

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901799857A1

Publication Date

20110714

Applicant

EXTRASOLUTION S.R.L.

Title

APPARATO E METODO PER IL POSIZIONAMENTO AUTOMATICO DI
MATERIALE IN NASTRO, IN PARTICOLARE CARTA PER SIGARETTE, IN
MACCHINE PER IL TRATTAMENTO DI DETTO MATERIALE.

TITOLO

APPARATO E METODO DI POSIZIONAMENTO AUTOMATICO DI MATERIALE IN NASTRO, IN PARTICOLARE CARTA PER SIGARETTE, IN MACCHINE PER IL TRATTAMENTO DI DETTO MATERIALE.

SETTORE TECNICO

La presente invenzione concerne un metodo, e relativo apparato, per il riconoscimento e posizionamento automatico di zone di un supporto in forma di nastro o foglio che, in virtù di specifici trattamenti locali quali impregnazioni con sostanze chimiche, verniciatura o coloritura, applicazioni di strati o film sottili, abbiano caratteristiche chimico-fisiche diverse rispetto ad altre zone di detto supporto, in macchinari per il trattamento di detto supporto.

In particolare, una applicazione preferita dell'invenzione concerne un metodo, e relativo apparato, per il riconoscimento ed il posizionamento automatico di bande trasversali impregnate e/o rivestite con specifici prodotti chimici e presenti su carta per sigarette in una postazione di misurazione di una macchina per la misurazione della permeabilità di tali bande a specifici gas, in cui la carta per sigarette in forma di nastro viene alimentata in configurazione piana alla postazione di misura.

STATO DELL'ARTE

Nel settore della produzione di sigarette viene sempre più spesso utilizzata carta per sigarette comprendente bande o segmenti trasversali aventi specifiche proprietà chimico-fisiche. Ad esempio sono note carte comprendenti segmenti provvisti di piccole forature, segmenti rivestiti, impregnati o formati con sostanze chimiche in grado di conferire specifiche caratteristiche filtranti, auto-estinguenti, o altre ancora, e numerosi sono i brevetti sull'argomento che

descrivono specifiche configurazioni di carte per sigarette definite in funzione della posizione, dell'ampiezza e della proprietà chimico-fisiche delle suddette bande o segmenti.

Nel processo produttivo delle suddette carte per sigarette sono utilizzate numerose tipologie di macchine di trattamento sia per la lavorazione della carta che per l'ispezione ed il controllo della stessa. Tra le operazioni comunemente eseguite ci sono operazioni di taglio, ribobinatura, foratura, trattamento chimico, applicazione superficiale di sostanze chimiche o incollaggio di specifiche pellicole o strati di materiale cartaceo, misurazioni di spessore, di larghezza, di caratteristiche chimiche. Apparati e metodi di lavorazione, ispezione e controllo di carta per sigarette provvista di bande trasversali sono descritti per esempio nei brevetti statunitensi n. 4,845,374; n. 5,966,218; n. 6,020,969; n. 6,198,537 in cui vengono utilizzati dispositivi ottici per riconoscere e ispezionare, in un nastro di carta in attraversamento, bande trasversali aventi specifiche caratteristiche, rispetto a zone della carta non trattate.

Da qualche tempo si stanno diffondendo carte per sigarette provviste di bande trasversali la cui caratteristica principale è quella di avere una specifica permeabilità a determinati gas, diversa dalla permeabilità del resto della carta, al fine, ad esempio, di fornire la sigaretta di proprietà autoestinguenti in specifici punti della lunghezza della stessa. In questa ottica sta acquisendo rilevante importanza la capacità di misurare la permeabilità ai gas delle suddette bande nella carta per sigarette in modo rapido, preciso ed affidabile. A questo scopo sono note macchine di misurazione della permeabilità ai gas in cui un nastro di carta per sigarette viene fatto avanzare in configurazione piana tra due rulli avvolgitori verso una postazione di misura costituita da due camere di misura tra le quali viene fatta avanzare la carta in modo da separare le due camere;

quando una banda trasversale da misurare si trova in corrispondenza della postazione di misurazione la carta viene fermata, le camere stringono a morsa la carta, e due gas campione vengono alimentati in pressione nelle due camere cosicché misurando opportunamente variazioni di pressione nelle camere può essere ricavata la permeabilità della banda trasversale. Un apparato di questo tipo è descritto nella domanda di brevetto statunitense pubblicata con numero 2005/087202. In questa tipologia di macchine il posizionamento della banda da misurare nella postazione di misura avviene solitamente in modo manuale anche se nella domanda stessa è menzionata la possibilità di eseguire il posizionamento tramite sistemi ottici di riconoscimento, quali quelli descritti nei brevetti statunitensi sopra citati, o anche con sistemi non ottici quali sistemi spettroscopici ad ultrasuoni o nel vicino infrarosso. Metodi ed apparati di posizionamento del tipo sopra citato sono non solo costosi, ma spesso anche molto poco affidabili. In particolare, i sistemi ottici risultano inaffidabili laddove le bande trasversali trattate abbiano caratteristiche ottiche del tutto o molto simili alle caratteristiche ottiche delle bande non trattate, cosa che avviene molto di frequente nelle carte per sigarette.

Nell'industria del trattamento della carta esistono anche apparati di misura di tipo capacitivo ma questi ultimi sono utilizzati per misurare lo spessore e/o l'umidità di materiale cartaceo in nastro in avanzamento, come avviene ad esempio nei brevetti canadesi n. 1277707; n. 1278355; n. 1184268 o nel brevetto statunitense n. 4,610,530.

Per i motivi sopra esposti risulta sentita l'esigenza di ricercare un metodo ed apparato per il riconoscimento ed il corretto posizionamento delle bande trasversali di nastri di carta per sigarette provvisti di bande trasversali con specifiche caratteristiche chimico-

fisiche all'interno di macchine di misurazione della permeabilità ai gas delle suddette bande trasversali e, più in generale, in macchine per il trattamento di materiali in nastro, in cui sia necessario assicurare il corretto posizionamento nella macchina delle bande trasversali.

SINTESI DELL'INVENZIONE

Scopo della presente invenzione è allora quello di proporre un metodo affidabile per eseguire il riconoscimento, in un supporto di materiale in nastro o foglio di zone aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche e, a seguito di detto riconoscimento, controllare automaticamente l'avanzamento del materiale in nastro o foglio.

In particolare, scopo principale della presente invenzione è proporre un metodo per eseguire il riconoscimento, in un supporto costituito da carta per sigarette in nastro, di bande trasversali trattate per avere una determinata permeabilità ai gas e per guidare l'avanzamento del nastro in modo da posizionare automaticamente le bande trasversali rilevate in corrispondenza di stazioni di misurazione di una macchina per la misurazione della permeabilità delle bande stesse a specifici gas.

