



Brevetto d'invenzione rilasciato per la Svizzera ed il Liechtenstein
Trattato sui brevetti, del 22 dicembre 1978, fra la Svizzera ed il Liechtenstein

⑫ FASCICOLO DEL BREVETTO A5

21) Numero della domanda: 01056/92

73 Titolare/Titolari:
Cavanna S.p.A., Via Matteotti, 104,
Prato Sesia (Novara) (IT)

22 Data di deposito: 01.04.1992

72 Inventore/Inventori:
Francioni, Renzo, Prato Sesia (Novara) (IT)
Pavese, Duilio, Borgosesia (Vercelli) (IT)

(30) Priorità: 20.06.1991 IT A470/91

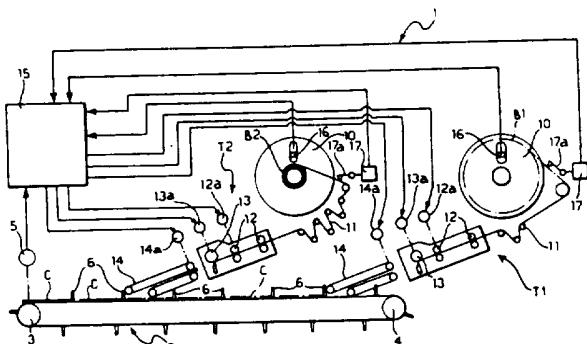
24 Brevetto rilasciato il: 15.04.1997

74 Mandatario:
Jacobacci-Casetta & Perani S.A.,
Conseils en propriété industrielle, 4, rue de l'Est,
1207 Genève (CH)

54 Unità per l'erogazione di materiale in foglio, ad esempio per l'erogazione di fogli di cartone o cartoncino in macchine confezionalatrici automatiche.

57 L'unità (1) comprende due stazioni (T_1 , T_2) per l'erogazione di spezzoni (C) di materiale in foglio, quale cartone ondulato o cartoncino, disposte in cascata, rispettivamente l'una (T_1) a monte dell'altra (T_2), lungo una linea di convogliamento d'uscita (2).

Quest'ultima ha di preferenza uno sviluppo orizzontale, con dette stazioni (T_1 , T_2) disposte in posizione superiore. Il funzionamento delle due stazioni (T_1 , T_2) viene alternato secondo una sequenza predeterminata che tiene conto della lunghezza del tratto di linea di uscita (2) compreso fra le due stazioni (T_1 , T_2).



Descrizione

La presente invenzione si riferisce alle unità per l'erogazione di materiale in foglio ed è stata sviluppata con particolare attenzione al possibile impiego quale unità per l'erogazione di fogli di cartone o cartoncino in macchine confezionatrici automatiche.

In tale contesto applicativo viene molto spesso avvertita la necessità di formare, a partire da un materiale in foglio di un certo spessore (ad esempio cartone ondulato o cartoncino liscio), spezzoni destinati ad essere ripiegati a U, a C, a G oppure richiusi su se stessi secondo una generale traiettoria chiusa così da formare una struttura di ricezione e di supporto per prodotti quali prodotti alimentari. Il più delle volte, il foglio di cartone o cartoncino ripiegato è destinato a costituire un supporto di base o, in generale, un'armatura di protezione per una serie di articoli confezionati in un involucro di materiale in film sottile del tipo correntemente indicato come «flow-pack» o «from-fill-seal» o semplicemente «ffs».

Gli impianti che realizzano confezioni di questo tipo operano con cadenze molto elevate (che tendono anzi a diventare sempre più elevato con il progresso delle soluzioni tecniche), secondo cicli che si mira a rendere assolutamente continui, evitando che un qualunque fenomeno perturbativo possa portare, anche per un tempo brevissimo, all'interruzione del funzionamento dell'impianto.

Uno di questi fenomeni può essere rappresentato dal periodico esaurimento della bobina da cui si svolgono i materiali in foglio utilizzati nell'impianto (tipicamente il film destinato a formare l'involucro «flow-pack» e, nel contesto già considerato, il cartone o il cartoncino di base o di protezione).

Per risolvere questo problema, ossia per evitare che il cosiddetto fenomeno del «cambio carta» sopra descritto possa perturbare il funzionamento continuo di una macchina confezionatrice sono già state sviluppate diverse soluzioni, soprattutto per quanto riguarda il materiale in foglio costituito dal film sottile destinato a formare l'involucro flow-pack di cui si è detto in precedenza. In particolare, in questo contesto, sono note diverse soluzioni in cui è possibile provvedere in modo automatico a collegare la coda di una bobina in esaurimento alla testa di una nuova bobina, per cui l'apparecchiatura di confezionamento viene alimentata in pratica con un film di avvolgimento idealmente infinito, derivante dalla giunzione coda-testa, effettuato in modo automatico, di successive bobine di materiale in foglio.

Soluzioni di questo tipo si prestano in generale ad essere utilizzate per il film di avvolgimento, che è estremamente sottile e flessibile e nella maggior parte dei casi costituito da un materiale facilmente saldabile, o per termosaldatura, ovvero per saldatura ad ultrasuoni (tecniche che vengono adottate, in effetti, proprio per realizzare le saldature di testa o alette o flap delle confezioni flowpack).

Il problema si presenta invece in maniera del tutto diversa quando il materiale in foglio è costituito da materiale intrinsecamente più rigido, quale ad esempio cartone ondulato o cartoncino. Oltretutto, per un tale materiale non è possibile pensare in ter-

mini semplificati ad un collegamento automatico della coda di una bobina in esaurimento con la testa di una bobina successiva. Questo sia per la maggiore difficoltà di realizzare l'azione di collegamento (si tratta infatti di solito di materiali cartacei che non si prestano quindi ad una termosaldatura o una saldatura ad ultrasuoni), sia soprattutto perché nell'ampia maggioranza dei casi i materiali in questione presentano un certo spessore, per cui un'eventuale zona di giunzione fra due bobine successive realizzata per sovrapposizione presenta comunque uno spessore rilevante, immediatamente percepibile come difetto.

In questo specifico contesto di applicazione (cambio del cartone o cartoncino) si fa quindi tradizionalmente ricorso a soluzioni di natura semiautomatica.

In pratica, nell'unità di erogazione del cartone o cartoncino sono presenti simultaneamente almeno due bobine erogatrici, l'una delle quali funge all'istante da bobina sorgente, mentre l'altra è una bobina di riserva.

