



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

DOMANDA NUMERO	102008901635166
Data Deposito	11/06/2008
Data Pubblicazione	11/12/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	B		

Titolo

METODO E GRUPPO DI RILEVAMENTO E DI COMANDO PER LA PRESA DI PRODOTTI

## DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale

di OPM S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: STRADA STATALE 231, 8/A

MONTICELLO D'ALBA (CN)

Inventore: GURRIERI Dario

\*\*\*\*\*

La presente invenzione è relativa ad un metodo di rilevamento e di comando per la presa di prodotti, in particolare prodotti alimentari da confezionare, a cui la seguente trattazione fa esplicito riferimento senza per questo perdere in generalità.

Per trasferire prodotti alimentari in scatole di confezionamento, è noto di utilizzare bracci robotizzati provvisti alla propria estremità di un organo di presa che afferra dall'alto i prodotti.

Per determinare la posizione dei prodotti da afferrare e da trasferire, in particolare quando i prodotti sono disposti su un nastro in movimento, è noto di elaborare le immagini riprese da una o più telecamere disposte al di sopra del nastro, a monte del braccio robotizzato.

È sentita l'esigenza di riconoscere e poter afferrare prodotti di altezze diverse, senza

provocare danni ed utilizzando un sistema di visione che consenta di ottenere dati sufficientemente precisi, indipendentemente dalla tipologia dei prodotti, e di elaborare tali dati in maniera relativamente veloce.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire un metodo di rilevamento e di comando per la presa di prodotti, il quale consenta di assolvere in maniera semplice ed economica all'esigenza sopra esposta.

Secondo la presente invenzione viene fornito un metodo di rilevamento e di comando per la presa di prodotti, come definito dalla rivendicazione 1.

La presente invenzione è, inoltre, relativa ad un gruppo di rilevamento e di comando per la presa di prodotti, come definito dalla rivendicazione 14.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista schematica di una preferita forma di attuazione di un gruppo di rilevamento e di comando per la presa di prodotti, secondo il metodo della presente invenzione;
- la figura 2 è uno schema a blocchi relativo ad

alcune fasi del metodo della presente invenzione;

- la figura 3 mostra, parzialmente, due matrici ottenute nelle fasi del metodo di figura 2;
- la figura 4 mostra, in scala ingrandita, parte di un fotogramma acquisito dal gruppo della figura 1; e
- la figura 5 illustra schematicamente alcune varianti del gruppo di rilevamento e di comando di figura 1.

In figura 1, con 1 è indicato un gruppo di rilevamento e di comando, il quale costituisce parte di un impianto di confezionamento (non illustrato) per prodotti alimentari, e ha la possibilità di rilevare la presenza, la posizione, e l'altezza di prodotti 2 disposti su una superficie 3 di appoggio. I prodotti 2 sono eventualmente diversi tra loro e hanno rispettive superfici 8 superiori che sporgono verso l'alto rispetto alla superficie 3 e sono definite, in vista in pianta, ciascuna, da un bordo perimetrale 9 (figura 4).

In particolare, la superficie 3 è definita dalla superficie piana superiore di un trasportatore 10 di tipo noto (schematicamente e parzialmente illustrato), ad esempio un nastro trasportatore, che

trasferisce i prodotti 2 lungo un asse X longitudinale orizzontale. I prodotti 2 sono disposti in posizioni fisse sulla superficie 3 per effetto del proprio peso (in posizioni ordinate oppure alla rinfusa), e la superficie 3 è in movimento; oppure i prodotti 2 scorrono sulla superficie 3 e sono spinti o trascinati in modo non illustrato.

Il trasportatore 10 comprende un motore 11 (schematicamente illustrato) con velocità regolabile, ed un sensore 12 di posizione o di velocità, il quale misura, in maniera diretta o indiretta, l'avanzamento del trasportatore 10 e, quindi, la corsa dei prodotti 2 lungo l'asse X istante dopo istante. Preferibilmente, ma non esclusivamente, il sensore 12 è definito da un encoder associato al motore 11.

Il trasportatore 10 attraversa almeno una stazione 13 di presa, in cui almeno un organo di presa 14 è previsto per afferrare i prodotti 2 dall'alto. Ad esempio, l'organo di presa 14 è definito da una ventosa o una pinza ed è portato da un braccio robotizzato (illustrato a titolo di esempio), da una giostra o da una slitta, ossia un supporto mobile azionato per spostare l'organo di presa 14 orizzontalmente e trasferire i prodotti 2 afferrati in un luogo di deposito (non illustrato).

