



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102019000001069
Data Deposito	24/01/2019
Data Pubblicazione	24/07/2020

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	H	19	22

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	N	21	89

Titolo

Dispositivo per la produzione di logs di materiale cartaceo.

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un dispositivo per la produzione di logs di materiale cartaceo.

E' noto l'impiego di macchine, cosiddette "ribobinatrici", per avvolgere una prestabilita quantità di carta in forma di nastro attorno ad un nucleo tubolare, solitamente di cartone, detto "anima", in maniera da produrre bobine, in gergo dette "logs", aventi un diametro prestabilito. L'avvolgimento della carta sull'anima è realizzato in una stazione provvista di rulli avvolgitori per mezzo dei quali i logs sono trattenuti e fatti ruotare attorno all'asse longitudinale dell'anima fino al raggiungimento del diametro richiesto. Macchine ribobinatrici di questo tipo sono descritte, ad esempio, in US 2003/0001042 A1, US 6565033 e WO 01/64563. Una volta completato l'avvolgimento, il log viene scaricato dalla ribobinatrice per essere ulteriormente lavorato, ad esempio per essere suddiviso in rotoli di lunghezza minore mediante macchine dette "troncatrici".

Il nastro di carta utilizzato per la produzione dei logs può essere formato da un solo velo o da più veli sovrapposti ognuno dei quali è alimentato da una corrispondente bobina. Tali veli possono presentare difetti, come tagli o lacerazioni, che danno luogo alla produzione di logs commercialmente inutilizzabili perché a loro volta difettosi.

Lo scopo principale della presente invenzione è quello di proporre un dispositivo ed un metodo operativo che consentano di ridurre la produzione di logs con veli difettosi, ovvero logs con veli lacerati.

A questo risultato si è pervenuti, in conformità della presente invenzione, adottando l'idea di realizzare un dispositivo avente le caratteristiche indicate

nella rivendicazione 1. Altre caratteristiche dell'invenzione sono oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

I vantaggi che derivano dalla presente invenzione consistono essenzialmente in ciò che è possibile monitorare la qualità dei veli riducendo drasticamente la produzione di logs difettosi; che è possibile installare un dispositivo in conformità della presente invenzione anche su macchine esistenti integrandolo con i relativi sistemi di controllo senza particolari difficoltà; che un dispositivo in conformità dell'invenzione è di fabbricazione semplice, economico ed affidabile anche dopo un prolungato periodo di esercizio.

Questi ed ulteriori vantaggi e caratteristiche del presente trovato saranno più e meglio compresi da ogni tecnico del ramo dalla descrizione che segue e con l'aiuto degli annessi disegni, dati quale esemplificazione pratica del trovato, ma da non considerarsi in senso limitativo, nei quali:

- la Fig.1 rappresenta schematicamente una macchina ribobinatrice che può essere provvista di un dispositivo di controllo in conformità dell'invenzione;
- le Figg.2-4 rappresentano tre diversi esempi di posizionamento dei mezzi ottici (6);
- la Fig.5 è una schematica rappresentazione di una immagine (IM) rilevata dai mezzi ottici (6).

Un dispositivo in conformità della presente invenzione riguarda particolarmente la produzione di logs di materiale cartaceo ottenuti mediante avvolgimento di un nastro di materiale cartaceo utilizzando una ribobinatrice.

Nel disegno di Fig.1 sono mostrati schematicamente, a scopo illustrativo ed unicamente per rappresentare una macchina che può essere alimentata con un

nastro cartaceo monitorato mediante un dispositivo in conformità della presente invenzione, i seguenti componenti di una macchina ribobinatrice (RW):

- una unità (1) di alimentazione delle anime tubolari in cartone (2) attorno alle quali si formano i logs (3);
- una pluralità di rulli (R1, R2, R3, R4) per l'alimentazione di un nastro di carta (4);
- due rulli perforatori (P1, P2) per produrre, a monte di una stazione (FL) di formazione dei logs, una serie di perforazioni trasversali equidistanti sul nastro di carta (4);
- più rulli avvolgitori (R5, A1, A2) disposti ed agenti in corrispondenza della stazione (FL) di formazione dei logs;
- un piano inclinato (5) sul quale i logs (3) possono rotolare dopo essere stati liberati dalla presa dei rulli avvolgitori (R5, A1, A2): il detto piano inclinato (5) essendo a valle della predetta stazione (FL);
- una struttura fissa (S) la quale supporta i detti componenti.