Un operatore umano rileva (eventualmente in quanto avvertito da un segnale emesso automaticamente dall'unità), che la bobina al momento attiva è in procinto di esaurirsi. A questo punto, l'operatore interviene svolgendo rapidamente la parte residua di nastro di cartone o cartoncino che si trova sulla bobina in corso di esaurimento così da formare un certo qual polmone di materiale disponibile per l'alimentazione della macchina portando quindi la coda della prima bobina su una tavola di lavoro normalmente provvista nell'unità di erogazione. Operando su questo tavola la coda della bobina in esaurimento viene allineata con la testa della bobina nuova disponibile nelle strette vicinanze provvedendo quindi, per via manuale, ad effettuare una giunzione termino-terminale delle due bobine attraverso un nastro adesivo. Quando la macchina confezionatrice ha esaurito il polmone precedentemente formato, essa richiama automaticamente al suo interno al testa della nuova bobina, che passa quindi a svolgere la funzione di bobina alimentatrice. L'operatore può quindi provvedere a montare nella posizione dove era in precedenza presente la bobine attiva con una nuova bobina, destinata a sua volta a fungere da nuova bobina di riserva.

Questa soluzione non può essere considerata del tutto soddisfacente, per diversi motivi.

In primo luogo sussiste una probabilità molto elevata che la zona in corrispondenza della quale è stata effettuata la giunzione termino-terminale delle due estremità delle due successive bobine finisca per essere compresa, in una posizione chiaramente percepibile, al centro di uno degli spezzoni in cui il nastro di cartone o cartoncino viene successivamente sezionato (di solito da una taglierina rotativa).

In secondo luogo, lo svolgimento della bobina in corso di esaurimento e la formazione del relativo polmone costituiscono un'operazione abbastanza agevole quando si utilizzi cartone nervato o ondulato (con le ondulazioni o nervature ovviamente ortogonalali alla direzione di svolgimento della bobina). Questo in quanto un tale materiale tende a conser-

vare abbastanza bene una determinata orientazione spaziale. Al contrario la formazione del polmone risulta piuttosto critica quando si operi con cartoncino liscio, utilizzato di solito per articoli di dimensioni ridotte.

Inoltre, tenuto conto delle cadenze di funzionamento delle macchine confezionatrici attuali, che si fanno sempre più elevate, sussiste il rischio che un polmone anche piuttosto esteso (si tenga comunque presente che i rischi da un ingarbugliamento del materiale compreso nel polmone crescono con la lunghezza dello stesso) più essere assorbito dalla macchina entro un intervallo di tempo molto breve, lasciando quindi all'operatore pochissimi secondi per realizzare l'operazione di giunzione.

In ogni caso, poi, la necessità di un intervento di un operatore – per assicurare continuità nel funzionamento della macchina e non già semplicemente per sostituire una bobina esaurita con una bobina nuova – è cosa non gradita, in quanto la disattenzione o una momentanea indisponibilità dell'addetto per i motivi più diversi ad un certo istante, corrono il rischio di dare origine ad un fenomeno di fermo macchina.

La presente invenzione si prefigge pertanto lo scopo di fornire un'unità per l'erogazione di materiale in foglio, quale ad esempio cartone o cartoncino, che superi in modo completo tutti gli inconvenienti a cui si è fatto accenno in precedenza.

Secondo la presente invenzione, tale scopo viene raggiunto grazie ad un'unità per l'erogazione di materiale in foglio avente le caratteristiche richiamate in modo specifico nella rivendicazione 1 che segue. Vantaggiosi sviluppi dell'invenzione formano oggetto delle rivendicazioni dipendenti 2 a 18.

In buona sostanza, la presente invenzione si basa sulla soluzione di incorporare nell'unità di erogazione del materiale in foglio, due stazioni di erogazione in cascata le quali sono in grado di fornire ad una linea di uscita comune (di solito sottostante) gli spezzoni di cartone o cartoncino desiderati, avvicinandosi in modo automatico nello svolgimento dell'operazione di erogazione quando la bobina di materiale in foglio di una delle stazioni è giunta ad esaurimento.

L'invenzione verrà ora descritta, a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, nei quali:

- la fig. 1 è una vista schematica in elevazione che illustra la struttura di una unità per l'erogazione di materiale in foglio quale cartone (ad esempio cartone ondulato) o cartoncino, e

- la fig. 2 illustra, sotto forma di un diagramma di flusso, i criteri che regolano il funzionamento dell'unità della fig. 1.

In questa figura è indicata nel complesso con 1 un'unità destinata ad essere incorporata in un impianto per il confezionamento automatico di articoli, ad esempio di prodotti alimentari, la cui funzione è quella di erogare ad una sottostante linea di convogliamento motorizzata 2 spezzoni di materiale in foglio C di lunghezza predeterminata. La linea 2 è costituita ad esempio da una catena

chiusa ad anello su rulli o pulegge di estremità 3, 4 una delle quali ad esempio la puleggia 3, è comandata in rotazione da un motore 5 e provvista di formazioni di trascinamento (cani o naselli) 6. In particolare, secondo il punto di osservazione della fig. 1, le ruote o rulli 3, 4 vengono fatti ruotare in verso antiorario, per cui il ramo superiore attivo delle catene fa avanzare gli spezzoni di materiale in foglio C da destra verso sinistra, sempre con riferimento all'orientamento della fig. 1 verso un'ulteriore stazione di manipolazione, costituita ad esempio da una stazione in cui sugli spezzoni (o «cartoncini») C vengono depositati articoli (ad esempio prodotti quali biscotti o cioccolatini) destinati ad essere inseriti, ancora più a valle, in rispettive confezioni del tipo correntemente indicato come «flow-pack».

Il deposito degli articoli sui cartoncini ed il confezionamento degli insiemini così formati in rispettivi involucri di tipo flow-pack vengono realizzati secondo criteri ampiamente noti nella tecnica, che non richiedono quindi di essere descritti in questo sede.

La linea di convogliamento 2, ed in particolare il ramo superiore attivo della stessa, si estendono in direzione sostanzialmente orizzontale con l'insieme della stazione 1 disposta genericamente al di sopra della linea 2 stessa. Una tale disposizione, seppur non imperativa, si dimostra particolarmente vantaggiosa ai fini dell'attuazione dell'invenzione, soprattutto in termini di ingombro globale dell'unità e di facile accessibilità delle parti.

L'unità 1 è complessivamente costituita da due stazioni, indicate rispettivamente con T₁ e T₂, le quali sono associate alla linea 2 (al di sopra della stessa) secondo una rispettiva disposizione a monte ed a valle.

Come si è detto, nella disposizione di parti illustrata nella fig. 1, i «cartoncini» C sono destinati ad essere alimentati da destra verso sinistra.

Di conseguenza, con riferimento a tale verso, la stazione T₁ (illustrata a destra) si trova a monte rispetto alla stazione T₂ (illustrata a sinistra), dunque con la stazione T₂ situata a valle della stazione T₁.

