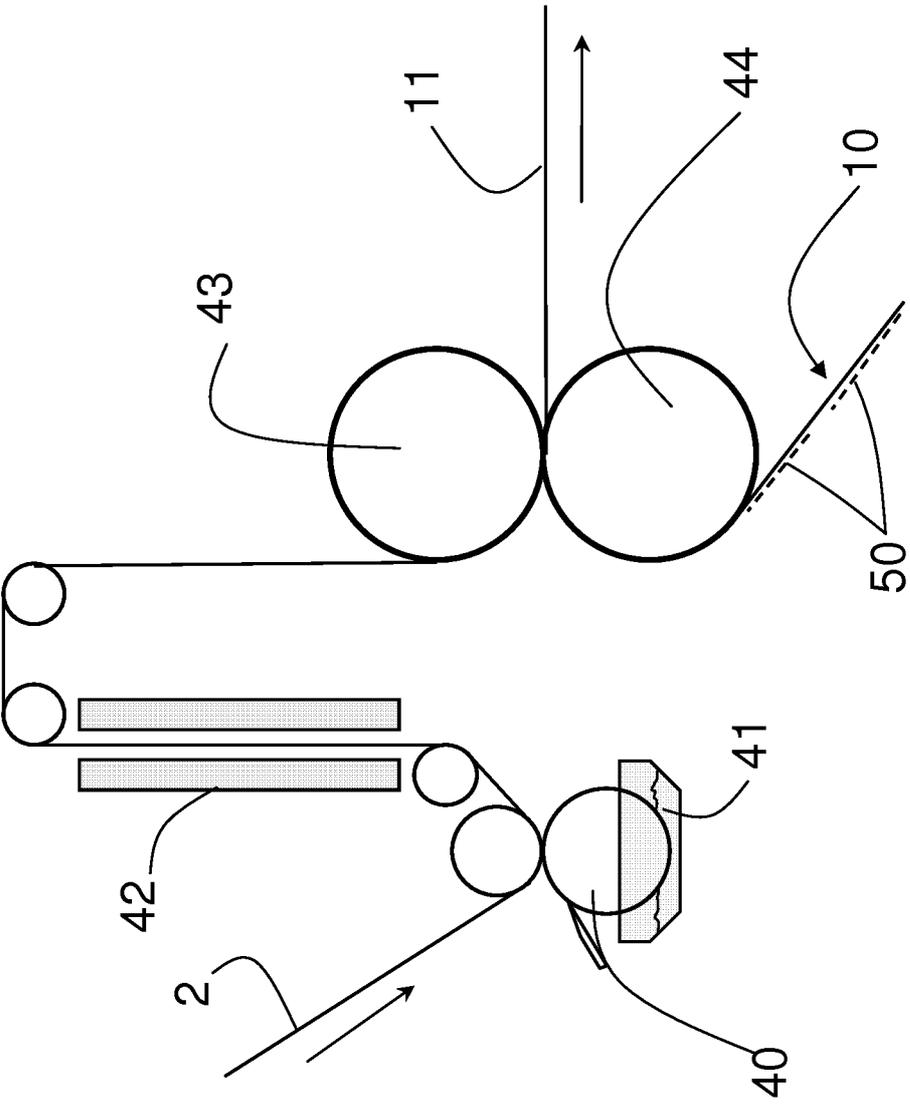


Fig. 4

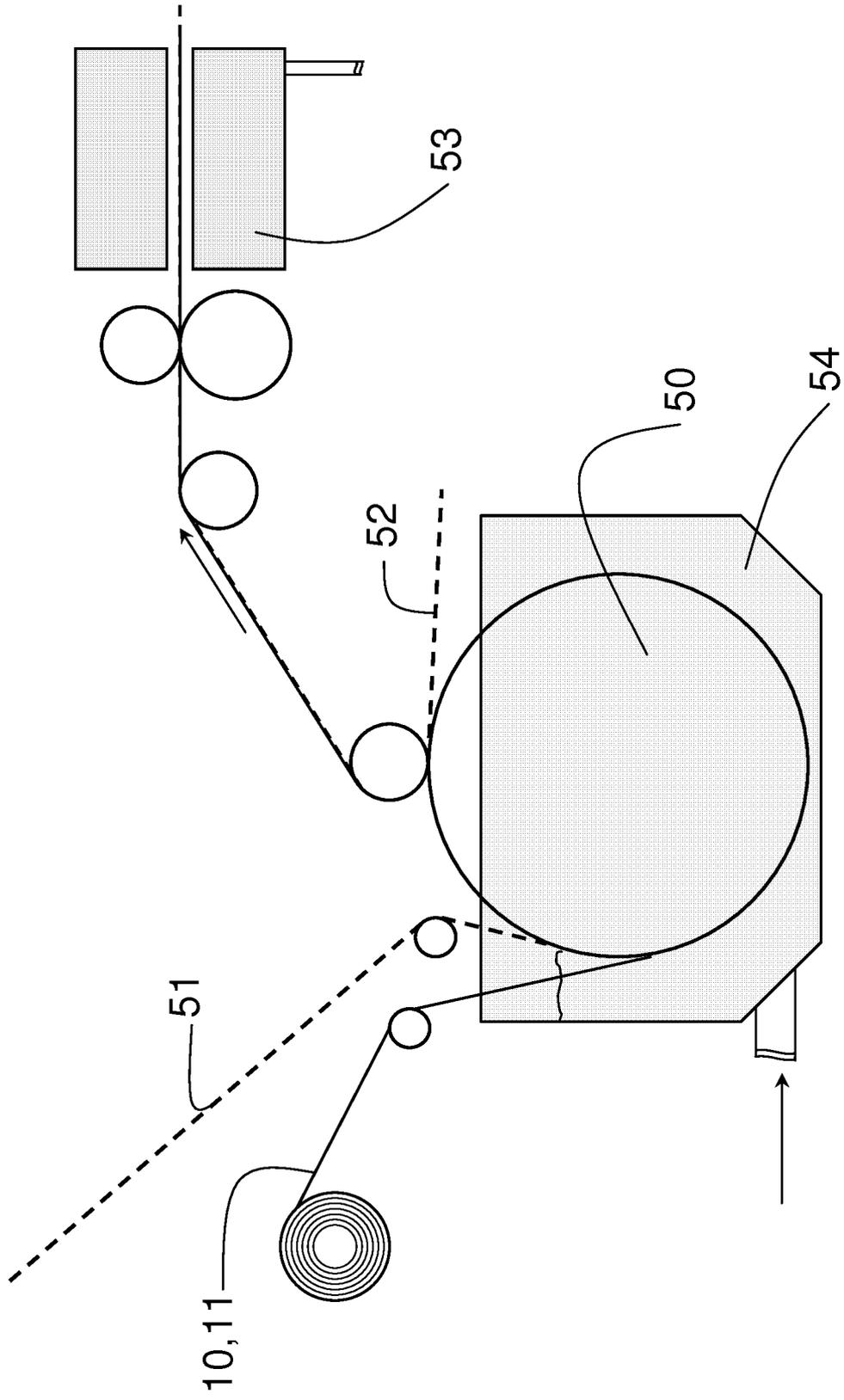