Il funzionamento di una macchina così strutturata è noto ai tecnici del ramo e, pertanto, non sarà descritto in maggior dettaglio. Una macchina di questo tipo è descritta, ad esempio, in EP3310697 e WO2018092167.

Il nastro (4) può essere costituito da un singolo velo o da più veli sovrapposti.

Un dispositivo in conformità della presente invenzione è collocato a monte della ribobinatrice (RW), ovvero a monte della stazione (FL) di formazione dei logs, e serve a rilevare se uno qualsiasi dei veli che compongono il nastro (4) presenta tagli, lacerazioni o discontinuità che possono determinare la produzione di logs difettosi. Se il nastro (4) che raggiunge la ribobinatrice

(RW) proviene da una unità di goffratura o di laminazione predisposta a monte della ribobinatrice, il dispositivo in oggetto può essere collocato a monte dell'unità di goffratura o di laminazione od anche in una posizione intermedia tra l'unità di goffratura/laminazione e la ribobinatrice.

Un dispositivo in conformità della presente invenzione comprende mezzi ottici (6), atti a rilevare immagini digitalizzate del nastro (4), collocati in una posizione di monitoraggio prestabilita lungo il percorso (WP) seguito dallo stesso nastro, ed un illuminatore (7) collocato nella stessa posizione dei detti mezzi ottici (6) ma da parte opposta rispetto al nastro (4). In pratica, come schematicamente rappresentato in Fig.2, nella predetta posizione di monitoraggio il nastro (4) avanza tra i mezzi ottici (6) e l'illuminatore (7) cosicché i mezzi ottici (6) rilevano la luce che attraversa il nastro (4).

Ad esempio, i detti mezzi ottici di rilevazione (6) sono costituiti da una telecamera del tipo OMRON modello FHSM 02 con controller OMRON FH L 550.

Vantaggiosamente, il tempo di esposizione della telecamera (6) è regolato automaticamente in modo tale che la luminosità di ciascuna immagine rilevata sia costante. In tal modo, si compensano possibili variazioni di luminosità dell'immagine dovute, ad esempio, al polverino di carta che normalmente si forma sul nastro (4) anche per effetto delle operazioni eseguite a monte, come ad esempio la goffratura. In assenza di un tale sistema di regolazione, la luminosità delle immagini rilevate ogni volta dalla telecamera (6) può risultare differente impedendo di eseguire con sufficiente affidabilità le elaborazioni descritte nel seguito. In alternativa, il tempo di apertura del diaframma della telecamera (6) è regolato automaticamente in modo tale che la luminosità di

ciascuna immagine rilevata sia costante.

In pratica, in conformità della presente invenzione, si realizza un meccanismo di regolazione automatica della luminosità dell'immagine rilevata dalla telecamera (6) per fare in modo che tale luminosità sia sostanzialmente costante, ovvero contenuta entro valori limite predefiniti.

Preferibilmente, i mezzi ottici (6) eseguono la rilevazione della luce che attraversa il nastro (4) ad intervalli di tempo prestabiliti. Ad esempio, possono essere eseguite 50 rilevazioni al secondo.

A tale scopo, viene predefinito un valore di riferimento della luminosità (set point). Ad esempio, in una scala di grigi a 8 bit può essere scelto il valore 127 quale valore riferimento. Se la luminosità rilevata dai mezzi ottici (6) è maggiore di tale valore, il tempo di esposizione viene diminuito (o il diaframma viene ristretto); viceversa, se la luminosità rilevata è minore di 127, il tempo di esposizione viene aumentato (o il diaframma viene aperto).

La luminosità viene rilevata dall'esposimetro (60) interno alla telecamera (6). Preferibilmente, l'esposimetro (60) misura la quantità di luce al centro dell'immagine.