Per quanto riguarda le loro parti constituenti, le due stazioni T₁ e T₂ possono essere considerate pressoché identiche fra loro.

In particolare, entrambe le stazioni T₁, T₂ comprendono:

- un rispettivo «magazzino» 10, costituito ad esempio da un aspo (di solito si tratta di una piastra circolare con un mozzo centrale destinato a ricevere sulla sua estremità libera una contropiastre) suscettibile di ricevere una rispettiva bobina di materiale in foglio B₁, B₂ (tipicamente cartone ondulato, con ondulazioni ortogonali rispetto alla direzione di svolgimento ovvero cartoncino liscio): nella situazione di funzionamento istantanea illustrata nella fig. 1, i cartoncini C vengono al momento alimentati dalla stazione T₂ la cui bobina B₂ è in corso di esaurimento, mentre la stazione a monte T₁ è in posizione di riserva, con una bobina nuova B₁ montata nel suo magazzino 10;

- un insieme di rulli o analoghe formazioni di avvolgimento 11 per il materiale in foglio che proviene dal magazzino 10, destinato a formare un corri-

spondente «polmone» di tale materiale: si noterà (per motivi che risulteranno più chiari nel seguito) che la stazione a monte T₁ presenta un polmone di ridotta estensione, e virtualmente assente, mentre il polmone 11 della stazione a valle T₂ è molto più sviluppato;

- uno o più gruppi di ruote o rulli controrotanti 12 destinati a realizzare una certa azione di sagomatura («sagomatura») trasversale del materiale in foglio stesso,
- un gruppo di taglio (di solito una taglierina rotativa) 13, la cui funzione è quella di suddividere il nastro continuo proveniente dal rispettivo magazzino 10 nei successivi spezzoni di lunghezza desiderata costituenti i cartoncini C, e
- un gruppo di elementi di trascinamento 14, ad esempio un complesso di cinghie ad anello motorizzate collocate sia al disopra sia al disotto della traiettoria di avanzamento dei cartoncini formati per far avanzare i cartoncini provenienti dalla taglierina 13 verso la linea 2.

Per quanto riguarda la presenza delle parti componenti 10 a 14 in precedenza descritte, ciascuna delle stazioni T₁, T₂ riproduce essenzialmente la struttura delle unità per l'erogazione di cartone o cartoncino per macchine confezionatrici della normale produzione. La struttura di ciascuna delle stazioni T₁, T₂ deve quindi ritenersi di per sé nota e tale da non richiedere dunque una ulteriore descrizione particolareggiata in questa sede.

A tal fine sarà sufficiente ricordare che le ruote o rulli cordonatori 12 sono destinati a formare nel materiale in foglio, alimentato a partire dalle bobine B₁, B₂ in condizioni di sostanziale planarità, le linee di piegatura lungo le quali il materiale in foglio viene successivamente ripiegato secondo una generale configurazione a U, a C, a G o secondo una traiettoria chiusa secondo i criteri in precedenza richiamati.

In pratica, gli organi attivi che realizzano ciascuna linea di cordonatura sono costituiti da due corpi volventi (ruote o rulli) controrotanti uno dei quali porta lungo la sua periferia una nervatura anulare con profilo a V o a V destinate a cooperare con una profilatura complementare, ossia una gola, provvista sull'altro organo volvente. Passando fra la nervatura e la gola, il materiale in foglio viene quindi almeno localmente ripiegato (determinando un collasso locale della struttura ondulata, nel caso del cartone ondulato) in modo tale per cui la successiva operazione di orientamento delle varie falde del cartone (realizzata da organi deflettori situati a valle, non illustrati) si può svolgersi in modo preciso ed affidabile.

Come si è detto, a ciascuna coppia di organi cordonatori 12 complementari è affidata la realizzazione di una rispettiva linea di cordonatura.

Dunque, qualora si desideri ripiegare il cartone secondo una generale configurazione a U (due linee di piegatura a raccordo delle due ali laterali del cartone con la parte di anima centrale), si disporranno in generale due coppie di ruote cordonatrici con le due ruote situate dalla stessa parte del foglio (disopra o disotto), di solito calettate su un albero comuni, in modo tale per cui le due linee di cordo-

natura necessarie vengono realizzate contemporaneamente ed in modo simmetrico.

Nel caso in cui si vogliano invece realizzare, ad esempio, quattro linee di cordonatura (per realizzare un cartoncino destinato ad essere ripiegato a C, con una parte di anima centrale che sostiene inferiormente i prodotti, due ali laterali, che proteggono i fianchi del prodotto stesso, e ancora due ali distali o di apice destinate ad essere ribaltate sulla faccia superiore del prodotto) si dispongono invece (come è il caso dell'esempio qui illustrato) due ordini di organi cordonatori 12. Più precisamente un primo ordine (a monte, nel verso di avanzamento del cartone) comprendente due coppie di ruote cordonatrici che realizzano le prime due linee di cordonatura estendentesi a raccordo fra la parte centrale del cartone e le due ali laterali, e poi un secondo ordine, comprendente due altre coppie di ruote cordonatrici complementari, sfasate rispetto alle ruote cordonatrici del primo ordine in direzione trasversale rispetto al verso di avanzamento del materiale in foglio, che realizzano le due linee di cordonatura esterne, a raccordo fra le ali laterali del cartoncino e le ali distali o di apice descritte in precedenza.

La funzione della taglierina 13 disposta a valle rispetto agli organi cordonatori 12 (organizzati in uno o più ordini) è essenzialmente quella di suddividere – per effetto di un'azione di cesoiaatura conseguente al movimento orbitale della parte superiore della taglierina, che porta una lama – il foglio continuo di cartone in spezzoni successivi («cartoncini») la cui lunghezza (rilevata nel verso di avanzamento del materiale in foglio) corrisponde alla lunghezza dell'articolo o degli articoli destinati ad essere depositati sul cartoncino stesso.

Infine, la funzione degli organi di trasporto 14 è, come già si è detto, quella di portare i cartoncini così formati sulla linea 2.

Gli elementi 12 (organi cordonatori), 13 (taglierina) e 14 (cinghie di alimentazione) sono destinati ad operare in modo sincronizzato fra loro e ed in esatta relazione di fase sia fra loro sia rispetto al movimento di avanzamento impartito alla linea 2 dal motore 5.

Per questo motivo, nel seguito della presente descrizione e nelle rivendicazioni che seguono, ogniqualvolta si parlerà dell'attivazione della stazione T₁ ovvero della stazione T₂ si supporrà che questa attivazione si realizzi in modo sincronizzato per tutti gli elementi della stessa stazione e con la corretta realzione di fase rispetto ai naselli 6 della linea di trascinamento 2.