Fig. 5

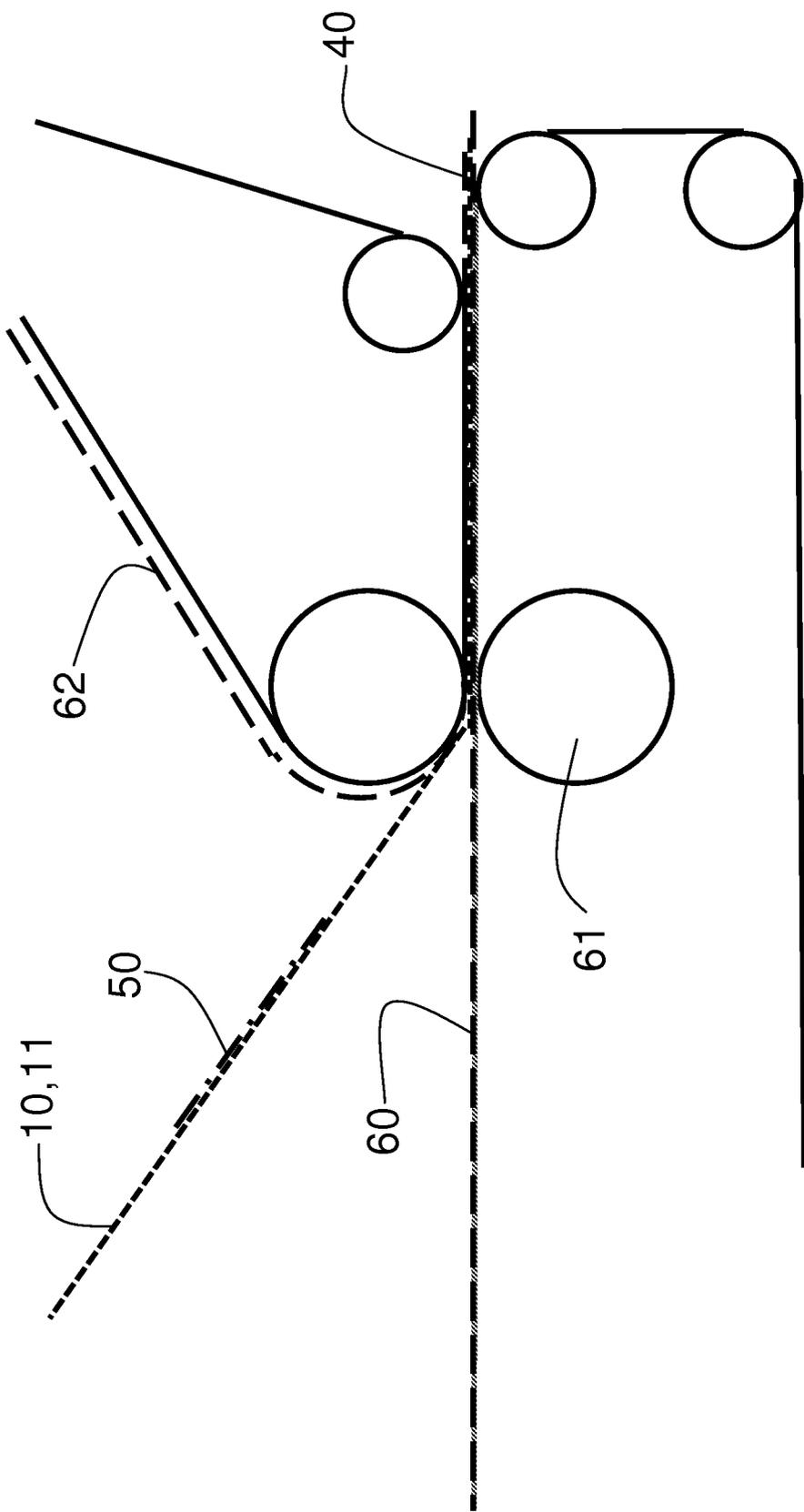