Ulteriore scopo della presente invenzione è proporre un apparato affidabile per eseguire il riconoscimento, in un supporto costituito da un materiale in nastro o foglio, di zone aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche, tali da determinare differenze anche più piccole di una parte su cento delle proprietà dielettriche di tali zone rispetto ad altre porzioni del supporto stesso..

In particolare, uno scopo della presente invenzione è proporre un apparato in grado di riconoscere, su nastri di carta per sigarette, bande trasversali aventi specifica permeabilità ai gas e per guidare l'avanzamento del nastro in modo da posizionare automaticamente le bande trasversali rilevate in corrispondenza di stazioni di misurazione

di una macchina per la misurazione della permeabilità ai gas di carta per sigarette.

Un altro scopo della presente invenzione è proporre un apparato particolarmente semplice ed economico per eseguire il riconoscimento, in un supporto costituito da un materiale in nastro o foglio, di zone aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche che alterino localmente, anche in misura inferiore ad una parte su cento, le proprietà dielettriche del supporto stesso.

Un altro scopo della presente invenzione è proporre un apparato per l'avanzamento ed il posizionamento automatico di supporti in nastro o foglio provvisti di zone aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche in macchine di lavorazione, ispezione o controllo di tali supporti.

Gli scopi suddetti sono raggiunti grazie ad un metodo di rilevazione, in un materiale in nastro o foglio, di zone aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche, e per la regolazione automatica dell'avanzamento di detto materiale in nastro o foglio in una macchina per il trattamento di detto materiale in nastro o foglio caratterizzato dal fatto di comprendere fasi di:

- rilevazione, durante l'avanzamento di detto materiale in nastro o foglio, di parametri di detto materiale in nastro o foglio (N) che caratterizzano la risposta di un circuito elettrico di rilevamento comprendente almeno un condensatore tra i cui elettrodi è interposto, ed agisce da dielettrico, detto materiale in nastro o foglio;
- verifica di presenza di dette zone eseguita verificando che detti parametri elettrici siano compresi in un intervallo predefinito cui è associata la presenza di dette zone tra gli elettrodi di detto condensatore,

- regolazione del movimento di avanzamento di detto materiale in nastro o foglio in funzione dei risultati della suddetta verifica e della distanza tra detto almeno un condensatore ed una postazione di lavoro di detta macchina per il trattamento di detto materiale in nastro o foglio.

Il riconoscimento delle zone suddette avviene grazie alle diverse proprietà dielettriche di tali zone aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche rispetto alle proprietà dielettriche delle rimanenti porzioni di nastro o foglio. Tale metodologia di rilevazione è affidabile e molto economica in quanto il circuito di rilevamento contiene componenti elettrici molto semplici. Grazie al riconoscimento delle zone interessate la carta può essere correttamente posizionata in modo automatico nella postazione di lavoro della macchina, con grande risparmio di tempo e di personale umano.

Vantaggiosamente il circuito di rilevamento è realizzato in modo tale da convertire le variazioni delle proprietà dielettriche del materiale in nastro o foglio che passa attraverso il condensatore in variazioni di frequenza della corrente elettrica nel circuito cosicché la fase di rilevazione di parametri elettrici comprende la rilevazione di variazioni di frequenza della corrente elettrica che attraversa il circuito di rilevamento in cui è inserito detto almeno un condensatore e, preferibilmente, ancora all'interno del circuito elettrico di rilevamento, le suddette variazioni di frequenza sono convertite in variazioni di tensione misurabili in specifici punti del circuito per cui la fase di verifica di presenza di dette zone tra gli elettrodi del condensatore consiste semplicemente nel verificare che detta tensione sia compresa in un intervallo di valori predefinito.

In particolare la fase di rilevazione di parametri elettrici è eseguita inserendo detto almeno un condensatore in un circuito auto-

oscillante in modo tale che il passaggio di dette zone tra gli elettrodi di detto condensatore corrisponde a variazioni di frequenza di detto circuito auto-oscillante e le suddette variazioni di frequenza sono opportunamente trasformate in variazioni di tensione cosicché proprio questi ultimi valori di tensione possano essere confrontati con almeno un intervallo di valori di tensione cui è associata la presenza di almeno una delle suddette zone tra gli elettrodi di detto almeno un condensatore.

In una specifica forma realizzativa il supporto è costituito da un nastro di carta per sigarette provvisto di bande trasversali aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche e la macchina di trattamento di tale supporto è una macchina per la misurazione della permeabilità di carta per sigarette a specifiche sostanze gassose.

I suddetti scopi sono ottenuti anche per mezzo di un apparato di rilevazione, in un materiale in nastro o foglio, di zone aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche e per la regolazione automatica dell'avanzamento di detto materiale in nastro o foglio in una macchina per il trattamento di detto materiale in nastro o foglio caratterizzato dal fatto di comprendere:

- almeno un condensatore inserito in un circuito elettrico di rilevamento, detto condensatore essendo installato a monte di una postazione di lavoro della macchina per il trattamento del materiale in nastro o foglio lungo un percorso di alimentazione del materiale in nastro o foglio, in modo tale che il materiale in nastro o foglio avanza interposto tra gli elettrodi del condensatore ed agisce da dielettrico del condensatore stesso;
- almeno un motore di trascinamento atto a comandare il movimento di avanzamento del materiale in nastro o foglio lungo il percorso di alimentazione dello stesso; e

- almeno una unità di elaborazione atta a ricevere segnali elettrici dal circuito elettrico di rilevamento, elaborare tali segnali elettrici e comandare l'azionamento del motore di trascinamento.

L'apparato consente di automatizzare il posizionamento del supporto costituito dal suddetto materiale in nastro o foglio in macchinari che necessitano di un preciso posizionamento delle suddette zone aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche in corrispondenza della postazione di lavoro. Il circuito di rilevamento è particolarmente semplice ed affidabile anche laddove un riconoscimento di tipo ottico risulti particolarmente difficoltoso, grazie allo sfruttamento delle differenti proprietà dielettriche del materiale in nastro o foglio in corrispondenza delle suddette zone rispetto ad altre porzioni del supporto stesso.

Vantaggiosamente il circuito di rilevamento comprende almeno un circuito auto-oscillante in cui è compreso detto almeno un condensatore e il circuito auto-oscillante a sua volta compreso in un circuito supereterodina. Grazie ai circuiti suddetti, realizzati nella tecnica nota mediante componenti elettronici molto economici, piccole variazioni di proprietà dielettriche del materiale in nastro o foglio vengono rilevate agevolmente come variazioni di frequenza nel circuito di rilevamento.

Ancora vantaggiosamente il circuito di rilevamento comprende anche almeno un circuito PLL (phase-locked loop) connesso in modo da ricevere in ingresso il segnale di uscita di detto circuito supereterodina opportunamente filtrato, ed è utilizzato in configurazione di convertitore da frequenza a tensione, cosicché le variazioni di frequenza in ingresso al PLL sono trasformate in variazioni di tensione ed i valori di quest'ultima possono essere ricevuti ed elaborati dall'unità di elaborazione. Grazie ad un componente estremamente economico quale è il suddetto circuito PLL

l'unità di elaborazione è messa in condizione di lavorare su segnali in tensione che sono estremamente semplici da gestire rispetto ai segnali in frequenza.

