



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

DOMANDA NUMERO	102007901579286
Data Deposito	03/12/2007
Data Pubblicazione	03/06/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	C		

Titolo

SISTEMA DI RILEVAZIONE E ORIENTAMENTO ANGOLARE DI CONTENITORI IN MACCHINE
ETICHETTATRICI.

TITOLARE: SIDEL HOLDINGS & TECHNOLOGY SA

Descrizione

La presente invenzione si riferisce ad un sistema di rilevazione e orientamento angolare di contenitori in lavorazione in macchine etichettatrici.

L'operazione di etichettaggio di contenitori in macchine etichettatrici automatiche ad alta velocità presenta il problema del corretto posizionamento dell'etichetta. Tali macchine comprendono normalmente delle giostre su cui è montata una pluralità di piattelli destinati a sorreggere e movimentare i contenitori da etichettare, unitamente a dei martinetti che impegnano l'estremità superiore del contenitore per mantenerlo in posizione eretta sul piattello. Tali piattelli sono motorizzati, in modo da permettere la rotazione loro e dei contenitori da essi sorretti attorno al loro asse verticale. Questa operazione è funzionale all'apposizione dell'etichetta che quindi si avvolgerà attorno alla superficie laterale del contenitore durante la sua rotazione.

In una macchina quale quella descritta operante ad alta velocità, l'orientamento angolare del

contenitore secondo uno schema prefissato è indispensabile al fine di permettere un funzionamento della macchina senza intoppi.

Negli impianti tradizionali, il corretto orientamento del contenitore è ottenuto mediante un fasamento di tipo meccanico che tuttavia si rivela spesso poco affidabile.

Il sistema di rilevazione ed orientamento angolare dei contenitori oggetto dell'invenzione, così come delineato nelle annesse rivendicazioni, il cui contenuto è parte integrante della presente descrizione, consente un controllo ed un rifasamento della posizione angolare del contenitore di tipo elettronico ed è caratterizzato da elevata precisione ed affidabilità.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno maggiormente dalla descrizione di alcuni esempi di realizzazione, fatta qui di seguito a titolo indicativo e non limitativo, con riferimento alle seguenti figure:

Figura 1 rappresenta una vista schematica dall'alto di un particolare del sistema oggetto dell'invenzione;

Figura 2 rappresenta un particolare di una telecamera del sistema oggetto dell'invenzione;

Figura 3 rappresenta una vista schematica dall'alto di un particolare del sistema oggetto dell'invenzione, secondo una diversa forma di realizzazione.

Con riferimento alle figure, verrà ora descritto il sistema di rilevazione ed orientamento dei contenitori dell'invenzione, indicato nel suo complesso con il numero 1.

Il sistema 1 comprende quattro telecamere 2, o altri mezzi ottici per l'acquisizione di immagini, disposte geometricamente ai vertici di un quadrato ed orientate in modo tale da risultare affacciate a coppia lungo le diagonali del quadrato. Tali telecamere 2 sono ospitate a coppie all'interno di alloggiamenti 3, preferibilmente realizzati in materiale metallico, ma presentanti pareti in materiale trasparente, preferibilmente vetri antisfondamento, almeno in corrispondenza del campo visivo delle telecamere 2.

I due alloggiamenti 3 sono disposti, rispettivamente, all'interno ed all'esterno di una giostra 4 rotante per la movimentazione di contenitori, presentante una pluralità di piattelli 5 motorizzati che sostengono e movimentano i contenitori 6. Gli alloggiamenti sono disposti in

modo tale che ogni contenitore 6, durante il suo tragitto lungo la periferia della giostra 4, passerà in corrispondenza dell'incrocio delle diagonali congiungenti a coppie le telecamere 2.

Opportuni mezzi di illuminazione 7 sono posizionati in corrispondenza di ogni telecamera 2 in modo tale da illuminare il campo visivo della stessa, lungo le diagonali che congiungono le telecamere 2 stesse. Tali mezzi di illuminazione 7 sono preferibilmente illuminatori a barra a led bianchi. Preferibilmente, i mezzi di illuminazione 7 sono posti al di sotto delle telecamere 2.

Una fotocellula 9 è posizionata in corrispondenza dell'asse verticale che passa attraverso l'incrocio delle diagonali che congiungono a coppie le telecamere 2, in posizione sopraelevata rispetto al contenitore. Tale fotocellula 9 legge la presenza del contenitore in posizione corretta intercettando il martinetto superiore di tenuta del contenitore stesso.

Le quattro telecamere 2, i rispettivi mezzi di illuminazione 7 e la fotocellula 9 sono operativamente collegati ad un'unità di comando e controllo 8, che, tramite un opportuno software, provvede all'azionamento del sistema come nel seguito

descritto.