Preferibilmente, la luminosità dell'immagine del nastro (4) rilevata dalla telecamera (6) viene regolata attraverso la regolazione del tempo di esposizione, trattandosi di una soluzione più economica rispetto all'altro tipo di regolazione descritto che richiede l'impiego di ottiche a diaframma variabile. Inoltre, lasciando l'apertura del diaframma invariata, la distanza focale non cambia.

L'obiettivo della telecamera (6) può essere perciò a lunghezza focale fissa.

L'immagine così rilevata viene elaborata dall'unità (UE) nella quale viene

eseguito un algoritmo di rilevazione dei difetti di per sé noto (software OMRON LABELING). In pratica, si utilizza un algoritmo di rilevazione delle variazioni di tonalità in una regione di controllo dell'immagine. La regione di controllo è rettangolare ed è contenuta all'interno dei bordi dell'immagine. Per ogni pixel viene determinato un livello di luminosità. I pixel di luminosità massima (convertiti come descritto nel seguito) formano l'immagine del difetto sull'immagine esaminata. L'algoritmo è in grado anche di determinare la forma e la misura dell'area del difetto.

In una fase iniziale di taratura del sistema di controllo, viene salvata una immagine campione di un nastro senza difetti, cioè un nastro formato da veli che non presentano discontinuità. Ad ogni foto successiva (eseguita mentre la ribobinatrice è in funzione, per cui il nastro 4 scorre davanti alla telecamera 6) viene eseguito un confronto pixel per pixel tra l'immagine campione e l'immagine del nastro (4) passante davanti alla telecamera (6). In pratica, per ogni pixel dell'immagine in esame viene confrontato il relativo livello di luminosità con il livello di luminosità del pixel omologo dell'immagine campione, calcolando la differenza tra tali livelli di luminosità. Se la detta differenza è maggiore di un valore prestabilito, il pixel dell'immagine in esame viene automaticamente convertito in un pixel di livello 255 (completamente bianco). Pertanto, i pixel dell'immagine esaminata più luminosi di un valore predefinito rispetto al livello dei pixel omologhi dell'immagine campione vengono convertiti in pixel bianchi (livello di luminosità 255). Ne consegue che una lacerazione o una discontinuità di uno o più veli del nastro (4) dà luogo ad un'area di colore bianco (massima luminosità nella scala adottata) definita da un insieme di pixel bianchi. In pratica, i pixel convertiti definiscono, nel

loro insieme, una zona più luminosa che viene identificata come una discontinuità nel nastro (4). Nel contesto della presente descrizione, i pixel omologhi dell'immagine campione sono pixel in corrispondenza posizionale con i pixel dell'immagine rilevata dai mezzi ottici (6).

Ad esempio, con riferimento allo schema di Fig.5, le aree (AGL) dell'immagine (IM) ripresa dalla telecamera (6) mentre il nastro (4) è in movimento verso la ribobinatrice, sono formate da pixel che presentano una luminosità di livello minore rispetto alla luminosità dei pixel omologhi dell'immagine campione (ad esempio, i pixel delle aree AGL presentano un livello di luminosità pari a 127, mentre le aree (ATL) sono formate da pixel che presentano una luminosità maggiore rispetto alla luminosità dei pixel omologhi dell'immagine campione (ad esempio, i pixel delle aree ATL presentano un livello di luminosità pari a 160). I pixel delle aree (ATL) vengono convertiti in pixel bianchi e definiscono una zona (zona tratteggiata nel disegno) che viene identificata come una discontinuità all'interno del nastro cartaceo esaminato. Nell'esempio di Fig.5 la zona identificata come discontinuità nel nastro esaminato è rettangolare ma naturalmente essa può essere di qualsiasi altra forma. La zona dell'immagine (IM) più luminosa viene identificata come una discontinuità nel nastro esaminato in quanto si assume che la maggiore luminosità sia dovuta a mancanza di materiale cartaceo, ovvero ad un difetto, in almeno un velo del nastro (4). L'assenza di materiale cartaceo nel nastro può anche interessare un solo velo.