Preferibilmente il motore di trascinamento è un motore passo-passo. Grazie a questa tipologia di motore è possibile regolare l'avanzamento del supporto in modo molto preciso soprattutto se un avanzamento del supporto pari alla larghezza della singola zona da rilevare è ottenuto con la corrispondente rotazione di molti passi dell'asse del motore, preferibilmente con un numero di passi non inferiore a 3 o 4.

Ancora vantaggiosamente, soprattutto in caso di bande periodicamente distribuite nel supporto, almeno due condensatori sono connessi in parallelo tra loro e spaziati l'uno dall'altro nella direzione di avanzamento di detto materiale con un passo pari al passo tra le bande da rilevare sul supporto in forma di nastro o foglio. In questo modo le differenze di proprietà dielettriche risultano amplificate proporzionalmente al numero di condensatori, rendendo così particolarmente agevole il rilevamento delle bande.

Vantaggiosamente un primo elettrodo di detto almeno un condensatore è compreso in una prima piastra di rilevamento ancorata stabilmente alla struttura di detta macchina di trattamento di materiale in nastro o foglio, un secondo elettrodo di detto almeno un condensatore essendo compreso in una seconda piastra di rilevamento ancorabile magneticamente a detta prima piastra. La seconda piastra, che prevede contatti elettrici di connessione con la prima piastra in cui è alloggiato il circuito di rilevamento, non prevede cablaggi elettrici né mezzi di vincolo filettati e può essere quindi rimossa in modo estremamente agevole con una semplice trazione della stessa.

In una specifica forma realizzativa il materiale in nastro o foglio è carta per sigarette in forma di nastro provvista di bande trasversali

con specifiche caratteristiche chimico-fisiche, in particolare caratteristiche autoestinguenti, e la macchina di trattamento del materiale in nastro è una macchina per la misurazione della permeabilità di carta per sigarette a sostanza gassose.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Queste ed altre caratteristiche dell'invenzione risulteranno più facilmente comprensibili dalla seguente descrizione di una forma realizzativa preferita dell'invenzione, fornita come esempio non limitativo, con riferimento alle figure allegate nelle quali:

- la figura 1 mostra una schematica vista laterale di una macchina per il trattamento di materiale in nastro comprendente un apparato di rilevamento di bande trasversale e di posizionamento automatico secondo l'invenzione;
- la figura 2 mostra una vista dall'alto della macchina di fig. 1;
- la figura 3 mostra un diagramma a blocchi di un apparato secondo l'invenzione;
- la figura 4 mostra un grafico dell'andamento della tensione trasmessa all'unità di elaborazione di un apparato secondo l'invenzione in funzione dell'avanzamento di un supporto costituito da materiale in nastro o foglio provvisto di zone periodicamente spaziate aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche rilevate dall'apparato.

DESCRIZIONE DELLE FORME REALIZZATIVE PREFERITE

Con riferimento alle fig. 1 e 2 è indicata complessivamente con M una macchina per la misurazione della permeabilità di carta per sigarette in cui tramite rulli di trascinamento, R, un nastro, N, di carta per sigarette viene alimentato da una bobina, B, di carta per sigarette

verso una postazione di misurazione, P, di una testa di misurazione, T, della macchina di misura.

Il nastro N di carta per sigarette è provvisto di zone, C, che in questo esempio realizzativo sono bande trasversali, aventi caratteristiche chimico-fisiche diverse rispetto alle rimanenti porzioni del nastro N. In particolare, ad esempio realizzativo, le bande trasversali C possono avere una permeabilità ai gas inferiore rispetto alle rimanenti porzioni del nastro per prevedere nelle sigarette specifiche sezioni aventi caratteristiche autoestinguenti. Le specifiche caratteristiche di permeabilità delle bande trasversali C possono essere ottenute con modalità e tecniche anche molto diverse. Ad esempio, potrebbero essere ottenute in sede di preparazione dell'impasto del materiale cartaceo, oppure successivamente mediante applicazione superficiale di specifiche sostanze in forma liquida o nebulizzata, mediante tecniche di adsorbimento, mediante incollaggio di pellicole sottili di specifici materiali, o in altre modalità ancora.

Il valore della permeabilità della carta in corrispondenza delle bande trasversali deve essere misurato con precisione nella postazione di misurazione P della macchina di misura M per assicurare il corretto funzionamento delle sezioni autoestinguenti che hanno la funzione di provocare lo spegnimento della sigaretta nel caso che il fumatore non aspiri attraverso l'estremità della sigaretta provvista di filtro quando la combustione arriva in corrispondenza della sezione autoestinguente. In questa tipologia di prodotti le bande trasversali C che hanno tutte la stessa larghezza dell'ordine di qualche millimetro, sono equidistanti tra loro e devono essere posizionate con precisione in corrispondenza della postazione di misurazione P.

Un apparato di rilevamento e posizionamento automatico, indicato complessivamente con 100, è interposto tra la bobina B e la postazione di misurazione P ed ha la funzione di rilevare le bande

trasversali C e di far avanzare conseguentemente il nastro N in modo da posizionare correttamente le bande trasversali C in corrispondenza della postazione di misurazione P.

L'apparato 100 comprende una prima piastra di rilevamento, 10, solidale alla testa di misurazione T della macchina di misura M, ed una seconda piastra di rilevamento, 20 accoppiata magneticamente alla prima piastra 10. Tra la prima piastra 10 e la seconda piastra 20 sono presenti elementi di riferimento per il corretto posizionamento relativo delle due piastre e mezzi di contatto elettrico atti a collegare elettricamente i circuiti elettrici presenti nella prima piastra 10 con i circuiti elettrici presenti nella seconda piastra 20. Tra le due piastre è prevista una intercapedine longitudinalmente passante di altezza calibrata che permette il passaggio del nastro N. Nelle due piastre è alloggiato un circuito di rilevamento, 30, che è connesso ad una unità di elaborazione, 40, che a sua volta comanda un motore passo-passo, 50, il quale porta in rotazione uno dei rulli di trascinamento R facendo così avanzare il nastro N lungo la linea di alimentazione verso la postazione di misurazione P.

La piastra 10 è scorrevole rispetto alla testa di misurazione T nella direzione di avanzamento del nastro N. A tal scopo, una struttura di supporto, 60, comprende un basamento, 61, su cui sono montati sia la testa di misurazione T sia due elementi di supporto, 62, 63, di due guide longitudinali, 64, lungo le quali può scorrere la piastra 10. La posizione della piastra è regolata per mezzo di una vite senza fine, 65, portata in rotazione manualmente mediante un pomello di calibrazione, 66, posto in corrispondenza del lato esterno dell'elemento di supporto 62.