La posizione di prelievo di ciascun prodotto 2 sulla superficie 3 è determinata grazie alle informazioni rilevate dal sensore 12 e dal gruppo 1. Il luogo di deposito, invece, è definito ad esempio da un magazzino, da scatole di confezionamento, fisse o in movimento, oppure da un ulteriore convogliatore.

Preferibilmente, la posizione in altezza dell'organo di presa 14 può essere regolata comandando un attuatore 15, in particolare un attuatore ad azionamento elettrico.

Il gruppo 1 comprende una sorgente 16 di luce, la quale è disposta in posizione fissa al di sopra del trasportatore 10 a monte della stazione 13 (considerando il senso di avanzamento dei prodotti 2). La sorgente 16 proietta un fascio 17 di luce su una zona 5 di rilevamento, la quale è allungata lungo un asse Y orizzontale ortogonale all'asse X. Il fascio 17 giace su un piano di proiezione trasversale all'asse X in modo da tracciare una linea luminosa 20 sulle superfici 8 e 3. In particolare, il fascio 17 è definito da una lama di luce laser, ossia luce monocromatica, coerente e direzionale.

Il moto relativo tra prodotti 2 e sorgente 16 consente di fare scorrere la linea luminosa 20 sulla superficie 8 di ciascun prodotto 2 lungo l'asse X.

Come mostrato in figura 4, in corrispondenza della superficie 3, la linea luminosa 20 comprende segmenti sostanzialmente rettilinei e sostanzialmente coincidenti con una retta R di riferimento parallela all'asse Y. In particolare, la retta R ha una equazione memorizzata e corrisponde alla linea luminosa tracciata dal fascio 17 sulla superficie 3 in assenza di prodotti 2. In corrispondenza della superficie 8, la linea luminosa 20 comprende porzioni curve spostate lungo l'asse X rispetto ai segmenti sostanzialmente rettilinei e, quindi, alla retta R.

Con riferimento alla figura 1, il gruppo 1 comprende una telecamera o fotocamera 21, avente sensore di tipo CCD e disposta in posizione fissa, ad esempio a circa un metro dal trasportatore 10, all'esterno del piano di proiezione del fascio 17. In particolare, la telecamera 21 è puntata verso il centro della zona 5 lungo una direzione 22 che giace su un piano verticale ortogonale al piano di proiezione del fascio 17. L'angolo B tra la direzione 22 ed il fascio 17 è ad esempio di 15°.

Il gruppo 1 comprende una unità 23 di acquisizione, elaborazione e comando, la quale è collegata alla telecamera 21 e registra, su una memoria 24, una successione ordinata di fotogrammi

visualizzati dalla telecamera 21. Ogni acquisizione è determinata da un relativo segnale di trigger emesso, in particolare, sulla base del segnale di posizione ricevuto dal sensore 12. La frequenza di acquisizione è impostata dall'utente su una interfaccia 25. In particolare, sull'interfaccia 25 l'utente imposta una risoluzione P (ad esempio in un intervallo compreso tra 1 e 5 mm) uguale alla corsa longitudinale che deve effettuare il prodotto 2 prima di acquisire il fotogramma successivo e, quindi, uguale al passo tra due fotogrammi successivi.

I fotogrammi vengono elaborati dall'unità 23, in modo da determinare la posizione dei prodotti 2 e la loro altezza. I fotogrammi vengono dapprima indicizzati, ossia vengono associati ad un indice di riga I, che corrisponde alla posizione di ciascun fotogramma nella sequenza ordinata acquisita (o alla coordinata di ciascun fotogramma lungo l'asse X calcolata in base al segnale del sensore 12, ad esempio rispetto ad un riferimento solidale con la superficie 3).

Ciascun fotogramma viene sottoposto ad una elaborazione d'immagine ("image processing") per individuare una successione ordinata di punti Q della linea luminosa 20, da una estremità laterale

all'altra del fotogramma o della superficie 3, in modo tale che i punti Q siano disposti lungo l'asse Y ad un passo costante uguale alla risoluzione P impostata dall'utente (blocco 100). Anche i punti Q di ciascun fotogramma vengono indicizzati, ossia vengono associati ad un indice di colonna J, che corrisponde alla loro posizione nella successione ordinata sul relativo fotogramma (o alla loro coordinata lungo l'asse Y).

Per ciascun punto  $Q_J$  e per ciascun fotogramma, viene calcolata la distanza  $D_{I,J}$  lungo l'asse X dalla retta R (blocco 110).