Preferibilmente, per evitare la generazione di falsi segnali di allarme, l'unità (UE) genera un segnale di allarme se il difetto viene rilevato su più immagini consecutive del nastro cartaceo. Ad esempio, l'unità (UE) genera un segnale di

allarme se il difetto viene rilevato su 5 immagini consecutive del nastro cartaceo viaggiante a 600 m/min.

Preferibilmente, i mezzi ottici (6) sono posizionati in modo tale da eseguire la lettura in prossimità di un piano di scorrimento (8) del nastro (4). In tal modo, la predetta rilevazione non viene influenzata dalle oscillazioni che normalmente caratterizzano l'avanzamento del nastro (4). Pertanto, come schematicamente illustrato nelle Figg. 2-4, i mezzi ottici (6) sono preferibilmente posizionati in modo tale da eseguire la lettura ottica immediatamente a monte del piano (8) come illustrato in Fig.2, od immediatamente a valle di tale piano come illustrato in Fig.3, oppure in corrispondenza di un'apertura (80) presentata dal piano (8) in un punto intermedio tra i suoi bordi di ingresso (81) e di uscita (82) come illustrato in Fig. 4.

In conformità dell'esempio sopra descritto, a monte della stazione di formazione dei logs della ribobinatrice (RW) è predisposta una stazione di controllo della qualità del nastro (4) nella quale sono disposti ed agenti mezzi ottici (6) atti a rilevare immagini fotografiche dello stesso nastro (4). I detti mezzi ottici (6) sono disposti ed agenti lungo un percorso seguito dal nastro (4) mentre quest'ultimo si dirige verso la detta stazione di formazione dei logs. Sul detto percorso è predisposto un illuminatore (7) da parte opposta dei mezzi ottici (6). I detti mezzi ottici comprendono un sistema di regolazione automatica della luminosità delle immagini fotografiche atto a fornire un livello di luminosità prestabilito delle stesse immagini fotografiche. I detti mezzi ottici (6) producono immagini n formato digitale del nastro (4), cosicché ciascuna immagine fotografica è formata da un insieme di pixel, e sono

collegati ad una unità di elaborazione (UE) che riceve le immagini digitali prodotte dai mezzi ottici (6). L'unità di elaborazione (UE) elabora le immagini fotografiche secondo un programma di elaborazione mediante il quale ciascun pixel di ciascuna immagine rilevata dai mezzi ottici (6) viene confrontato con il pixel omologo di una immagine campione precedentemente acquisita in una fase di taratura del sistema e si convertono in pixel bianchi i pixel delle immagini fotografiche che presentano un livello di luminosità maggiore di un valore prestabilito rispetto al livello di luminosità dei pixel omologhi dell'immagine campione. La detta immagine campione è registrata in una sezione di memoria (M) dell'unità di elaborazione (UE). Inoltre, il nastro (4) è guidato da un meccanismo di guida (7) che lo mantiene ad una distanza sostanzialmente costante dal dispositivo di rilevazione delle immagini.

Più in generale, in conformità della presente invenzione, l'unità (UE) che riceve le immagini dai mezzi ottici (6) è programmata per confrontare la luminosità di ogni pixel di tali immagini con la luminosità del pixel omologo di una immagine campione e per eseguire una conversione della luminosità dei pixel più luminosi dei pixel omologhi dell'immagine campione in valori maggiori di luminosità che definiscono zone identificabili come difetti in uno o più dei veli che formano il nastro (4). Resta inteso, tuttavia, che la predetta conversione può essere inversa rispetto a quanto precedentemente descritto: l'unità (UE) può essere programmata per convertire i detti pixel più luminosi in pixel neri anziché bianchi definendo ugualmente zone identificabili come difetti in uno o più dei veli che formano il nastro (4).

In ogni caso, i pixel convertiti rappresentano un difetto in uno o più dei veli che compongono il nastro (4).

Vantaggiosamente, l'unità (UE) può essere programmata, come detto in precedenza, per emettere un segnale di allarme se il difetto, identificato mediante una conversione dei pixel più luminosi dei pixel omologhi dell'immagine campione, viene rilevato su più immagini consecutive del nastro cartaceo, ad esempio su cinque immagini consecutive.