Le telecamere 2 sono montate su supporti 10. I supporti 10 comprendono mezzi di regolazione 11 per l'aggiustamento basculante alto-basso della telecamera; e mezzi di regolazione 12 per l'aggiustamento basculante laterale, nonché per la traslazione avanti-retro (messa a fuoco). In questo modo si può ottenere una regolazione fine della posizione della telecamera 2 e quindi il corretto puntamento del contenitore. Tale puntamento iniziale è di estrema importanza in quanto da esso dipende il funzionamento del sistema 1. Il software del sistema fornisce degli elementi di riferimento che permettono di inquadrare il contenitore e di regolare la telecamera in modo da allineare gli elementi di riferimento del sistema con gli elementi di identificazione presenti sul contenitore.

Il sistema sopra descritto funziona nel seguente modo.

I contenitori presentano degli elementi di identificazione che possono essere costituiti da una serie di corrugamenti o pallini in prossimità della base o da scritte o altri segni distintivi. Tali elementi di identificazione vengono quindi utilizzati per il corretto fasamento del contenitore sul

piattello. I contenitori arrivano sui vari piattelli in posizione angolare del tutto casuale ed è quindi necessario farli, cioè orientarli angolarmente tutti nella medesima posizione prima che essi raggiungano la fase di etichettaggio.

A tal fine, le quattro telecamere 2 o altri mezzi ottici per l'acquisizione di immagini secondo l'invenzione sono atti a catturare un'immagine della bottiglia lungo l'intera superficie laterale. Più precisamente, per ogni contenitore verranno catturate quattro immagini, una per ogni telecamera 2. Il set di quattro immagini relative ad ogni contenitore viene analizzato dall'unità di comando e controllo 8 secondo il seguente schema:

- a) Identificare gli elementi di identificazione del contenitore sotto esame;
- b) Confrontare il set di immagini acquisite con un set di riferimento o una tabella di calibrazione;
- c) Calcolare lo scostamento di detti elementi di identificazione nel contenitore sotto esame rispetto a detto set di riferimento o tabella di calibrazione;
- d) Inviare un comando al motore del piattello che sorregge il contenitore sotto esame in modo

da ruotare detto piattello di un angolo tale da adattare la posizione di detto contenitore alla posizione di riferimento.

Per ottenere una corretta acquisizione delle immagini, è essenziale che il campo visivo delle telecamere 2 sia adeguatamente illuminato. Secondo l'invenzione, ad ogni telecamera 2 sono associati i mezzi di illuminazione 7 sopra descritti. Tuttavia, essendo tali mezzi di illuminazione 7 affacciati a coppie, l'azionamento di ognuno di essi avrebbe l'effetto di accecare la telecamera 2 ad esso contrapposta, in particolare con contenitori in vetro.

Per ovviare a questo inconveniente, l'unità di comando e controllo 8:

- invia un comando di acquisizione di immagine ad una prima telecamera 2 a seguito del segnale di presenza contenitore inviato dalla fotocellula 9;

- contemporaneamente invia il comando di accensione ai mezzi di illuminazione 7 relativi a detta telecamera 2 in acquisizione e ai due mezzi di illuminazione 7 laterali ad essa, mantenendo invece spenti i mezzi di illuminazione 7 opposti alla telecamera 2 in acquisizione;

- ripete detti primi due passaggi con le

telecamere 2 successive secondo una sequenza temporale prestabilita fino all'acquisizione delle quattro immagini del contenitore sotto esame.

Il software del sistema 1 secondo l'invenzione permette l'adattamento ad ogni formato di contenitore, tramite detta tabella di calibrazione che viene creata in un'opportuna fase di calibrazione, comprendente:

- i) Rilevare il diametro ed i margini del contenitore già etichettato, gli elementi di identificazione presenti sul contenitore ed il contrasto chiaro-scuro dell'immagine;
- ii) Acquisire un primo set di quattro immagini del contenitore sotto test;
- iii) Ruotare il piattello con il contenitore sotto test di 10° ed acquisire un secondo set di quattro immagini;
- iv) Ripetere l'operazione del passaggio iii) 35 volte fino a completa rotazione di 360° del contenitore sotto test;
- v) Individuare il punto di inizio etichetta nei set di immagini acquisite, calcolare per ognuno la distanza X tra margine contenitore e punto di inizio etichetta ed associare a detta distanza X l'angolo di

rotazione corrispondente;

vi) Creare con tali dati una tabella di calibrazione.