Come schematizzato nelle figure 2 e 3, le distanze  $D_{I,J}$  calcolate vengono memorizzate in una matrice di distanze M (blocco 120), con righe ordinate secondo l'indice di riga I, ossia secondo la posizione dei fotogrammi lungo l'asse X, e con colonne ordinate secondo l'indice di colonna J, ossia secondo la posizione dei punti  $Q_J$  lungo l'asse Y in ciascun fotogramma.

Le distanze  $D_{I,J}$  sono indicative dell'altezza dei punti  $Q_J$  rispetto alla superficie 3. Il guadagno o sensibilità di misura tra le distanze  $D_{I,J}$  e l'altezza è determinato dall'angolo B, in quanto il coefficiente di proporzionalità tra le due grandezze

è definito con buona approssimazione dalla funzione  $\text{tang}(B)$ .

Per i punti  $Q_J$  dove non è stato possibile calcolare la distanza  $D_{I,J}$  (ad esempio per mancato riconoscimento della linea luminosa 20 a causa di disturbi ottici), una costante  $V$  identificabile successivamente (ad esempio  $V=-1$ ) viene assegnata alle corrispondenti celle nella matrice di distanze  $M$ , invece di lasciare vuote tali celle. La matrice di distanze  $M$  viene poi sottoposta ad un filtraggio (blocco 130), per sostituire la costante  $V$  con valori coerenti con la misura effettuata, eseguendo una interpolazione delle distanze  $D_{I,J}$  che sono state calcolate per i punti  $Q$  adiacenti e, quindi, sono disposte nelle celle adiacenti della matrice di distanze  $M$ .

La matrice di distanze  $M$  viene poi binarizzata (blocco 150), ossia a ciascuna sua cella viene assegnato un bit avente un dato valore logico, in base al valore della distanza  $D_{I,J}$  in modo da ottenere una matrice di bit  $N$ . Se la distanza  $D_{I,J}$  è pari a zero, o comunque è minore di una data soglia prossima a zero in modo da considerare anche un eventuale rumore di fondo, alla cella corrispondente viene assegnato un bit di valore logico zero; se la

distanza  $D_{I,J}$  è maggiore della suddetta soglia, alla cella corrispondente viene assegnato un bit di valore logico uno. In questo modo, celle con bit aventi valore logico zero corrispondono a punti  $Q$  disposti sostanzialmente sul piano della superficie 3; celle con bit aventi valore logico uno corrispondono a punti  $Q$  disposti più in alto della superficie 3.

A questo punto, nella matrice di bit  $N$  vengono individuati gruppi  $G$  di celle adiacenti tutte con bit aventi valore logico uno (blocco 160). In questo modo, ciascun gruppo  $G$  corrisponde ad un relativo prodotto 2. Per ciascun gruppo  $G$ , il suo numero di celle viene conteggiato in modo da ottenere una quantità  $A$  che è indicativa del numero di punti  $Q$  interni e, quindi, dell'area in pianta del prodotto corrispondente (blocco 170).

I dati relativi a ciascun gruppo  $G$  vengono elaborati in modo da trovare la cella  $C$  che è disposta in posizione sostanzialmente centrale, ossia in modo da trovare approssimativamente un punto  $Q_C$  disposto approssimativamente al centro dell'area in pianta del relativo prodotto 2 (blocco 180). In particolare, viene utilizzata la seguente relazione:

$$I_C = I_{\min} + (I_{\max} - I_{\min})/2$$

$$J_C = J_{\min} + (J_{\max} - J_{\min})/2$$

dove  $I_{\min}$  e  $I_{\max}$  sono gli indici di riga delle celle alle estremità inferiore e superiore nel gruppo G; e  $J_{\min}$  e  $J_{\max}$  sono gli indici di colonna delle celle alle estremità sinistra e destra nel gruppo G.  $I_C$  ed  $J_C$  sono gli indici di riga e di colonna del punto  $Q_C$  ed indicano la posizione del punto  $Q_C$  lungo gli assi X e, rispettivamente, Y, grazie alla risoluzione P impostata. Con le relazioni sopra indicate, in pratica, il punto  $Q_C$  viene identificato come baricentro del rettangolo in cui sono inscritti i punti o le celle del gruppo G.