Il circuito di rilevamento 30 comprende due condensatori, 31, connessi in parallelo tra loro distanziati nella direzione di avanzamento del nastro di un passo pari al passo tra le bande

trasversali C. In particolare, sulla superficie superiore della prima piastra 10 sono previsti primi elettrodi, 31a, di detti condensatori, disposti trasversalmente alla direzione di avanzamento del nastro, e corrispondenti secondi elettrodi, 31b, sono previsti sulla superficie inferiore della seconda piastra 20. La distanza tra gli elettrodi 31a e 31b è pari all'altezza dell'intercapedine tra le due piastre 10 e 20 ed è di poco superiore allo spessore del nastro in modo da consentire scorrimento tra gli elettrodi del nastro N che assolve alla funzione di dielettrico.

In fig. 3 è rappresentato lo schema di funzionamento del circuito di rilevamento 30 e della elaborazione e gestione del segnale per comandare il motore di trascinamento 50. Il condensatore 31 (o il parallelo di condensatori 31 secondo l'esempio realizzativo di figg. 1 e 2) fa parte di un circuito auto-oscillante, 32, di tipo LC che per avere un buon fattore di merito deve oscillare a frequenze relativamente alte dell'ordine di qualche decina di Mhz (circa 20 Mhz nel presente esempio). Il circuito auto-oscillante 32 fa a sua volta parte di un circuito supereterodina, 33, di cui sono ulteriori componenti primari un oscillatore locale, 34, di tipo quarzato, operante ad una frequenza prossima a quella del circuito auto-oscillante di tipo LC (nel presente esempio realizzativo, ad una frequenza di 20 MHz), ed un mixer supereterodina, 35, che riceve in ingresso i segnali dei due oscillatori 32 e 34 e restituisce due segnali con frequenza rispettivamente uguale e alla differenza e alla somma delle frequenze dei due segnali in ingresso.

Il segnale di bassa frequenza separato da quello di alta frequenza da un filtro passa basso e viene agganciato ad un circuito PLL (phase-locked loop), 37, calibrato per funzionare in un opportuno intervallo di frequenze, molto inferiore rispetto alle frequenze degli oscillatori 32 e 34, in modalità di convertitore

frequenza-tensione. La tensione del filtro di aggancio dell'anello di fase del PLL viene, infatti, trasmessa all'unità di elaborazione 40 la quale, in seguito a verifiche sui valori di tensione ricevuti, determina se in corrispondenza degli elettrodi 31a e 31b dei condensatori 31 stia passando una banda trasversale C oppure una diversa porzione del nastro N. L'unità di elaborazione 40, avendo determinato la posizione delle bande trasversali C a valle del circuito di rilevamento 30 può comandare l'azionamento del motore passo-passo 50 per far fermare il nastro N quando una banda trasversale C si trova in corrispondenza della postazione di misurazione P. Posizionata correttamente la banda il sistema dà il consenso affinché possa avere inizio la misura di permeabilità della stessa banda trasversale a sostanze gassose.

Il metodo secondo la presente invenzione di rilevazione, in un materiale in nastro o foglio, di zone aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche e posizionamento automatico delle stesse in corrispondenza di postazioni di lavoro di macchine per il trattamento di tale materiale risulta particolarmente vantaggioso allorché venga utilizzato un apparato secondo l'invenzione come sopra descritto.

Il supporto in forma di nastro o foglio N con le zone o bande che in funzione del trattamento chimico-fisico subito conferiscono al supporto stesso una corrispondente disomogeneità elettrica o dielettrica costituisce il dielettrico dei condensatori 31. Quando, durante l'avanzamento del nastro N, si verifica il passaggio in corrispondenza degli elettrodi 31 di una banda trasversale C (o più in generale di una qualsiasi disomogeneità elettrica o dielettrica del supporto) il valore della costante dielettrica si modifica in quanto le bande trasversali hanno una capacità dielettrica diversa rispetto alle rimanenti porzioni del nastro N. La variazione di costante dielettrica nei condensatori 31 provoca una elettrica modifica della risposta del circuito di rilevamento 30, modifica che viene rilevata ed utilizzata

per determinare la presenza di una banda trasversale C tra gli elettrodi del condensatore 31. In particolare, la variazione di costante dielettrica provoca una variazione della frequenza con cui la corrente auto-oscilla nel circuito LC 32 in cui il condensatore 31 costituisce in definitiva la parte esterna di un trasduttore capacità tensione in grado di rilevare variazioni di capacità ben inferiori ad una parte su mille.. Nelle carte per sigarette provviste di bande trasversali con capacità autoestinguenti è stato verificato che tale variazione di frequenza nel circuito auto-oscillante 32 è dell'ordine di circa 50KHz. Tale variazione di frequenza, molto piccola rispetto alla frequenza nominale di funzionamento del circuito auto-oscillante 32 di circa 20MHz, sarebbe difficilmente discriminabile, con mezzi affidabili e poco costosi, senza l'ausilio del circuito supereterodina entro il quale l'oscillatore 32 stesso è inserito.. Il segnale in uscita, dal mixer supereterodina, opportunamente filtrato dal filtro 36 ha una frequenza pari alla differenza tra la frequenza del circuito auto-oscillante 32 e quella dell'oscillatore locale 34, opportunamente scelto, vale a dire, nell'esempio sopra riportato, una frequenza compresa tra 50 e 500 KHz. In questo modo risulta molto più agevole discriminare la variazione di 50 KHz perché corrisponde ad una variazione percentuale della frequenza che varia tra il 10 e il 100 %. Utilizzando il circuito PLL 37, che rispetto ad altre tipologie di circuiti integrati aventi funzione di convertitore da frequenza a tensione ha un intervallo di frequenze di utilizzo molto più ampio e costi molto inferiori, le variazioni di frequenza vengono trasformate in variazioni di tensione che vengono trasmesse all'unità di elaborazione 40.

L'unità di elaborazione 40 comanda, tramite il motore 50, l'avanzamento della carta e riceve istante per istante, ovviamente elaborandoli con una opportuna frequenza di campionamento, i valori di tensione trasmessi dal circuito di rilevamento 30. Con riferimento

alla figura 4, in seguito al passaggio della prima banda trasversale C l'unità di elaborazione 40 ha registrato un valore di tensione minima ed un valore di tensione massima e definisce due intervalli di tensione I_0 e I_1 intorno a tali valori. Continuando a far avanzare il supporto in forma di nastro l'unità di elaborazione 40 verifica la presenza delle bande trasversali C tra gli elettrodi del condensatore 31 confrontando i valori di tensione ricevuti dal circuito di rilevamento 30 con i valori degli intervalli I_0 e I_1 precedentemente definiti. La larghezza degli elettrodi del condensatore 31 è inferiore alla larghezza di una banda trasversale C di un valore corrispondente ad uno spostamento prodotto da una rotazione di almeno un passo del motore 50 in modo che per almeno due passi del motore possa essere registrato il valore di tensione corrispondente al valore massimo.