Secondo una diversa forma di realizzazione dell'invenzione, mostrata in figura 3, le quattro telecamere 102 e i quattro mezzi di illuminazione 107 ad esse relativi sono disposti tutte esternamente rispetto alla giostra 4 e sono orientati lungo un arco di cerchio avente sostanzialmente lo stesso raggio di curvatura della giostra 4. Anche in questo caso, telecamere 102 e mezzi di illuminazione 107 possono essere ospitati all'interno di un opportuno alloggiamento 103, del tutto simile agli alloggiamenti 3 precedentemente descritti.

Ad ogni telecamera è associata una fotocellula 109, disposta in allineamento con l'asse di visione della telecamera 102 ad essa relativa, in posizione sopraelevata rispetto al contenitore 6. Tale fotocellula 109 legge la presenza del contenitore in posizione corretta intercettando il martinetto superiore di tenuta del contenitore stesso.

Le quattro telecamere 102, i rispettivi mezzi di illuminazione 107 e le fotocellule 109 sono operativamente collegati ad un'unità di comando e controllo 108, che, tramite un opportuno software,

provvede all'azionamento del sistema come nel seguito descritto.

Il funzionamento del sistema 101 secondo questa diversa forma di realizzazione è sostanzialmente uguale a quello sopra descritto per quanto riguarda l'operazione di analisi delle immagini emessa in fase del contenitore 6, mentre si discosta da esso nel passaggio di acquisizione delle immagini, a causa della diversa disposizione delle telecamere 102.

In particolare, in questa forma di realizzazione l'unità di comando e controllo 108:

- m) invia un comando di acquisizione di immagine ad una prima telecamera 102 a seguito del segnale di presenza contenitore da parte della fotocellula 109 associata a detta prima telecamera 102;

- n) contemporaneamente invia il comando di accensione ai mezzi di illuminazione 107 relativi a detta telecamera 2 in acquisizione, mantenendo invece spenti i rimanenti mezzi di illuminazione 107;

- o) ruota il piattello che sorregge il contenitore 6 sotto esame di 90°;

- p) ripete i passaggi m) e n) con la telecamera 102 successiva;

- q) ripete i passaggi o) e p) con le due telecamere 102 rimanenti, secondo una sequenza

temporale prestabilita fino all'acquisizione delle quattro immagini del contenitore sotto esame.

I vantaggi del sistema di rilevazione ed orientamento angolare di contenitori secondo l'invenzione risultano subito evidenti all'esperto del settore e si possono riassumere in una notevole precisione di regolazione (precisione dell'ordine di 1 mm o meno), semplicità di realizzazione ed economicità di impianto e gestione.

E' evidente che sono state descritte solo alcune forme particolari di realizzazione della presente invenzione, cui l'esperto dell'arte sarà in grado di apportare tutte quelle modifiche necessarie per il suo adattamento a particolari applicazioni, senza peraltro discostarsi dall'ambito di protezione della presente invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema (1, 101) di rilevazione e orientamento angolare di contenitori (6) in macchine etichettatrici comprendenti una giostra (4) rotante per la movimentazione di detti contenitori (6), detta giostra (4) essendo dotata di una pluralità di piattelli (5, 105) motorizzati che sostengono e movimentano detti contenitori (6), caratterizzato dal fatto di comprendere quattro mezzi ottici (2, 102) per l'acquisizione di immagini, detti quattro mezzi ottici (2, 102) essendo comandati in modo tale da acquisire un set di quattro immagini che riproducono l'immagine del contenitore (6) lungo tutto il suo perimetro.

2. Sistema (1) secondo la rivendicazione 1, in cui detti quattro mezzi ottici (2) per l'acquisizione di immagini sono disposti geometricamente ai vertici di un quadrato e sono orientati in modo tale da risultare affacciati a coppia lungo le diagonali del quadrato e sono disposti a coppie all'esterno ed all'interno, rispettivamente, di detta giostra (4), in modo tale che ogni contenitore (6), durante il suo tragitto lungo la periferia della giostra (4), passa in corrispondenza dell'incrocio delle diagonali

congiungenti a coppie detti mezzi ottici (2).

3. Sistema (101) secondo la rivendicazione 1, in cui detti quattro mezzi ottici (102) per l'acquisizione di immagini sono disposti tutti esternamente rispetto alla giostra (4) e sono orientati lungo un arco di cerchio avente sostanzialmente lo stesso raggio di curvatura della giostra (4).

4. Sistema (1, 101) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui detti mezzi ottici (2, 102) per l'acquisizione di immagini sono telecamere.

5. Sistema (1, 101) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4, comprendente mezzi di illuminazione (7, 107) posizionati in corrispondenza di ogni mezzo ottico (2, 102) per l'acquisizione di immagini in modo tale da illuminare il campo visivo di detto mezzo ottico (2, 102).