Utilizzando gli indici  $I_C$  ed  $J_C$ , si individua nella matrice di distanze M la cella corrispondente al punto  $Q_C$  e quindi la distanza  $D_C$  del punto  $Q_C$  dalla retta R (blocco 190). Si calcola infine l'altezza  $H_C$  del punto  $Q_C$  rispetto alla superficie 3 (blocco 200):  
$$H_C = D_C / \tan(B)$$

Grazie alla altezza  $H_C$ , l'unità 23 (o un'altra unità di comando collegata) comanda il posizionamento in altezza dell'organo di presa 14, azionando il dispositivo 15, per afferrare il prodotto 2 senza rischi di danni o di mancare la presa.

Secondo la modalità di elaborazione sopra descritta, si assume che l'altezza massima del prodotto 2 sia pari all'altezza  $H_C$ . In alternativa,

per i punti Q di ciascun gruppo G si trova la distanza massima oppure si esegue una media delle distanze. Secondo un'ulteriore alternativa, è possibile calcolare l'altezza di ciascun punto  $Q_J$ , tramite la matrice di distanze M e l'angolo B, e quindi definire la forma completa delle superfici 8.

La figura 5 mostra, schematicamente, alcune varianti del gruppo 1: da tali varianti si nota che è possibile utilizzare specchi 40, e/o un'ulteriore sorgente 41 di luce, e/o uno sdoppiatore 42 di fasci di luce. Le soluzioni che prevedono due fasci di luce 17 (disposti da parti opposte della direzione 22 ed incidenti nella zona 5 della superficie 3) consentono di tracciare linee luminose su tutta la superficie 8 (senza cosiddette "zone d'ombra"), indipendentemente dalla forma dei prodotti 2 e dall'inclinazione dei fasci di luce 17 (ossia dagli angoli B e B'). Le due linee luminose 20 tracciate dai fasci di luce 17 sono sostanzialmente parallele, vengono visualizzate insieme in ogni fotogramma, e sono sufficientemente distanziate lungo l'asse X in modo da evitare interferenze ottiche o errori di interpretazione dei punti Q sui fotogrammi durante l'elaborazione.

Da quanto precede è chiaro che visualizzare la linea luminosa 20 da un punto esterno al piano di

proiezione del fascio di luce 17, e quindi lungo una direzione 22 che forma un angolo B diverso da zero con tale piano, consente di individuare, nella sagoma della linea luminosa 20, distorsioni o scostamenti rispetto alla retta R. Tali distorsioni o scostamenti, individuati in almeno un punto della linea luminosa 20, indicano la presenza di un rilievo rispetto alla superficie 3 e possono essere elaborati per ottenere la posizione di tale rilievo sulla superficie 3 ed una misura della sua altezza, da utilizzare per posizionare correttamente in altezza l'organo di presa 14.

Il metodo descritto e rivendicato è insensibile alla tipologia e al materiale dei prodotti 2, non altera la temperatura dei prodotti 2, e consente di mantenere una elevata velocità di avanzamento del trasportatore 10.

Il metodo necessita un numero di impostazioni estremamente basso da parte dell'utente, ed il gruppo 1 è estremamente semplice da utilizzare, da montare, da calibrare e da mantenere in manutenzione.

Da quanto precede appare, infine, evidente che al metodo ed al gruppo 1 descritti possono essere apportate modifiche e varianti che non esulano dal campo di protezione della presente invenzione, come

definito dalle rivendicazioni allegate.

L'angolo B potrebbe avere valore diverso da  $15^\circ$ , ad esempio un valore maggiore per rendere più precisa la rilevazione dell'altezza; e/o potrebbero essere previste posizioni diverse per la telecamera o fotocamera 21 e/o per i dispositivi di proiezione definiti dalle sorgenti 16,41, dagli specchi 40 e dallo sdoppiatore 42.

Al limite, il metodo potrebbe includere l'acquisizione di un solo fotogramma con una sola linea luminosa 20 per ciascun prodotto 2, con tale linea luminosa 20 tracciata in posizione intermedia dove l'altezza del prodotto 2 è presumibilmente massima (in questo caso, si potrebbe avere una sequenza o "array" di valori numerici invece delle matrici sopra descritte).

Il medesimo metodo potrebbe prevedere un moto di scansione conferito al fascio di luce 17, invece di un moto di avanzamento lungo l'asse X al prodotto 2; oppure potrebbe mantenere fissi sia il prodotto 2 che il fascio di luce 17: in quest'ultimo caso, ad esempio, potrebbe essere prevista una pluralità di fasci di luce a raggiera o paralleli, in modo da tracciare una serie di linee luminose distanziate tra loro della risoluzione scelta, ed in modo da

acquisire insieme tutte le linee luminose tracciate con un'unica immagine.