Quando la presenza di una banda trasversale C in corrispondenza degli elettrodi del condensatore 31 è stata verificata, nota la distanza tra il condensatore 31 stesso e la postazione di misurazione P l'unità di elaborazione 40 può calcolare dopo quanti passi del motore 50 la banda trasversale verrà a trovarsi in corrispondenza della postazione di misurazione P, e regola di conseguenza l'avanzamento del materiale in nastro N.

Ad ogni passaggio di una banda trasversale C tra le piastre del condensatore 31 l'unità di elaborazione registra il valore massimo di tensione e modifica i valori dell'intervallo relativo definendo quindi intervalli di tensione successivi I_2 , I_3 e così via, che saranno di riferimento per il rilevamento delle bande trasversali successive. In particolare, in fig. 4 è rappresentato un diagramma della tensione trasmessa dal circuito di rilevamento 30 all'unità di elaborazione 40 in funzione dell'avanzamento del materiale in nastro N: i tratti di massima tensione costante rappresentano la completa sovrapposizione tra le bande trasversali C ed i condensatori 31, mentre le rampe di

salita e di discesa rappresentano momenti in cui le bande trasversali C sono presenti solo parzialmente tra gli elettrodi del condensatore 31.

Come risulta evidente il metodo sopra descritto consente di posizionare in modo molto preciso le bande trasversali C in corrispondenza della postazione di lavoro P della macchina e può essere attuato per mezzo di un apparato come precedentemente descritto che comprende componenti estremamente semplici, economici ed affidabili.

Le caratteristiche ed i vantaggi del metodo e dell'apparato sopra descritti rimangono ovviamente inalterati anche in presenza di modifiche o varianti di natura pratico applicativa.

Per quanto riguarda il metodo di rilevamento e posizionamento dell'invenzione risulterà facilmente intuibile ad esperti del settore come le modalità di elaborazione dei parametri elettrici del circuito di rilevamento potranno differire da quanto sopra descritto. Ad esempio, il circuito di rilevamento 30 potrebbe essere di una diversa tipologia ed i parametri elettrici trasmessi all'unità di elaborazione 40 potrebbero quindi essere di diverso tipo, ad esempio segnali variabili in frequenza. L'unità di elaborazione 40 può essere programmata per eseguire in completa autonomia una fase di calibrazione iniziale, in cui vengono definiti gli intervalli di riferimento con cui confrontare i suddetti parametri elettrici, così come può essere molto variabile la modalità di calcolo dei valori di avanzamento da trasmettere al motore 50, ad esempio nel caso che quest'ultimo non sia un motore passo-passo. L'ampiezza degli intervalli di tensione I potrebbe essere definita manualmente, oppure scelta automaticamente dall'unità di elaborazione in funzione della differenza tra la tensione massima e la tensione minima rilevate, così come altri parametri di elaborazione possono essere completamente automatizzati oppure definiti manualmente. Quando utilizzato in una macchina per la misurazione

della permeabilità di carta per sigarette l'unità di elaborazione 40 deve regolare l'avanzamento del materiale in nastro N in modo che le bande trasversali C si fermino in corrispondenza della postazione di misurazione P per un tempo sufficiente a permettere la misurazione. Tuttavia, quando il metodo viene attuato in altre tipologie di macchine, ad esempio macchine che devono eseguire specifiche lavorazioni in corrispondenza delle bande trasversali, potrebbe essere regolata la velocità di avanzamento senza prevedere tempi di fermata, ma eventualmente solo rallentando il movimento in corrispondenza delle bande trasversali.

Anche l'apparato dell'invenzione sopra descritto può certamente essere soggetto a modifiche, sia nella struttura meccanica che nelle componenti elettriche ed elettroniche dello stesso, ed in funzione del tipo di applicazione previsto. Il circuito di rilevamento è inserito all'interno della prima piastra 10, o immediatamente sotto ad essa, al fine di ridurre al minimo la lunghezza dei cablaggi del circuito e di conseguenza render minime le capacità parassite in parallelo con il condensatore di misura che limiterebbero fortemente la sensibilità del sistema. Tuttavia, ad eccezione, ovviamente, del condensatore 31, quando fosse ammissibile limitare la sensibilità, esso potrebbe anche essere alloggiato esternamente alla macchina, in corrispondenza dell'unità di elaborazione o altrove.. Nell'esempio realizzativo descritto sono utilizzati due condensatori 31 in parallelo al fine di accrescere la sensibilità del dispositivo di rivelazione , ed in questo senso, quando le condizioni lo consentano e lo richiedano, potrebbe anche essere utilizzato un numero maggiore di condensatori in parallelo disposti con un passo pari al passo delle bande trasversali C. Ciò è ovviamente possibile ed utile nel caso che le bande trasversali siano sostanzialmente equidistanti tra loro, mentre nel caso che la disposizione sia diversa è necessario prevedere un singolo

condensatore 31. La seconda piastra di rilevamento 20 è ancorata magneticamente alla prima piastra 10 e sono previsti contatti elettrici tra la seconda piastra 20 e la prima piastra 10 per connettere le relative porzioni del circuito di rilevamento. Questo accorgimento permette la rimozione della seconda piastra 20 in modo estremamente semplice, a fini ispettivi o per sostituire gli elettrodi dei condensatori 31. Infatti, nel caso che venga modificata la tipologia di materiale in nastro N da trattare, con modifica della spaziatura e larghezza delle bande trasversali C, è sufficiente sostituire i piccoli ed estremamente economici circuiti stampati in cui si trovano gli elettrodi dei condensatori 31 con nuovi ed opportuni circuiti stampati. La modalità di montaggio della prima piastra 10 sulle guide longitudinali 64 permette di calibrare con estrema precisione la posizione del circuito di rilevamento 30 rispetto alla postazione di misurazione P, tuttavia potrebbe essere prevista una configurazione più semplice in cui il circuito di rilevamento 30 si trova montato su supporti installati ad una distanza fissa della postazione di misurazione P.

Il circuito di rilevamento 30 è configurato in modo da trasmettere all'unità di elaborazione 40 segnali di facile e sicura elaborazione tramite componenti estremamente economici ed affidabili, tuttavia potrebbe comprendere componenti e circuiti elettrici ed elettronici diversi rispetto a quelli descritti, aventi sostanzialmente la funzione di consentire la trasmissione all'unità di elaborazione 40 di parametri elettrici variabili al variare del mezzo dielettrico presente tra gli elettrodi dei condensatori 31.

Infine, nell'esempio descritto è stato fatto riferimento a carta per sigarette in nastro in cui sono presenti bande trasversali da rilevare. Ciononostante, tramite modifiche facilmente attuabili da un esperto del settore, è certamente possibile impiegare l'apparato ed il metodo dell'invenzione per eseguire il rilevamento di zone di qualunque

forma e dimensione aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche diverse rispetto a quelle di altre porzioni del materiale, il quale può essere un materiale di spessore sottile cartaceo, plastico o di altro tipo, che può essere alimentato alla macchina di trattamento anche in fogli anziché in nastro.