Questo risultato potrebbe essere ottenuto, almeno in linea di principio, con un asservimento positivo di natura meccanica, fra gli organi 12, 13, 14 e rispetto al motore 5 e/o alla linea 2.

Appare tuttavia preferibile che gli organi 12, 13 e 14 siano provvisti di mezzi motori fisicamente indipendenti dal motore 5 (e della linea 2) e sincronizzati allo stesso per via elettronica (secondo principi ampiamente noti, che non richiedono di essere descritti in modo specifico).

Si preferisce inoltre che gli organi cordonatori 12, la taglierina 13 ed il gruppo di alimentazione a cinghie 14 siano mossi di rispettivi motori indipen-

denti, indicati nei disegni con i riferimenti 12a, 13a e 14a.

Tutto questo in quanto possono intervenire – soprattutto durante la sostituzione delle bobine B₁, B₂ nelle stazioni T₁, T₂ e/o in fase di apprestamento delle stazioni stesse al funzionamento – situazioni in cui si desidera, ad esempio, fare avanzare il foglio di cartone all'interno degli organi cordonatori 12 per consentirne il corretto inserimento all'interno della stazione senza che questo richieda necessariamente di far ruotare la taglierina 13 il che potrebbe dare origine a situazioni di pericolo.

Analogamente, si può voler far avanzare i trascinatori a cinghie 14, ad esempio per rimuovere spezzoni di nastro di cartone rimasti al loro interno, senza dover fare necessariamente avanzare il capo di una nuova bobina appena inserito all'interno degli organi cordonatori 12 disponendo di motori in dotazione indipendenti 12a, 13a e 14a.

Tali risultati possono essere facilmente ottenuto agendo (in modo di per sé noto), ad esempio, sull'unità centrale 15 di controllo dell'unità dell'unità (costituita ad esempio da un minielaboratore o, preferibilmente, da un cosiddetto dispositivo PLC) la quale sovrintende a tutte le funzioni di controllo del funzionamento delle stazioni T₁ e T₂.

Al PLC 15 vengono fornite – a partire da ciascuna stazione T₁, T₂ – le informazioni fornite da due sensori 16 e 17, associati al magazzino 10 di ciascuna stazione con la funzione di rilevare il fatto che la bobina che si trova all'interno della stazione stessa è in corso di esaurimento (condizione cosiddetta di «carta bassa», rilevata dal sensore 16) ed il fatto che la bobina sta fuoriuscendo dall'estremità terminale o coda del nastro di cartone avvolta sullo stesso (condizione di «fine carta» rilevata dal sensore 17).

Il sensore 16 può essere costituito, ad esempio, da un sensore ottico posto ad una distanza predeterminata rispetto all'asse di svolgimento della bobina B₁, B₂ all'interno del magazzino 10.

Quando la dimensione diametrale della bobina (identificata dallo spessore del cartone e dal numero di spire che restano da svolgere) scende al di sotto di un livello predeterminato, il sensore 16 avvia verso il PLC 15 un segnale indicativo del fatto che si sta approssimando la condizione di esaurimento della bobina.

Il sensore 17 può essere anch'esso costituito da un sensore ottico o anche da un tastatore meccanico 17a disposto lungo la traiettoria di svolgimento del nastro di cartone a partire dalla bobina B₁, B₂ con capacità di rilevare (ad esempio per effetto del fatto che un fascio di radiazione luminosa o infrarossa dapprima intercettato dal foglio di carta ora lasciato libero di propagarsi verso un organo tastatore 17a ovvero per effetto della ricaduta di un organo palpatore precedentemente sostenuto dal nastro di carta che si svolge dalla bobina), il fatto che il nastro di cartone prelevato dalla bobina B₁, B₂ è finito.

Ciascun sensore 17 si trova ad una distanza predeterminata rispetto al punto il gruppo di alimentazione 14 della rispettiva stazione T₁, T₂ trasferisce alla sottostante linea 2 i cartoncini 2 che hanno at-

traversato gli organi cordonatori 12 e sono stati sezionati dalla taglierina 13.

Ne consegue quindi che, tenendo conto dell'estensione del rispettivo polmone 11, è possibile determinare, quando il sensore 17 identifica l'esaurimento del nastro di cartone, quanti cartoncini completi la rispettiva stazione T₁, T₂ è ancora in condizioni di erogare alla linea 2.

Così, quando il sensore 17 della stazione T₁ rileva che è finito il nastro di cartone in svolgimento dalla bobina B₁, esso invia un rispettivo segnale d'avviso verso il PLC 15, il quale può così stabilire che, a partire da tale istante, la stazione T₁ sarà in grado di fornire alla linea 2 ancora un certo numero predeterminato, indicato con N₁, di spezzoni di cartone completi.

Analogamente, quando il sensore 17 associato alla stazione T₂ invia un corrispondente segnale verso il PLC 15, il PLC 15 stesso sarà in grado di stabilire che, a partire da tale istante, la stazione T₂ sarà ancora in condizioni di fornire, ad esempio, N₂ cartoncini completi.

Come si è detto nella parte introduttiva della presente descrizione, le stazioni T₁ e T₂, per il resto complessivamente identiche fra loro, differiscono per quanto riguarda l'estensione del polmone formato dagli organi di rinvio 11. Ne conseguirà quindi che, in generale N₂ risulterà maggiore di N₁.

L'entità di tale differenza è in pratica identificata dalla distanza di cui le due stazioni T₁ e T₂ sono sfalsate, l'una a monte rispetto all'altra lungo la linea 2.

In generale, si ammetterà che il punto in cui la stazione a monte T₁ alimenta i cartoncini C sulla linea 2 si trovi collocata a monte del punto di alimentazione dei cartoncini C da parte della stazione T₂ di X posizioni, con l'unità di posizione identificata dalla distanza che separa due naselli successivi della linea 2.

Da tutto quanto detto in precedenza risulta evidente che i numeri N₁, N₂ e X risultano in generale variabili – a parità di dimensioni complessive dell'unità 1 – in funzione della lunghezza, rilevata nel verso di avanzamento dei cartoncini C. Si apprezzerà in particolare che tale lunghezza identifica anche la distanza di separazione fra i naselli 6 della catena 2, la quale viene in generale cambiata quando variano le dimensioni dei cartoncini C da realizzare. In modo analogo, le condizioni di sincronizzazione e di fasatura degli organi 12, 13 e 14 vengono anch'esse selettivamente modificate – per via elettronica e secondo criteri di per sé noti – al variare delle suddette dimensioni.

In generale, tuttavia, sarà N₂ ≥ N₁ + X.