I prodotti 2 potrebbero essere associati a codici riconoscibili tramite un dispositivo di trasmissione dati a distanza (ad esempio un dispositivo di lettura di codici a barre, o un dispositivo di lettura di tipo RFID) per associare informazioni memorizzate a ciascun prodotto 2.

Infine, la linea luminosa 20 tracciata potrebbe essere discontinua.

## R I V E N D I C A Z I O N I

1.- Metodo di rilevamento e di comando per la presa di prodotti; il metodo comprendendo le fasi di

- visualizzare un'immagine;
- elaborare detta immagine in modo da determinare la presenza e la posizione di un prodotto (2);
- comandare il posizionamento di un organo di presa (14) in funzione della posizione determinata del prodotto (2);

caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di

- generare un fascio di luce (17) giacente su un piano di proiezione in modo da tracciare almeno una linea luminosa (20) su una superficie superiore (8) del detto prodotto (2);
- visualizzare la detta linea luminosa (20) da un punto di visione disposto all'esterno del detto piano di proiezione;

e dal fatto che l'elaborazione dell'immagine comprende la fase di individuare almeno un punto (Q) della detta linea luminosa (20) rispetto ad una linea di riferimento (R).

2.- Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il fascio di luce (17) è un fascio di luce laser.

3.- Metodo secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comandare il posizionamento in altezza del detto organo di presa (14) in funzione della posizione del punto (Q) rispetto alla detta linea di riferimento.

4.- Metodo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che l'elaborazione dell'immagine comprende la fase di determinare la distanza (D) del punto (Q) individuato dalla detta linea di riferimento (R).

5.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'elaborazione dell'immagine comprende le fasi di:

- individuare una pluralità di punti (Q) della detta linea luminosa (20), e
- calcolare le distanze (D) dei detti punti (Q) dalla detta linea di riferimento (R), in modo da ottenere una sequenza di distanze (M).

6.- Metodo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che l'elaborazione comprende le fasi di:

- confrontare ciascuna distanza (D) della sequenza di distanze (M) con una data soglia, e
- binarizzare la detta sequenza di distanze (M) in funzione del confronto con la detta soglia, in modo

da ottenere una sequenza di bit (N) con bit aventi un dato valore logico ed associati, ciascuno, ad un relativo punto (Q) della detta linea luminosa (20).

7.- Metodo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che la detta soglia è approssimativamente uguale a zero.

8.- Metodo secondo la rivendicazione 6 o 7, caratterizzato dal fatto che l'elaborazione dell'immagine comprende la fase di individuare, nella detta sequenza di bit (N), gruppi di bit adiacenti (G) con bit aventi un medesimo valore logico.

9.- Metodo secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che l'elaborazione dell'immagine comprende le fasi di:

- determinare, in ciascun gruppo di bit adiacenti (G), la posizione ( $I_C, J_C$ ) di un bit o cella disposto in posizione sostanzialmente centrale; e
- determinare l'altezza del punto ( $Q_C$ ) associato al bit o cella disposto in posizione sostanzialmente centrale in funzione della sua distanza ( $D_C$ ) dalla detta linea di riferimento (R).

10.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

- spostare l'uno rispetto all'altro il detto

prodotto (2) ed il detto fascio di luce (17) in modo da traslare la detta linea luminosa (20) lungo un asse longitudinale (X), trasversale al detto piano di proiezione, e

- acquisire una pluralità di fotogrammi della detta linea luminosa (20) in successione lungo il detto asse longitudinale (X).

11.- Metodo secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto di traslare il detto prodotto (2) lungo il detto asse longitudinale (X) e di mantenere in posizione fissa il detto fascio di luce (17).

12.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di proiettare due fasci di luce in una medesima zona di rilevamento (5); i detti fasci di luce essendo disposti da parti opposte del detto punto di visione.

13.- Metodo secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che i due fasci di luce tracciano rispettive linee luminose che sono distanziate tra loro e sono visualizzate insieme nella medesima immagine.