Queste ed altre varianti o modifiche potrebbero essere apportate al metodo e all'apparato dell'invenzione, pur sempre rimanendo all'interno dell'ambito di protezione definito dalle rivendicazioni seguenti.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo di rilevazione, in un materiale in nastro o foglio (N), di zone (C) aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche, e per la regolazione automatica dell'avanzamento di detto materiale in nastro o foglio (N) in una macchina (M) per il trattamento di detto materiale in nastro o foglio (N) **caratterizzato dal fatto** di comprendere fasi di:
 - rilevazione, durante l'avanzamento di detto materiale in nastro o foglio (N), di parametri di detto materiale in nastro o foglio (N) che caratterizzano la risposta di un circuito elettrico di rilevamento (30) comprendente almeno un condensatore (31) tra i cui elettrodi è interposto, ed agisce da dielettrico, detto materiale in nastro o foglio (N);
 - verifica di presenza di dette zone (C) eseguita verificando che i valori della risposta di detto circuito elettrico di rilevamento (30) a detti parametri siano compresi in un intervallo predefinito cui è associata la presenza di dette zone (C) tra gli elettrodi di detto condensatore (31),
 - regolazione del movimento di avanzamento di detto materiale in nastro o foglio (N) in funzione dei risultati della suddetta verifica.
2. Metodo secondo la rivendicazione 1 **caratterizzato dal fatto** che detta fase di rilevazione di parametri comprende la rilevazione di variazioni di frequenza della corrente elettrica in detto circuito di rilevamento (30).
3. Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2 **caratterizzato dal fatto** che detta fase di rilevazione di parametri comprende la rilevazione della tensione tra specifici punti di detto circuito di rilevamento (30) e detta fase di verifica di presenza di dette zone

- (C) consiste nel verificare che detta tensione sia compresa in un intervallo predefinito.
4. Metodo secondo la rivendicazione precedente **caratterizzato dal fatto** che detta fase di rilevazione di parametri è eseguita inserendo detto almeno un condensatore (31) in un circuito auto-oscillante (32) in modo tale che il passaggio di dette zone (C) tra gli elettrodi di detto almeno un condensatore (31) corrisponde a variazioni di frequenza in detto circuito auto-oscillante (32).
 5. Metodo secondo la rivendicazione precedente **caratterizzato dal fatto** che dette variazioni di frequenza sono opportunamente trasformate in variazioni di tensione ed i valori di detta tensione sono confrontati con almeno un intervallo di valori di tensione cui è associata la presenza di almeno una zona (C) tra gli elettrodi di detto almeno un condensatore (31).
 6. Metodo secondo una delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto** che detto materiale in nastro o foglio (N) è carta per sigarette in forma di nastro provvista di bande trasversali (C) aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche.
 7. Metodo secondo una delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto** che detta macchina (M) di trattamento di materiale in nastro o foglio (N) è una macchina per la misurazione della permeabilità di carta per sigarette a sostanze gassose.
 8. Apparato di rilevazione, in un materiale in nastro o foglio (N), di zone (C) aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche e per la regolazione automatica dell'avanzamento di detto materiale in nastro o foglio (N) in una macchina (M) per il trattamento di detto materiale in nastro o foglio (N) **caratterizzato dal fatto** di comprendere:

- almeno un condensatore (31) inserito in un circuito elettrico di rilevamento (30), detto condensatore (31) essendo installato a monte di una postazione di lavoro (P) di detta macchina (M) per il trattamento di detto materiale in nastro o foglio (N) lungo un percorso di alimentazione di detto materiale in nastro o foglio (N), in modo tale che detto materiale in nastro o foglio (N) avanza interposto tra elettrodi (31a, 31b) di detto almeno un condensatore (31) ed agisce da dielettrico di detto condensatore (31);
 - almeno un motore di trascinamento (50) atto a comandare il movimento di avanzamento di detto materiale in nastro o foglio (N) lungo detto percorso di alimentazione; e
 - almeno una unità di elaborazione (40) atta a ricevere segnali da detto circuito elettrico di rilevamento (30), elaborare detti segnali elettrici e comandare l'azionamento di detto motore di trascinamento (40).
9. Apparato secondo la rivendicazione precedente **caratterizzato dal fatto** che detto circuito di rilevamento (30) comprende almeno un circuito auto-oscillante (32) in cui è compreso detto almeno un condensatore (31).
10. Apparato secondo la rivendicazione precedente **caratterizzato dal fatto** che detto circuito auto-oscillante (32) è compreso in un circuito supereterodina (33).
11. Apparato secondo la rivendicazione precedente **caratterizzato dal fatto** di comprendere almeno un circuito PLL (phase-locked loop) (37) connesso in modo da ricevere in ingresso il segnale di uscita di detto circuito supereterodina (33) opportunamente filtrato, ed è utilizzato in configurazione di convertitore da frequenza a tensione, i valori di detta tensione essendo ricevuti ed elaborati da detta unità di elaborazione (40).

12. Apparato secondo la rivendicazione 8 o successive **caratterizzato dal fatto** che detto motore di trascinamento (50) è un motore passo-passo.
13. Apparato secondo la rivendicazione 8 o successive **caratterizzato dal fatto** di comprendere più condensatori (31) connessi in parallelo tra loro e spazati l'uno dall'altro nella direzione di avanzamento di detto materiale in nastro o foglio (N).
14. Apparato secondo la rivendicazione 8 o successive **caratterizzato dal fatto** che un primo elettrodo (31a) di detto almeno un condensatore (31) è compreso in una prima piastra di rilevamento (10) ancorata stabilmente alla struttura di detta macchina (M) di trattamento di materiale in nastro o foglio (N), un secondo elettrodo (31b) di detto almeno un condensatore (31) essendo compreso in una seconda piastra di rilevamento (20) ancorabile magneticamente a detta prima piastra (10).
15. Apparato secondo la rivendicazione 8 o successive **caratterizzato dal fatto** che detto materiale in nastro o foglio (N) è carta per sigarette in forma di nastro provvista di bande trasversali (C) aventi specifiche caratteristiche chimico-fisiche.
16. Apparato secondo la rivendicazione precedente **caratterizzato dal fatto** che detta macchina (M) di trattamento di materiale in nastro o foglio (N) è una macchina per la misurazione della permeabilità di carta per sigarette a sostanze gassose.