L'espressione sopra richiamata, vista nel senso dell'uguaglianza, tende ad esprimere il fatto che la distanza (misurata in moduli, ossia in cartoncini C) che separa il sensore 17 di esaurimento del nastro di cartone nella stazione a valle T₂ dal punto in cui la stessa stazione eroga i suoi cartoncini sulla linea 2 (compresa la lunghezza del relativo polmone 11) dev'essere uguale alla distanza omologa misurata a partire dal sensore 17 nella stazione a monte T₁.

Questo significa che, in pratica, la distanza che separa i punti di erogazione del foglio di cartone

dai magazzini 10 delle due stazioni T₁, T₂ rispetto al punto in cui si realizza comunque la confluenza dei flussi di cartoncini C erogati dalle due stazioni sulle linea 2 dev'essere identica per entrambe le stazioni stesse.

Vista nel senso della disuguaglianza, la relazione sopra richiamata esprime il concetto in base al quale, quando si rileva, l'esaurimento della bobina B₂ nella stazione T₂, quest'ultima dev'essere ancora in grado di fornire alla linea 2 un numero di cartoncini 2 sufficientemente elevato da consentire alla stazione T₁ che subentra alla stazione T₂ nell'erogazione dei cartoncini, non solo di portare i suoi cartoncini nel punto di erogazione verso la linea 2, ma di riempire altresì con cartoncini le X posizioni della linea 2 che separano la stazione T₁ dalla stazione T₂. In caso contrario, infatti, si avrebbe nel flusso di cartoncini C alimentato verso le stazioni più a valle una carenza per una o più posizioni.

Il PLC 15 controlla il funzionamento delle stazioni T₁ e T₂ secondo una sequenza di programmazione del tipo di quella rappresentata – a puro titolo di esempio non limitativo – dal diagramma di flusso della fig. 2.

Come già si è detto in precedenza, nella descrizione di tale sequenza di funzionamento, si supporrà (per semplicità) che l'attivazione delle stazioni T₁, T₂ implichi l'attivazione simultanea e sincrona dei rispettivi organi motore 12a, 13a e 14a. Come già si è rilevato, l'attivazione sincrona e simultanea di tali organi costituisce in generale una situazione a regime, mentre in realtà, in fase di attivazione e – soprattutto – in fase di preparazione della stazione al funzionamento, tali organi possono essere attivati separatamente gli uni rispetto agli altri. In ogni caso, i relativi dettagli non sono di per sé rilevanti ai fini dell'attuazione dell'invenzione.

Nella parte alta del diagramma della fig. 2, a partire da una fase di avvio 100 è illustrata una prima sequenza di istruzioni la cui funzione è essenzialmente quella di assicurare che la stazione al momento non utilizzata per erogare i cartoncini C alla linea 2 sia stata correttamente predisposta per poter subentrare all'altra stazione non appena ciò si renda necessario.

A questo fine il PLC 15 rileva i segnali forniti dai sensori 16 stabilendo (test 102 e 104) se uno di questi sensori indica il fatto che il livello della bobina nella rispettiva stazione si trova al disotto del livello che fa prevedere il prossimo esaurimento della bobina stessa.

In caso di esito negativo di entrambi questi test, il PLC 15 rileva che il livello delle bobine in entrambe le stazioni è sufficiente e provvede quindi a riciclare attraverso le stesse operazioni.

In presenza di un esito positivo in una delle fasi 102 e 104, il PLC 15 passa subito a rilevare (fasi 106, 108) se l'altra stazione ha un livello di bobina sufficiente. In pratica questo test è destinato in via primaria ad accettare che la stazione al momento inattiva sia stata predisposta correttamente per poter subentrare alla stazione al momento attiva nella funzione di erogazione dei cartoncini C. L'indicazione relativa può essere fornita al PLC 15 dall'operatore che ha provveduto, ad esempio, all'inserimento

della bobina nuova ed alla corretta collocazione del capo della bobina stessa fra gli organi cordonatori 12 e la taglierina 13 e le cinghie 14.

Nel caso di esito positivo del rispettivo test, il 5 PLC 15 procede verso lo svolgimento dell'operazione di avvidendamento delle stazioni nei termini che verranno meglio richiamati nel seguito.

Nel caso in cui il PLC 15 rilevi che, a fronte del prossimo esaurimento di una delle stazioni, l'altra stazione non è stata ancora predisposta per il funzionamento il PLC 15 emette all'esterno un avviso (fasi 110, 112). Si può trattare, ad esempio, di un avviso che compare su un display associato al PLC 15 o, meglio ancora, di un segnale di allarme più immediatamente percepibile, quale l'accensione di una lampada, eventualmente accompagnata da un segnale acustico. Nel contempo, il PLC 15 provvede ad incrementare un fattore di conteggio (P nel caso della stazione T₁, K nel caso della stazione T₂) destinato a stabilire se l'avviso che viene al momento è il primo ovvero è compreso in una certa fascia di numero massimo di avvisi tollerabili prima che la rispettiva stazione T₁, T₂ venga predisposta al funzionamento.

20 Nel caso in cui si tratti del primo avviso, o di un avviso nella fascia considerata tollerabile (fatto che viene accertato in ulteriori fasi di test 114, 116 – con esito positivo), il PLC 15 si dispone in una fase di attesa (fase 118) la cui durata è riferita al tempo normalmente richiesto affinché l'operatore possa predisporre al funzionamento la stazione di volta in volta interessata ad avvicendarsi a quella che al momento sta fornendo i cartoncini C quando il nastro di cartone in quest'ultima si esaurirà.

25 Esaurito l'intervallo di attesa, il PLC 15 ritorna alle fasi di rilevazione 102 e 104 in vista della generale evoluzione verso un esito positivo della fase di test 106, 108 che si avvererà per prima.

30 Al contrario, qualora si rilevi, in una delle fasi 114, 116, che la stazione destinata ad intervenire in sostituzione della stazione che sta al momento erogando i cartoncini C alla linea 2 non è stata ancora predisposta al funzionamento, e che l'avviso in questione non è il primo, ovvero che è stata superata la fascia di avvisi considerata tollerabile, il sistema evole verso una fase di allarme più grave (fase 120), segnalando all'esterno che si sta profilando, in termini brevi, il rischio di un fermo macchina, derivante dal fatto che, una volta esaurita la stazione che sta al momento erogando i cartoncini C, l'altra stazione non sarà probabilmente in grado di intervenire in sostituzione.

35 Si tratta evidentemente di una condizione che richiede un intervento immediato o che può anche evolvere verso un fermo macchina comandato modo automatico e preventivo in modo da ridurre gli effetti negativi di un'eventuale interruzione del flusso di cartoncini C.

40 In generale, il riavviamento del sistema dopo la fase 120 è reso possibile soltanto da un intervento di ripristino positivo di tutto il sistema (fase di reset 122) che rinvia tutto il sistema verso la fase iniziale 100.