14.- Gruppo di rilevamento e di comando (1) per la presa di prodotti, secondo il metodo di una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti; il gruppo

comprendendo:

- mezzi di visione (21);
- mezzi di elaborazione d'immagine (23) per determinare la presenza e la posizione di un prodotto (2);
- mezzi di comando (23) per posizionare un organo di presa (14) in funzione della posizione determinata del prodotto (2);

caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi ottici (16) per proiettare almeno un fascio di luce giacente su un piano di proiezione in modo da tracciare almeno una linea luminosa (20) su una superficie superiore (8) del detto prodotto (2); dal fatto che i detti mezzi di visione (21) sono disposti all'esterno del detto piano di proiezione e sono puntati in direzione (22) tale da visualizzare la linea luminosa (20) tracciata.

15.- Gruppo secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi ottici comprendono almeno una sorgente di luce laser (16).

16.- Gruppo secondo la rivendicazione 14 o 15, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi ottici comprendono almeno due dispositivi ottici (16,41;40,42) disposti da parti opposte rispetto alla direzione (22) in cui sono puntati i detti mezzi di

visione (21) per proiettare due fasci di luce (17).

17.- Gruppo secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che i due dispositivi ottici sono disposti in posizioni tali da tracciare rispettive linee luminose che sono distanziate e sostanzialmente parallele.

18.- Gruppo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 14 a 17, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi ottici sono fissi, e dal fatto di comprendere:

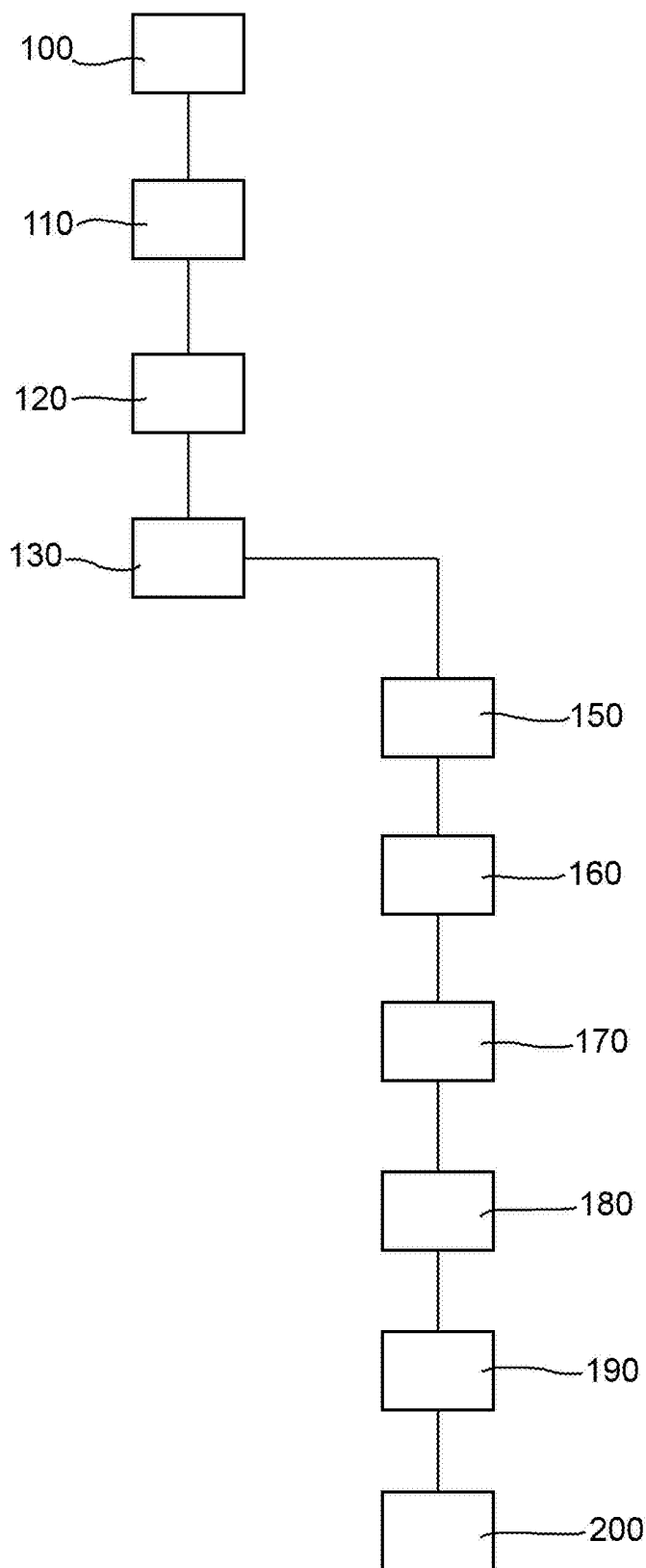
- mezzi trasportatori (10) per traslare almeno un prodotto (2) lungo un asse longitudinale (X);
- mezzi di acquisizione (23,24) per memorizzare fotogrammi in successione durante la traslazione del detto prodotto (2).

p.i.: OPM S.P.A.