CLAIMS

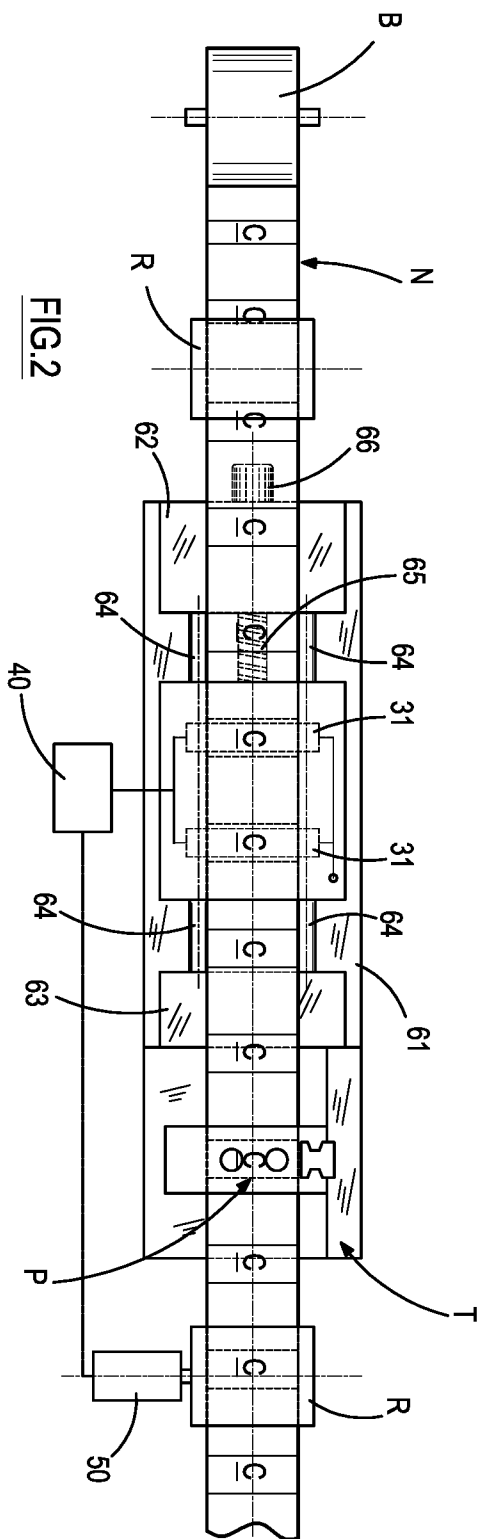
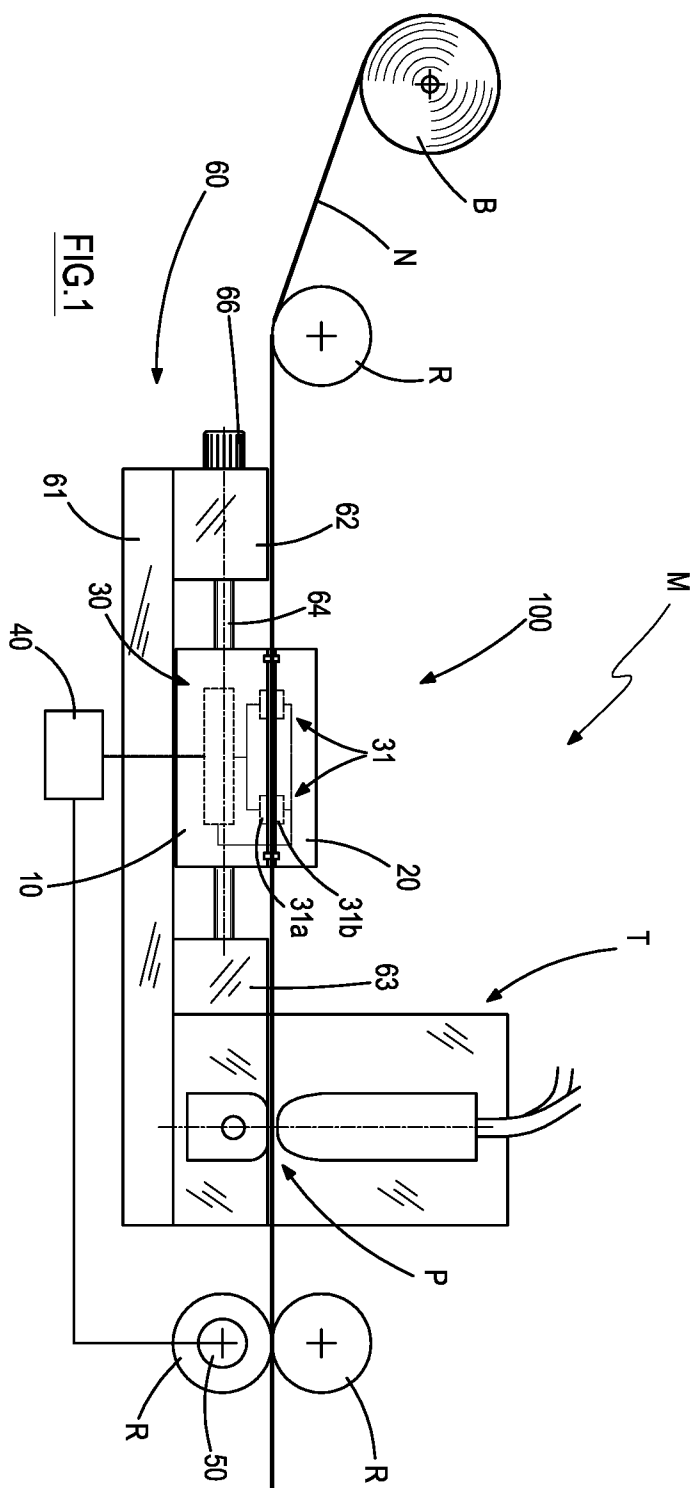
1. Method for detecting, in a web or sheet material (N), portions (C) having distinctive chemical-physical features, and for automatically adjusting said web or sheet material (N) feeding movement in a machine (M) for handling/treating said web or sheet material (N) **characterized in that** it comprises steps of:
 - surveying, during the feeding movement of said web or sheet material (N), parameters of said web or sheet material (N) that characterize the response of a surveying electric circuitry (30) comprising at least a capacitor (31), between the conductors thereof being comprised said web or sheet material (N) operating as the dielectric;
 - verifying the presence of said portions (C) performed by checking that the values of the response of said surveying electric circuitry (30) to said parameters are comprised in a predefined range to which is attributed the presence of said portions (C) between the conductors of said capacitor (31);
 - adjusting the feeding movement of said web or sheet material (N) according to the results of said verifying step.
2. Method according to claim 1 **characterized in that** step of surveying parameters comprises surveying the frequency changes of the electric current in said surveying circuitry (30).
3. Method according to claim 1 or 2 **characterized in that** step of surveying parameters comprises detecting the voltage between specific points of said surveying circuitry (30) and said step of verifying the presence of said portions (C) is carried out by checking that said voltage is comprised within a predefined range.
4. Method according to the previous claim **characterized in that** said step of surveying parameters is obtained by housing said

capacitor (31) in a self-oscillating circuit (32) so that said portions (C) going through the conductors of said at least a capacitor (31) corresponds to frequency changes in said self-oscillating circuit (32).