Un dispositivo in conformità della presente invenzione può essere utilizzato anche per implementare la seguente procedura: una volta acquisita l'immagine campione del nastro di carta esente da difetti, tale immagine viene comparata con le immagini che di volta in volta vengono acquisite nel funzionamento della macchina come descritto in precedenza. Quindi per ogni pixel dell'immagine acquisita di volta in volta si confronta il valore di luminosità con il pixel omologo dell'immagine campione e si valuta il relativo errore (differenza di luminosità). Definito un valore di errore limite ritenuto accettabile, ciascun pixel dell'immagine acquisita viene convertito in un pixel grigio (livello di luminosità 127) se l'errore rilevato, in valore assoluto, è inferiore o uguale al valore limite. Se l'errore rilevato è positivo e maggiore in valore assoluto valore limite (immagine acquisita più chiara), il pixel viene convertito in un bianco (livello di luminosità 255). Se l'errore rilevato è negativo ed in valore assoluto è maggiore del valore limite prestabilito, il pixel viene convertito in un pixel nero (livello di luminosità 0).

In pratica i particolari di esecuzione possono comunque variare in maniera equivalente per ciò che attiene ai singoli elementi descritti e illustrati e alla loro disposizione, senza per questo uscire dall'ambito dell'idea di soluzione adottata e perciò restando nei limiti della tutela accordata dal presente brevetto.

RIVENDICAZIONI

- 1) Dispositivo per la produzione di logs di materiale cartaceo, comprendente una ribobinatrice (RW) che utilizza un nastro (4) formato da uno o più veli sovrapposti di materiale cartaceo, in cui la ribobinatrice (RW) comprende una stazione di formazione dei logs (FL) dove sono disposti ed agenti mezzi di avvolgimento (R5, A1, A2) atti ad avvolgere il nastro (4) in modo da produrre logs (3) comprendenti ognuno una prestabilita quantità di nastro (4), **caratterizzato dal fatto che** comprende, a monte della detta stazione di formazione dei logs (FL), una stazione di controllo della qualità del nastro (4) nella quale sono disposti ed agenti mezzi ottici (6) atti a produrre immagini fotografiche (IM) dello stesso nastro (4), i detti mezzi ottici (6) essendo disposti ed agenti lungo un percorso (WP) seguito dal nastro (4) mentre quest'ultimo si dirige verso la detta stazione di formazione dei logs (FL), **dal fatto che** sul detto percorso (WP) è predisposto un illuminatore (7) da parte opposta dei mezzi ottici (6), **dal fatto che** i detti mezzi ottici (6) comprendono un sistema di regolazione automatica della luminosità delle immagini fotografiche atto a fornire un livello di luminosità prestabilito delle stesse immagini fotografiche (IM), **dal fatto che** le immagini (IM) prodotte dai detti mezzi ottici (6) sono immagini digitali, cosicché ciascuna immagine fotografica (IM) è formata da un insieme di pixel, i detti mezzi ottici (6) essendo collegati ad una unità di elaborazione (UE) che riceve le immagini digitali prodotte dai mezzi ottici (6), **dal fatto che** l'unità di elaborazione (UE) elabora le immagini fotografiche secondo un programma di elaborazione mediante il quale ciascun pixel di ciascuna immagine (IM) rilevata dai mezzi ottici (6) viene