**Paolo LOVINO**



FIG. 2



p.i.: OPM S.P.A.  
Paolo LOVINO  
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

FIG. 3

M

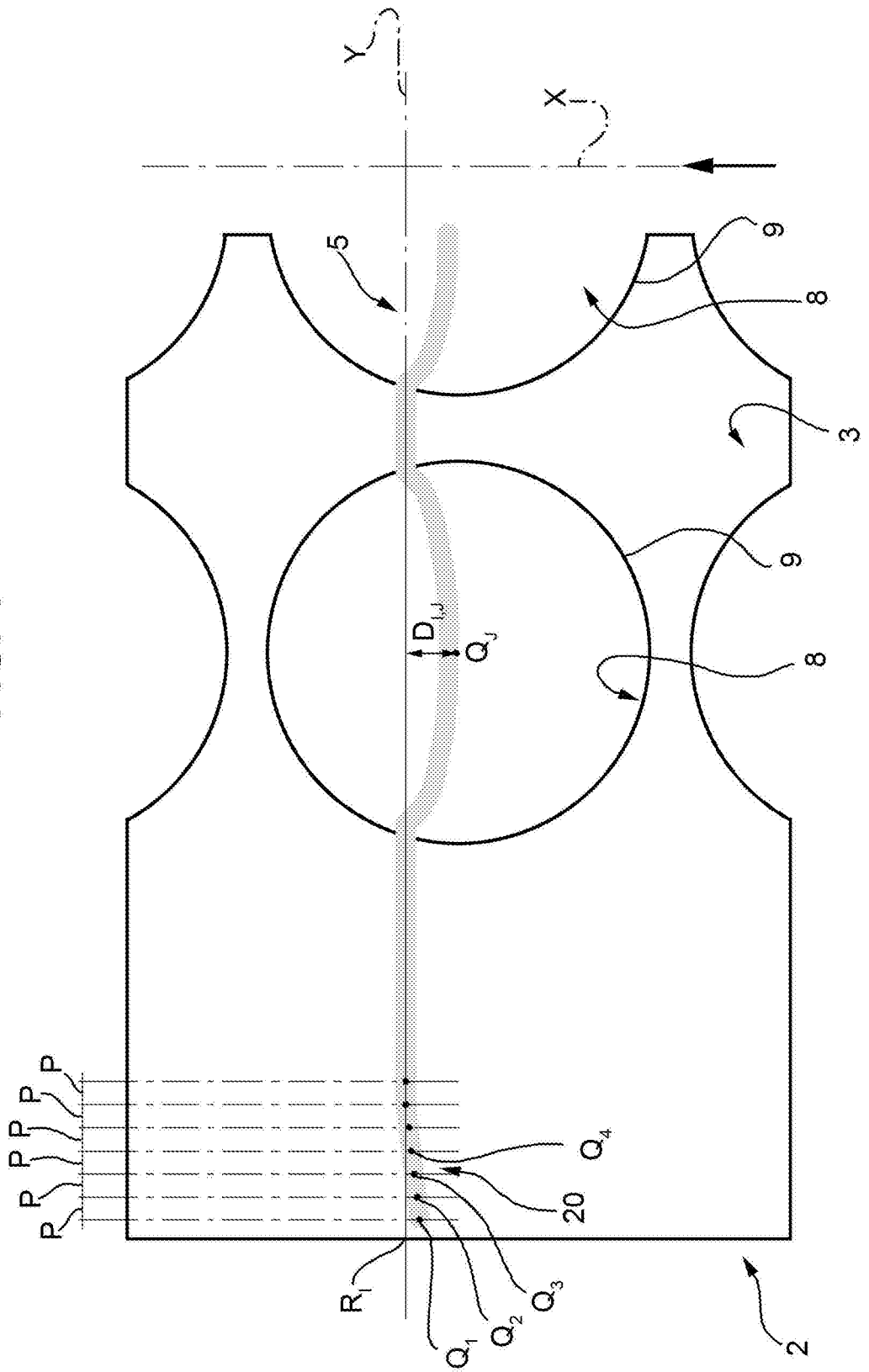
$D_{11}$	$D_{12}$	$D_{13}$	$D_{14}$	$D_{15}$	$D_{16}$
$D_{21}$	$D_{22}$	$D_{23}$	V	$D_{25}$	$D_{26}$
$D_{31}$	$D_{32}$	$D_{33}$	$D_{34}$	$D_{35}$	
$D_{41}$	$D_{42}$	$D_{43}$	$D_{44}$	$D_{45}$	
$D_{51}$	$D_{52}$	V			