5. Method according to the previous claim **characterized in that** said frequency changes are properly transformed in voltage changes and the values of said voltage are compared with at least a range of voltage values to which is attributed the presence of said portions (C) between the conductors of said capacitor (31).
6. Method according to any preceding claim **characterized in that** said web or sheet material (N) is a web of cigarette paper providing bands (C) having distinctive chemical-physical features.
7. Method according to any preceding claim **characterized in that** said machine (M) for handling/treating said web or sheet material (N) is a machine for measuring the permeability to a gas of a cigarette paper.
8. Apparatus for detecting, in a web or sheet material (N), portions (C) having distinctive chemical-physical features and for automatically adjusting said web or sheet material (N) feeding movement in a machine (M) for handling/treating said web or sheet material (N) **characterized in that** it comprises:
 - At least a capacitor (31) housed in a surveying electric circuitry (30), said capacitor (31) being located upstream a work position (P) of said machine (M) for handling/treating said web or sheet material (N) along the feed path of said web or sheet material (N) so that said web or sheet material (N) passes through the conductors (31a, 31b) of said at least a capacitor (31) and it operates as the dielectric of said capacitor (31);

- At least a feed motor (50) for moving said web or sheet material (N) along said feed path; and
 - At least a processing unit (40) for receiving inputs from said surveying electric circuitry (30), processing said inputs and controlling said feed motor (50).
9. Apparatus according to the previous claim **characterized in that** said surveying circuitry (30) comprises at least a self-oscillating circuit (32) comprising said at least a capacitor (31).
 10. Apparatus according to the previous claim **characterized in that** said self-oscillating circuit (32) is comprised in a superheterodyne circuit (33).
 11. Apparatus according to the previous claim **characterized in that** it comprises at least a PLL (phase-locked loop) circuit (37) connected so that it receives as an input the output signal of said superheterodyne circuit (33) properly filtered, and it is used in a frequency to voltage converter configuration, the values of said voltage being received and processed by said processing unit (40).
 12. Apparatus according to claim 8 or followings **characterized in that** said feed motor (50) is a stepper motor.
 13. Apparatus according to claim 8 or followings **characterized in that** it comprises a plurality of capacitors (31) in parallel spaced in the feed direction of said web or sheet material (N).
 14. Apparatus according to claim 8 or followings **characterized in that** a first conductor (31a) of said at least a capacitor (31) is comprised in a first surveying plate (10) integral to the structure of said machine (M) for handling/treating said web or sheet material (N), a second conductor (31b) of said at least a capacitor (31) being comprised in a second surveying plate (20) that can be magnetically connected to said first surveying plate (10).

15. Apparatus according to claim 8 or followings **characterized in that** said web or sheet material (N) is a web of cigarette paper providing bands (C) having distinctive chemical-physical features.
16. Apparatus according to claim 8 or followings **characterized in that** said machine (M) for handling/treating said web or sheet material (N) is a machine for measuring the permeability to a gas of a cigarette paper.



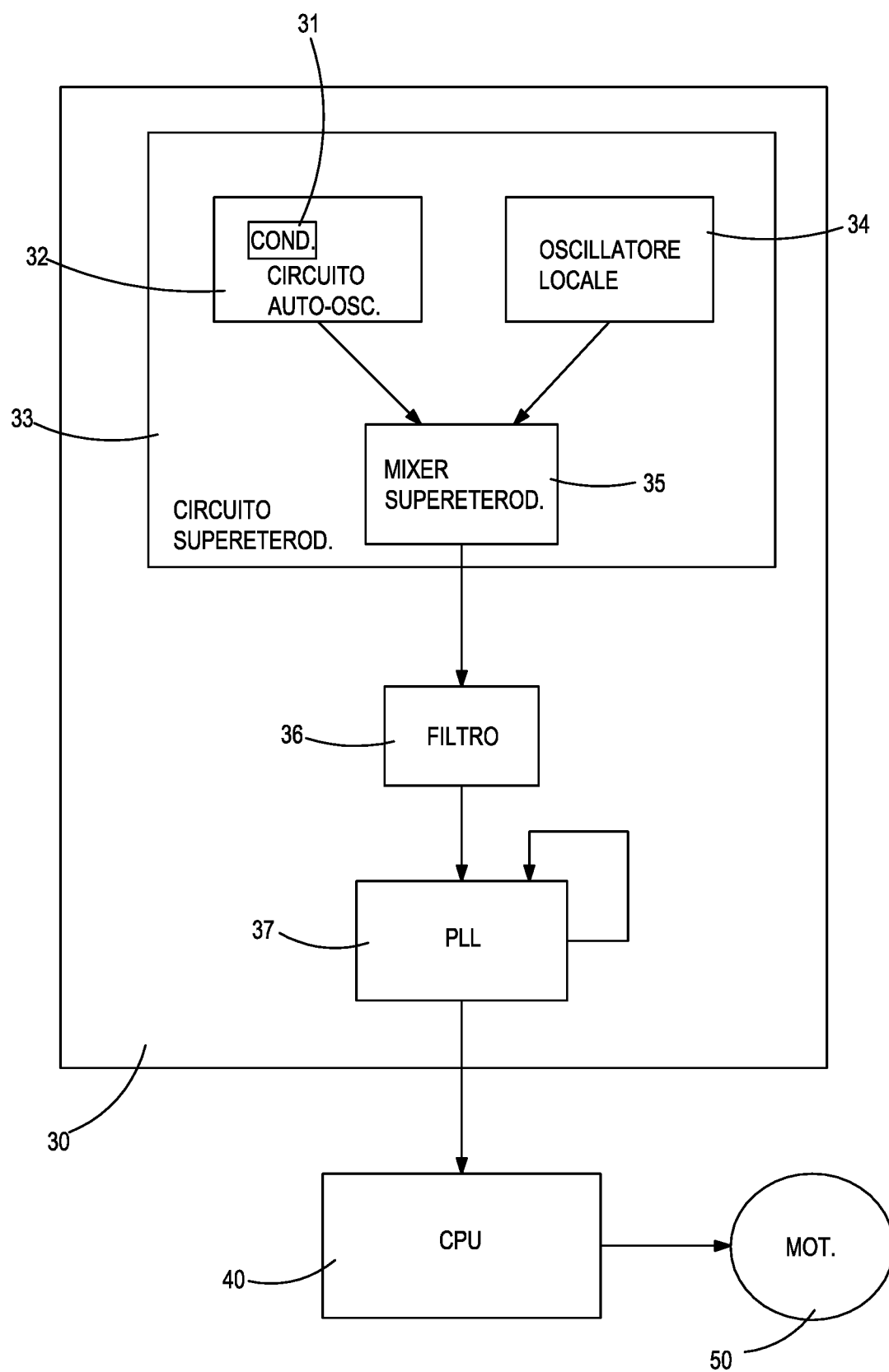


FIG.3