45 Per illustrare ulteriormente il funzionamento dell'unità 1, si supporrà ora di trovarsi nelle condizioni

in cui la fase 106 o 108 al momento interessata abbia dato esito positivo, indicando, da una parte, che il livello della bobina si sta abbassando in una delle stazioni (T_1 , T_2) così da far prevedere il prossimo esaurimento del nastro di cartone, e, dall'altra parte, che l'altra stazione (T_2 , T_1) è stata correttamente predisposta al funzionamento.

A questo punto il PLC 15 protrae il normale funzionamento della macchina sino a quando una rispettiva fase di test (124 o 126, a seconda della stazione interessata, ossia la stazione in cui il nastro di cartone è in corso di esaurimento) segnala, per effetto della ricezione di un segnale del rispettivo sensore 17, che il nastro di cartone prelevato dalla rispettiva bobina si è esaurito.

Supponendo dapprima di trovarsi nelle condizioni in cui la stazione T_1 è al momento funzionante con il cartone in corso di esaurimento, mentre la stazione T_2 è pronto a subentrare nella funzione di erogazione del cartone, la fase di confronto interessata sarà la fase indicata con 124.

A questo punto, il sistema mantiene inalterato il funzionamento della stazione T_1 per ancora N_1 cicli di erogazione del cartoncino C, ossia sino a quando la stazione T_1 in questione è in grado di fornire alla linea 2 cartoncini completi. Eventuali code o spezzoni parziali saranno invece trattenuti all'interno del gruppo a cinghie 14, dove potranno essere quindi prelevati e rimossi dall'operatore che provvederà al successivo ricaricamento e ripristino della stazione T_1 in vista del funzionamento.

Dopo aver mantenuto la stazione T_1 in funzionamento ancora per N_1 cicli (fase 128), il PLC 15 arresta la stazione T_1 (fase 130) senza avviare tuttavia simultaneamente la stazione T_2 .

Questo in quanto sulla linea 2 si troveranno ancora, a valle della stazione T_1 ed a monte della stazione T_2 , gli ultimi X cartoncini erogati in precedenza dalla stazione T_1 . Di conseguenza, soltanto dopo aver contato un certo numero X_1 , di cicli (fase 132), il PLC 15 provvede (fase 134) ad avviare la stazione T_2 la quale comunica ad alimentare i suoi cartoncini C verso la linea 2.

Si noterà, che l'operazione di conteggio 132 può protrarsi per un numero X_1 di cicli non necessariamente uguale al numero X che identifica il numero di posizioni di trasporto delle linee 2 comprese fra le due stazioni T_1 e T_2 . Di solito il numero X_1 è inferiore di una o più unità rispetto a X : questo più che altro per tenere conto del fatto che non necessariamente le stazioni T_1 , T_2 vengono «armate» in vista del subentro nella funzione di erogazione in modo da avere un cartoncino C immediatamente disponibile per il trasferimento sulla linea 2 non appena la stazione viene avviata. Di conseguenza, la stazione deve venire avviata con uno o più cicli di anticipo (dunque $X_1 \leq X$) così da assicurare la corretta alimentazione del primo cartoncino sulla linea 2 immediatamente alle spalle dell'ultimo cartoncino alimentato dall'altra stazione.

In ogni caso, ai fini della generale comprensione dell'invenzione, si portà fare per semplicità riferimento ad un valore di X_1 in tutto e per tutto uguale ad X .

Il funzionamento dell'unità 1 così avviato (stazio-

ne T_2 in erogazione, con stazine T_1 ferma e sottoposta ad operazione di ripristino con rimozione del nucleo della bobina B_1 esaurita, caricamento di una nuova bobina, inserimento del capo del nastro di cartone nel polmone 11, negli organi cordonatori 12, taglio di un bordo frontale «pulito» attraverso la taglierina 13, corretta messa in fase dei vari organi interessati) si protrarrà fino a quando, attraverso l'evoluzione del programma descritto in precedenza, si perverrà ad un esito positivo nella fase di confronto 126, la quale indica che la bobina B_2 si è esaurita, per cui è necessario far intervenire la stazione T_1 in sostituzione della stazione T_2 .

Per questo motivo, il PLC 15 avvia una fase di conteggio 136 per un numero di cicli pari alla differenza fra N_2 (numero di cartoncini 2 completi che la stazione T_2 è ancora in condizione di erogare alla linea C) ed un fattore X_2 . Quest'ultimo fattore identifica il numero di cicli di erogazione di singoli spezzoni di cartoncino C per cui la stazione T_1 dovesse fatta funzionare, a partire dalla sua condizione di avviamento, per assicurare che la stazione T_1 riesca a riempire con cartoncini C il tratto della linea 2 compreso fra le due stazioni T_1 e T_2 : in pratica, il numero di cicli di funzionamento che la stazione T_1 impiega, dopo essere stata avviata, per riuscire a piazzare, per così dire, un cartoncino C nella posizione della linea 2 immediatamente a monte della stazione T_2 che cessa di erogare i suoi cartoncini.

Qui in generale X_2 sarà maggiore di X , tenuto conto del fatto che, appena avviata, la stazione T_2 non fornirà in generale immediatamente un cartoncino sulla linea 2.

In ogni caso, ai fini della comprensione del principio generale di funzionamento dell'invenzione, si potrà di fatto identificare X_2 con X .

Esauroto il conteggio della fase 136, il PLC 15 provvede pertanto ad avviare la stazione T_1 (fase 138) senza per il momento arrestare la stazione T_2 che continua ad erogare i cartoncini che gli rimangono C verso la linea 2.

Soltanto dopo aver completato un'ulteriore fase di conteggio di X_2 cicli (fase 140), il PLC 15 provvede ad arrestare (fase 142) la stazione T_2 , la quale si predispone quindi per lo svolgimento della operazione di ripristino in vista di subentrare nuovamente, secondo le modalità descritte in precedenza, alla stazione T_1 quando questa avrà esaurito la sua bobina B_1 .

Dal confronto della sequenza rappresentata dalle fasi 128 a 134, da una parte, con le fasi 136 a 142, dall'altra parte, emerge in buona sostanza la seguente situazione.

Quando è la stazione T_2 a dover subentrare alla stazione T_1 , la stazione T_2 viene avviata trascorso un certo intervallo (X o, più precisamente, X_1 cicli) a partire dall'istante in cui la stazione T_1 è stata arrestata. Tutto questo per consentire lo smaltimento della fila di cartoncini C erogati ancora dalla stazione T_1 sul tratto di linea 2 compreso fra le due stazioni.