Fig. 6

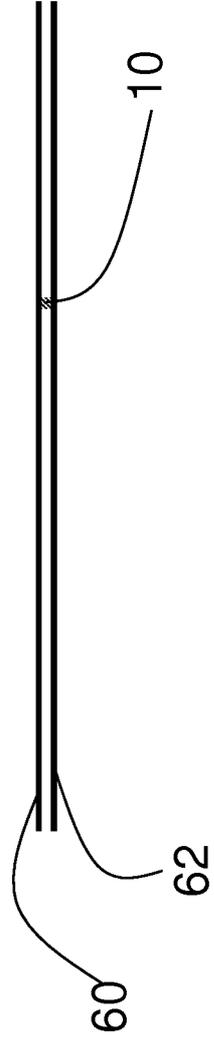
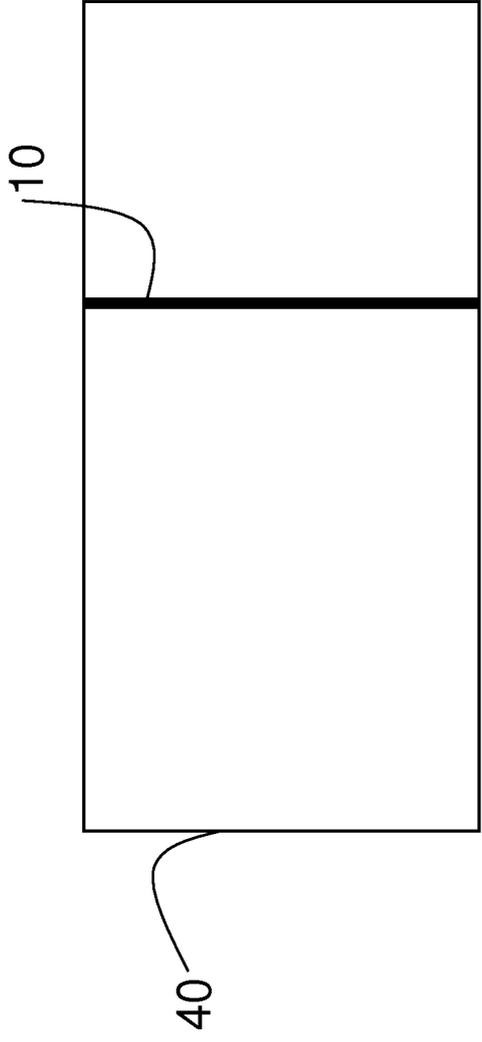