- confrontato con un corrispondente pixel omologo di una immagine campione precedentemente acquisita e si convertono in pixel bianchi o neri i pixel delle immagini fotografiche (IM) che presentano un livello di luminosità maggiore di un valore prestabilito rispetto al livello di luminosità dei pixel omologhi dell'immagine campione, **dal fatto che** la detta immagine campione è registrata in una sezione di memoria (M) dell'unità di elaborazione (UE), **dal fatto che** i pixel convertiti rappresentano un difetto in uno o più dei veli che compongono il nastro (4), **e dal fatto che** il nastro (4) è guidato da un meccanismo di guida (8) che lo mantiene ad una distanza sostanzialmente costante dai detti mezzi ottici (6).
- 2) Dispositivo secondo la rivendicazione 1 **caratterizzato dal fatto che** il detto meccanismo di guida è formato da un piano di scorrimento del nastro (4) ed i mezzi ottici (6) sono posizionati in prossimità di detto piano di scorrimento.
 - 3) Dispositivo secondo le rivendicazioni 1 e 2 **caratterizzato dal fatto che** i mezzi ottici (6) sono posizionati in modo da eseguire la lettura ottica immediatamente a monte del piano di scorrimento (8).
 - 4) Dispositivo secondo le rivendicazioni 1 e 2 **caratterizzato dal fatto che** i mezzi ottici (6) sono posizionati in modo da eseguire la lettura ottica immediatamente a valle del piano di scorrimento (8).
 - 5) Dispositivo secondo le rivendicazioni 1 e 2 **caratterizzato dal fatto che** i mezzi ottici (6) sono posizionati in modo da eseguire la lettura ottica in corrispondenza di un'apertura (80) presentata dal piano di scorrimento (8) in un punto intermedio tra i suoi bordi di ingresso (81) e di uscita (82).
 - 6) Dispositivo secondo la rivendicazione 1 **caratterizzato dal fatto che** la

luminosità dell'immagine del nastro (4) rilevata dai mezzi ottici (6) viene regolata attraverso la regolazione del tempo di esposizione.

- 7) Dispositivo secondo la rivendicazione 1 **caratterizzato dal fatto che** i detti mezzi ottici (6) sono costituiti da una telecamera dotata di esposimetro (60) che misura la quantità di luce ricevuta dagli stessi mezzi ottici.
- 8) Dispositivo secondo la rivendicazione 7 **caratterizzato dal fatto che** il detto esposimetro misura la quantità di luce al centro dell'immagine (IM) rilevata dai mezzi ottici (6).