Al contrario, quando è la stazione T_1 a dover subentrare alla stazione T_2 esiste un certo intervallo di tempo (o più precisamente X_2 cicli) in cui la stazione T_1 funziona prima che la stazione T_2 in-

esaurimento venga arrestata per consentire alla stazione in subentro di riempire il polmone costituito dal tratto di linea 2 compreso fra le due stazione T₁, T₂.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione. Ciò vale in particolare per quanto riguarda la possibile applicazione della soluzione secondo l'invenzione a materiali in foglio diversi da un cartone ondulato o un cartoncino, a cui sia fatto riferimento a titolo di esempio nella presente descrizione: ad esempio, una soluzione secondo l'invenzione può essere adottata per erogare un flusso continuo di pezzi di materiale in foglio di alluminio per il confezionamento di articoli quali, ad esempio, praline, cioccolatini, e simili.

Rivendicazioni

1. Unità (1) per l'erogazione an materiale in foglio, per erogare in modo continuo verso una linea di convogliamento d'uscita (2) spezzoni (C) di materiale in foglio, caratterizzata dal fatto che comprende:

- una prima (T₁) ed una seconda (T₂) stazione per l'erogazione di detti spezzoni (C), disposte rispettivamente a monte (T₁) ed a valle (T₂) l'una dell'altra rispetto a detta linea di convogliamento (2); detta prima (T₁) e detta seconda (T₂) stazione essendo provviste di rispettivi magazzini (10) di detto materiale in foglio suscettibili di esaurirsi a seguito del funzionamento della rispettiva stazione (T₁, T₂),
- mezzi sensori (17) dell'esaurimento del magazzino di materiale i foglio (10) in detta prima (T₁) e detta seconda (T₂) stazione, e
- mezzi di controllo (15) sensibili ai segnali generati de detti mezzi sensori (17) e suscettibili di produrre il funzionamento di detta prima (T₁) e seconda (T₂) stazione secondo un generale criterio di avvicendamento in cui, quando detta seconda stazione (T₂) si avvicenda a detta prima stazione (T₁) detta prima stazione viene arrestata ad un intervallo di tempo di durata predeterminata (X₁) prima dell'attivazione di detta seconda stazione (T₂), mentre, quando detta prima stazione (T₁) si avvicenda a detta seconda stazione (T₂) detta prima stazione (T₁) viene avviata ad un intervallo di tempo di durata predeterminata (X₂) prima dell'arresto di detta seconda stazione (T₂).

2. Unità secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che al magazzino (10) di dette prima (T₁) e seconda (T₂) stazione sono associati ulteriori mezzi sensori (16) suscettibili di rilevare la condizione in cui il rispettivo magazzino (10) si trova in una condizione di prossimità alla condizione di esaurimento e dal fatto che detti mezzi di controllo (15) sono sensibili ai segnali prodotti da detti ulteriori mezzi sensori e configurati in modo da rilevare, quando una (T₁ ovvero T₂) di dette stazioni si trova in detta condizione di prossimità alla condizione di esaurimento, che l'altra stazione (T₂ ovvero T₁) è stata predisposta al funzionamento.

3. Unità secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detti mezzi sensori (17) comprendono mezzi sensori ottici ovvero mezzi sensori meccanici del transito della estremità terminale del foglio di materiale contenuto nel rispettivo magazzino (10).

4. Unità secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detti ulteriori mezzi sensori (16) comprendono un sensore sensibile al volume di materiale in foglio ancora presente nel rispettivo magazzino (10).

5. Unità secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che detto magazzino riceve una bobina (B₁, B₂) di detto materiale in foglio, e dal fatto che detti ulteriori mezzi sensori (16) sono complessivamente sensibili al diametro di detta bobina (B₁, B₂).

6. Unità secondo una delle rivendicazione 2, 4 o 5, caratterizzata dal fatto che detti ulteriori mezzi sensori (16) comprendono sensori ottici.

7. Unità secondo una delle rivendicazioni 1 a 6, caratterizzata dal fatto che almeno detta seconda stazione (T₂) comprende mezzi di accumulo (11) per raccogliere, all'interno della seconda stazione (T₂) stessa, un certo tratto di materiale in foglio.

8. Unità secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 7, caratterizzata dal fatto che detta prima (T₁) e detta seconda (T₂) stazione presentano rispettivi mezzi (11) di accumulo di un rispettivo tratto di materiale in foglio al loro interno, e dal fatto che i mezzi di accumulo di detto materiale in foglio (11) di detta seconda stazione (T₂) ricengono un tratto di materiale in foglio complessivamente più lungo del tratto omologo di materiale in foglio ricevuto dai mazzi di accumulo (11) di detta prima stazione (T₁).

9. Unità secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che detta prima (T₁) e detta seconda (T₂) stazione sono separate, lungo detta linea di uscita (2), da un tratto di lunghezza predeterminata (X) e dal fatto che i mezzi di accumulo (11) associati a detta seconda stazione (T₂) raccolgono un tratto di materiale in foglio la cui lunghezza risulta almeno uguale, e preferibilmente superiore, alla somma della lunghezza del tratto omologo di materiale in foglio raccolto dei mezzi di accumulo (11) di detta prima stazione (T₁) e della lunghezza predeterminata (X) di detto tratto predeterminato di linea di uscita (2).

10. Unità secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 1 a 9, caratterizzata dal fatto che detta prima (T₁) e seconda (T₂) stazione sono disposte in posizione genericamente superiore rispetto a detta linea di convogliamento (2).

11. Unità secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 10, caratterizzata dal fatto che detta linea di uscita (2) è a sviluppo sostanzialmente orizzontale.

12. Unità secondo una delle rivendicazioni 1 a 11, caratterizzata dal fatto che detta prima (T₁) e seconda (T₂) stazione comprendono organi per la manipolazione di detto materiale in foglio scelti nel gruppo costituito da:

- mezzi di piegatura almeno locale di detto materiale in foglio,

- mezzi di taglio (13) per suddividere detto materiale in foglio in spezzoni consecutivi (C), e
- mezzi convogliatori (14) per trasferire detto materiale in foglio verso detta linea di uscita (2).

13. Unità secondo la rivendicazione 12, caratterizzata dal fatto che detti organi per la manipolazione del materiale in foglio sono provvisti di motorizzazioni indipendenti (12a, 13a, 14a).