Fig. 7

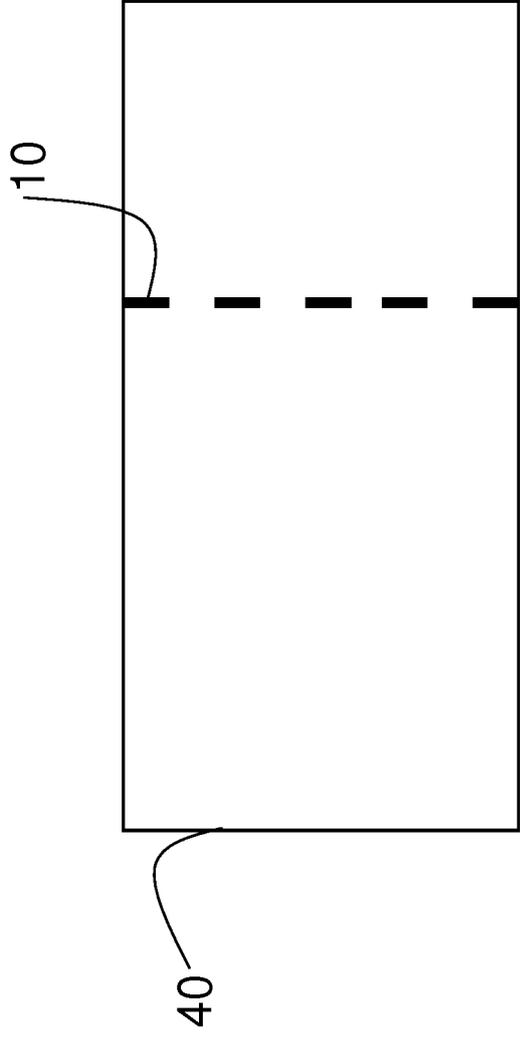


Fig. 8