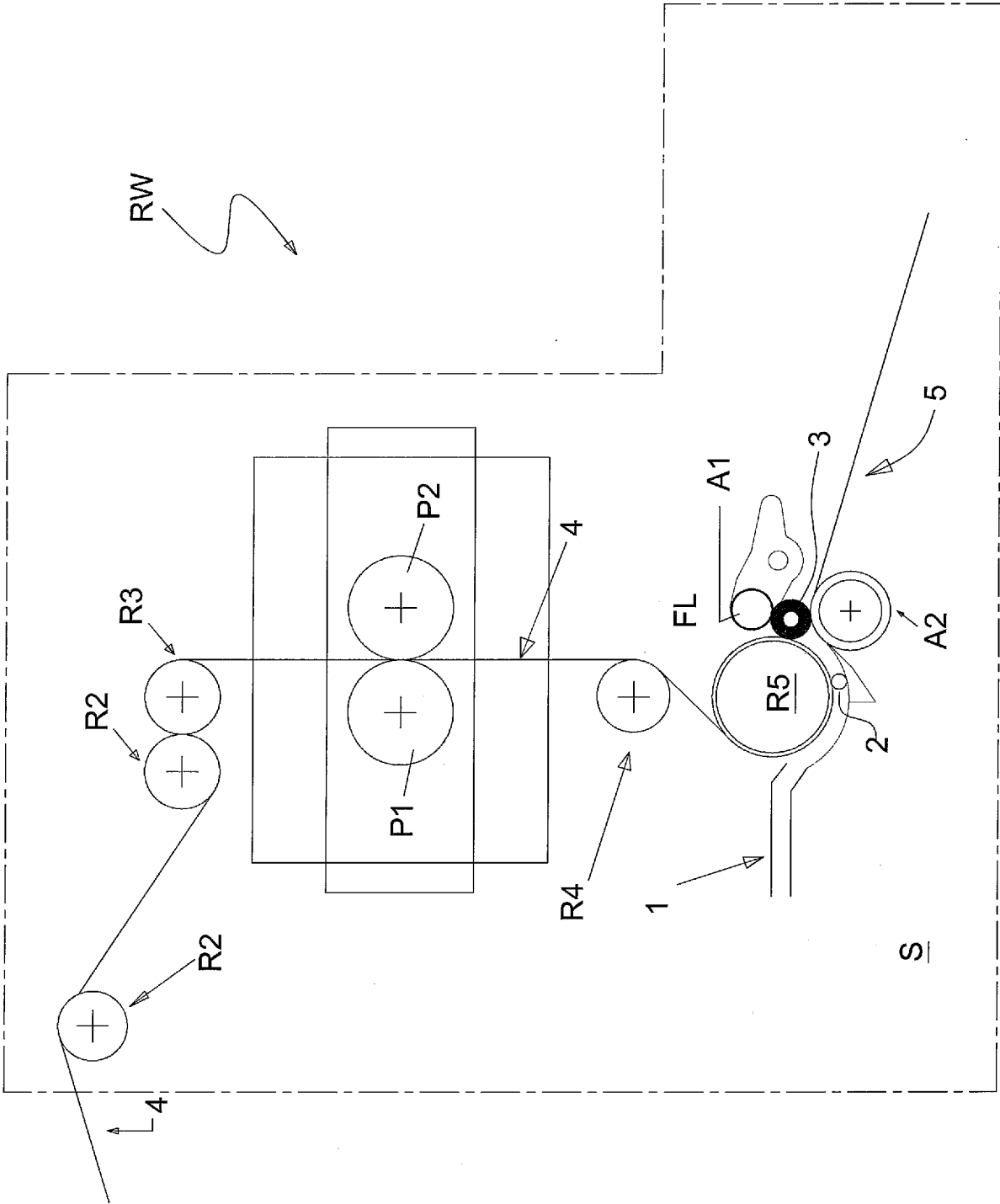


FIG.1

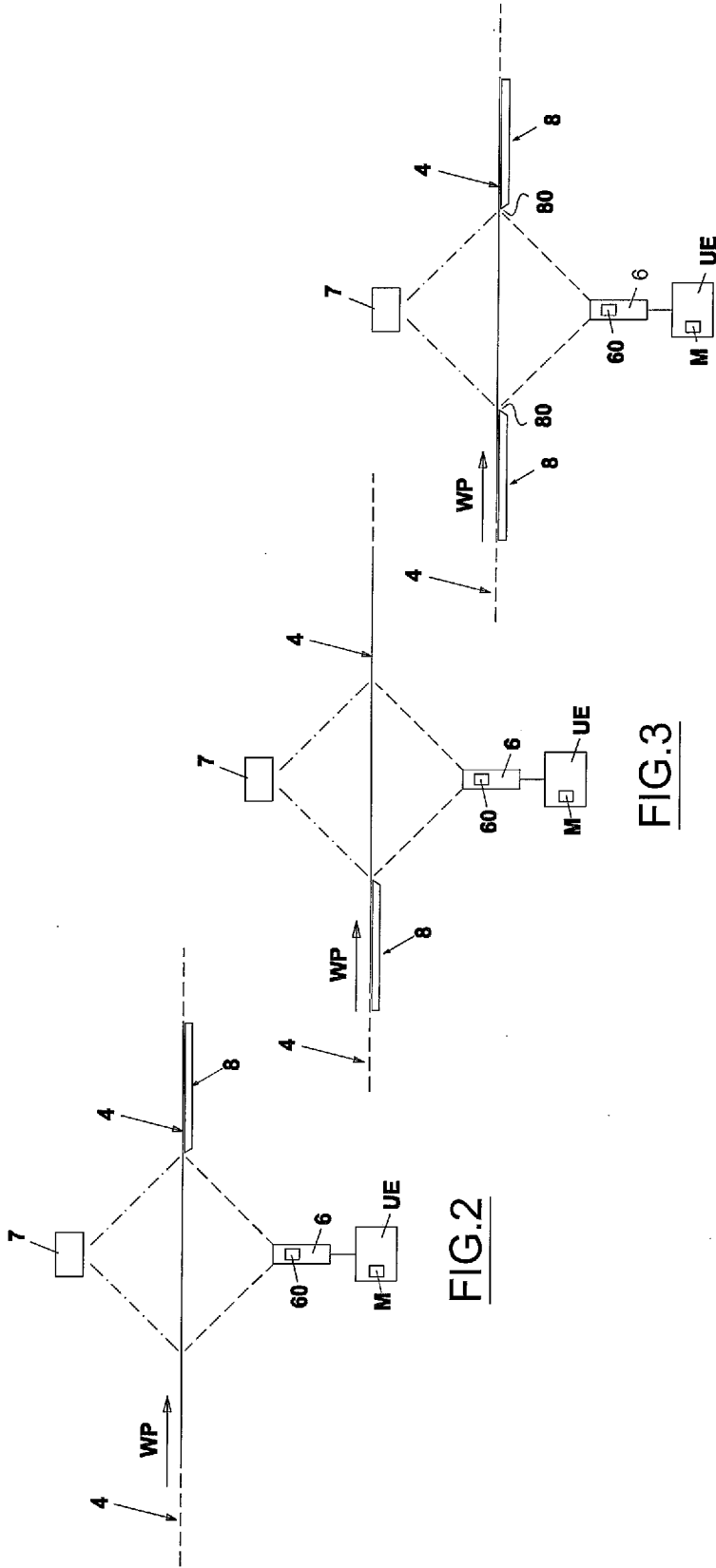