14. Unità secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detta prima (T_1) e detta seconda (T_2) stazione sono separate da un tratto di lunghezza predeterminata comprendente un numero dato (X) di posizioni di convogliamento di detti spezzoni di materiale in foglio su detta linea di uscita 2 e dal fatto che detti mezzi di controllo (15) sono configurati in modo tale da realizzare

A) quando detti mezzi sensori (17) rilevano l'esaurimento del magazzino (10) di detta prima stazione (T_1), la sequenza operativa comprendente, nell'ordine, le fasi di:

- mantenimento del funzionamento di detta prima stazione (T_1) per un primo numero (N_1) di cicli di erogazione di spezzoni (C) di materiale in foglio su detta linea di uscita (2),
- arresto di detta prima stazione (T_1),
- attesa di un numero di cicli di erogazione di spezzoni di materiale in foglio su detta linea di uscita per un secondo numero di cicli predeterminato (X_1), e
- avvio di detta seconda stazione (T_2), e

B) quando detti mezzi sensori (17) rilevano l'esaurimento del magazzino di detta seconda stazione (T_2), la sequenza operativa comprendente, nell'ordine, le fasi di:

- mantenimento del funzionamento di detta seconda stazione (T_2) con detta prima stazione (T_1) disattivata per un terzo numero ($N_2 - X_2$) di cicli di erogazione di spezzoni di materiale in foglio (C) su detta linea di uscita (2),
- avviamento di detta prima stazione (T_1),
- mantenimento del funzionamento di detta seconda stazione (T_2) per un quarto numero (X_2) di cicli di erogazione di spezzoni di materiale in foglio (C) su detta linea di uscita, e
- arresto di detta seconda stazione (T_2).

15. Unità secondo la rivendicazione 14, caratterizzata dal fatto che detto secondo (X_1) e detto quarto (X_2) numero sono uguali fra loro e pari a detto numero (X) di posizioni di convogliamento su detta linea di uscita (2).

16. Unità secondo la rivendicazione 14, caratterizzata dal fatto che lo scostamento di detto secondo (X_1) e detto quarto (X_2) numero rispetto a detto numero (X) di posizioni di convogliamento su detta linea di uscita (2) è identificato dal numero di cicli per cui la rispettiva stazione (T_1, T_2) dev'essere attivata prima di alimentare effettivamente un rispettivo spezzone di materiale in foglio (C) a detta linea di uscita.

17. Unità secondo la rivendicazione 16, caratterizzata dal fatto che detto quarto numero (X_2) è maggiore di detto secondo numero (X_1).

18. Unità secondo la rivendicazione 14, caratterizzata dal fatto che:

- detto primo numero (N_1) è identificato dal numero

di spezzoni interi di materiale in foglio (C) che la prima stazione (T_1) è ancora in grado di erogare alla linea di uscita (2) dopo l'esaurimento del rispettivo magazzino (10),

- 5 – detto secondo numero (X_1) e detto quarto (X_2) numero sono identificati da detto intervallo di separazione, e
- 10 – detto terzo numero ($N_2 - X_2$) è identificato dalla differenza fra il numero di spezzoni interi di materiale in foglio (C) che la seconda stazione (T_2) è ancora in grado di erogare alla linea di uscita (2) dopo l'esaurimento del rispettivo magazzino (10).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

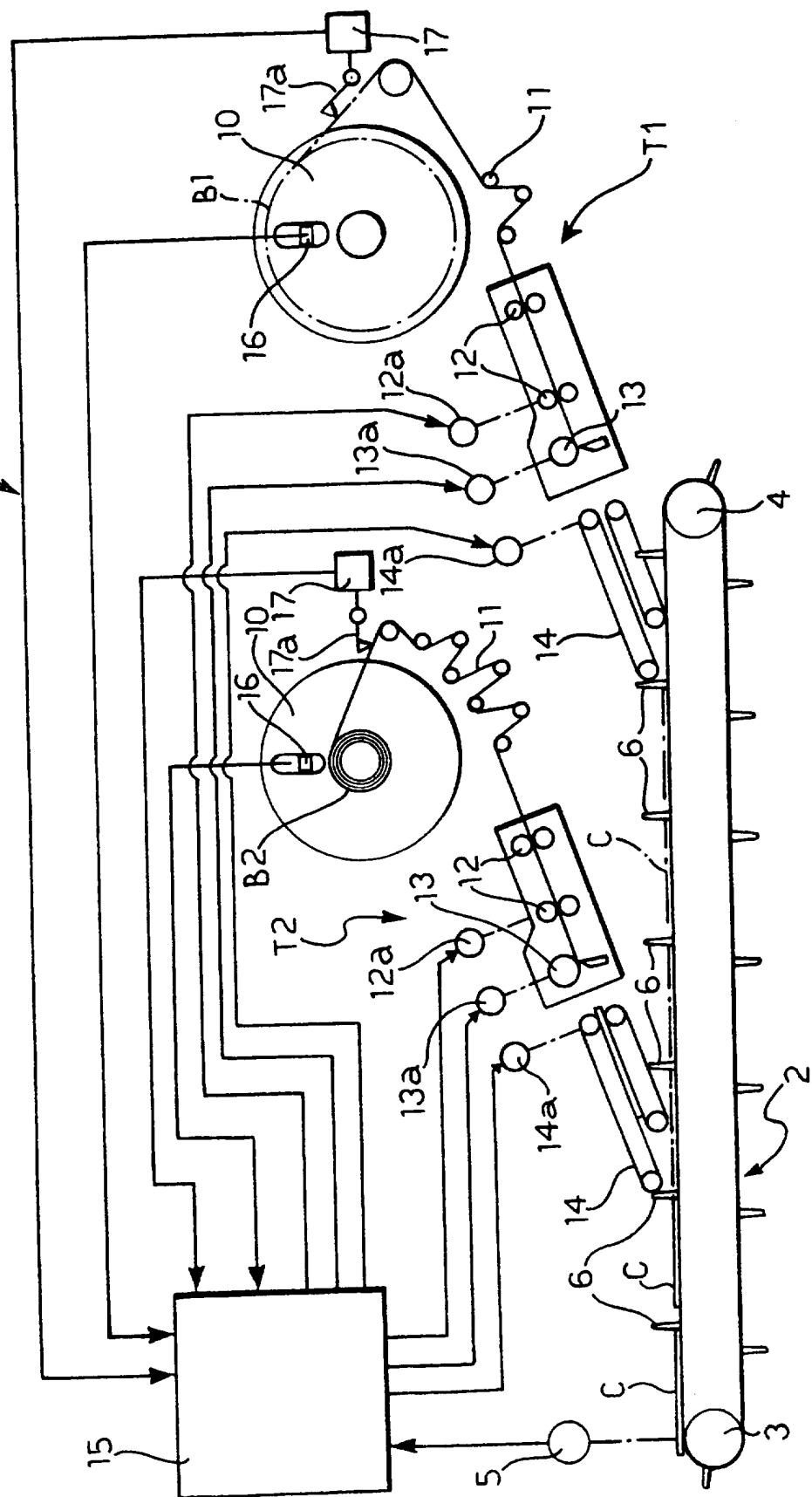


FIG. 2