N

0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1
0	0	1	1		

G

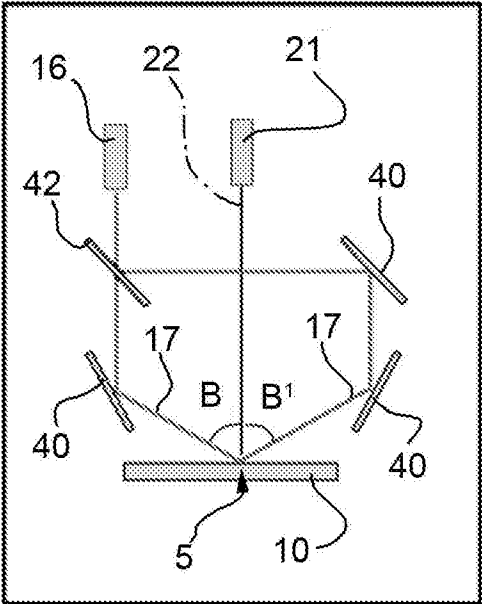
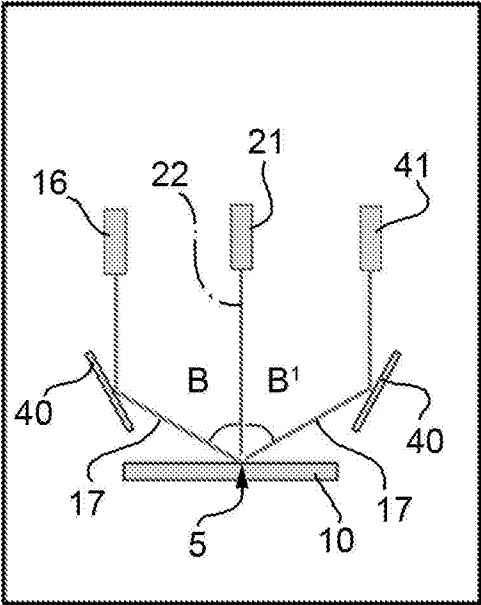
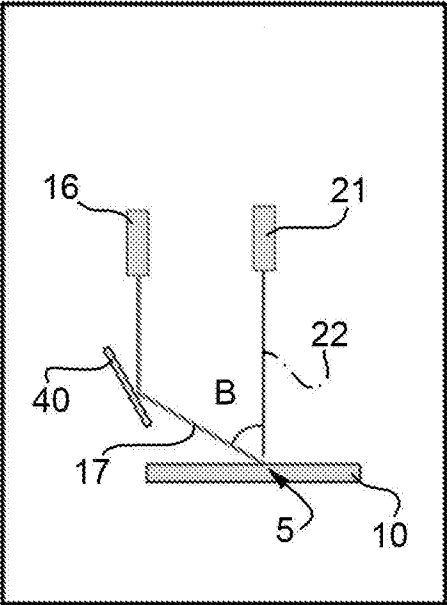
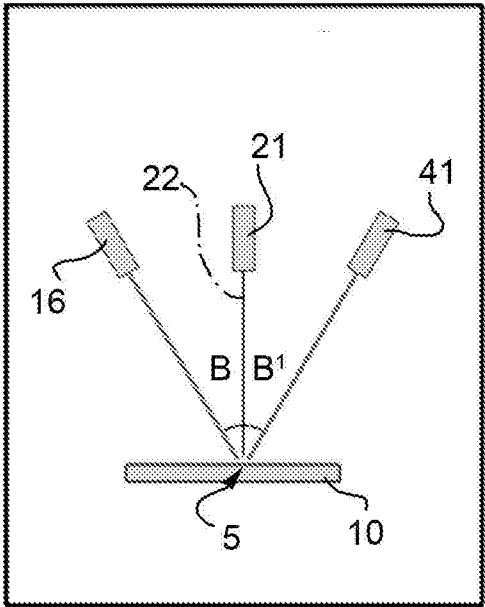
FIG. 4



p.i.: OPM S.P.A.

Paolo LOVINO  
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

FIG. 5



p.i.: OPM S.P.A.  
Paolo LOVINO  
(Iscrizione Albo nr. 999/B)