FIG. 2

FIG. 3

FIG. 4

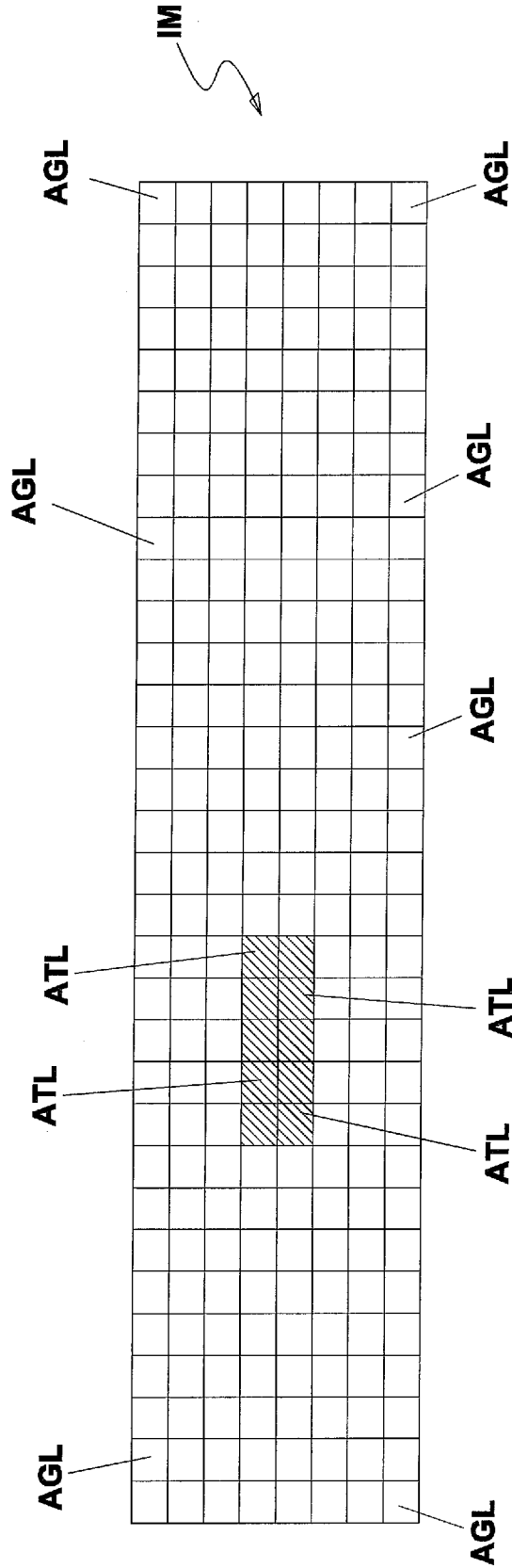


FIG.5