6. Sistema (1, 101) secondo la rivendicazione 5, in cui detti mezzi di illuminazione (7, 107) sono illuminatori a barra a led bianchi.

7. Sistema (1, 101) secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui detti mezzi di illuminazione (7, 107) sono posti al di sotto di detti mezzi ottici (2, 102) per l'acquisizione di immagini.

8. Sistema (1, 101) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 7, in cui detti mezzi ottici (2, 102) sono ospitati all'interno di alloggiamenti (3, 103).

9. Sistema (1, 101) secondo la rivendicazione 8, in cui detti alloggiamenti (3, 103) sono realizzati in materiale metallico, ma presentano pareti in materiale trasparente, preferibilmente vetri antisfondamento, almeno in corrispondenza del campo visivo di detti mezzi ottici (2, 102) per l'acquisizione di immagini.

10. Sistema (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1, 2 e da 4 a 9, in cui una fotocellula (9) è posizionata in corrispondenza dell'asse verticale che passa attraverso l'incrocio delle diagonali che congiungono a coppie i mezzi ottici (2) per l'acquisizione di immagini, in posizione sopraelevata rispetto al contenitore (6).

11. Sistema (101) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 e da 3 a 10, in cui ad ognuno di detti mezzi ottici (102) è associata una fotocellula (109), detta fotocellula (109) essendo disposta in allineamento con l'asse di visione della telecamera (102) ad essa relativa, in posizione sopraelevata rispetto al contenitore (6).

12. Sistema (1, 101) secondo la rivendicazione 10 o 11, in cui detta fotocellula (9, 109) legge la presenza del contenitore (6) in posizione corretta intercettando il martinetto superiore di tenuta del contenitore stesso.

13. Sistema (1, 101) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 12, in cui detti mezzi ottici (2, 102) per l'acquisizione di immagini sono montati su supporti (10) comprendenti mezzi di regolazione (11) per l'aggiustamento basculante alto-basso della telecamera; e mezzi di regolazione (12) per l'aggiustamento basculante laterale e per la traslazione avanti-retro per la messa a fuoco.

14. Sistema (1, 101) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 13, in cui detti quattro mezzi ottici (2, 102) per l'acquisizione di immagini, detti mezzi di illuminazione (7, 107) e dette fotocellule (9, 109) sono operativamente collegati ad un'unità di comando e controllo (8, 108) su cui gira un software che provvede all'acquisizione ed all'analisi di un set di quattro immagini per ogni contenitore (6) sotto esame.

15. Sistema (1) secondo la rivendicazione 14, in cui l'unità di comando e controllo (8):

- invia un comando di acquisizione di immagine

ad un primo mezzo ottico (2) a seguito del segnale di presenza contenitore da parte della fotocellula (9);

- contemporaneamente invia il comando di accensione ai mezzi di illuminazione (7) relativi a detto mezzo ottico(2) in acquisizione e ai due mezzi di illuminazione (7) laterali ad esso, mantenendo invece spenti i mezzi di illuminazione (7) opposti al mezzo ottico (2) in acquisizione;

- ripete detti primi due passaggi con i mezzi ottici (2) successivi secondo una sequenza temporale prestabilita fino all'acquisizione delle quattro immagini del contenitore sotto esame.

16. Sistema (101) secondo la rivendicazione 14, in cui l'unità di comando e controllo (108):

- m) invia un comando di acquisizione di immagine ad una prima telecamera 102 a seguito del segnale di presenza contenitore da parte della fotocellula 109 associata a detta prima telecamera 102;

- n) contemporaneamente invia il comando di accensione ai mezzi di illuminazione 107 relativi a detta telecamera 2 in acquisizione, mantenendo invece spenti i rimanenti mezzi di illuminazione 107;

- o)ruota il piattello che sorregge il contenitore 6 sotto esame di 90°;

- p) ripete i passaggi m) e n) con la telecamera

102 successiva;

q)ripete i passaggi o) e p) con le due telecamere 102 rimanenti, secondo una sequenza temporale prestabilita fino all'acquisizione delle quattro immagini del contenitore sotto esame.

17. Sistema (1, 101) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 14 o 16, in cui detta unità di comando e controllo (8, 108) analizza detto set di quattro immagini del contenitore (6) sotto esame secondo il seguente schema:

- a)Identificare gli elementi di identificazione del contenitore (6) sotto esame;
- b)Confrontare il set di immagini acquisite con un set di riferimento o con una tabella di calibrazione;
- c)Calcolare lo scostamento di detti elementi di identificazione nel contenitore (6) sotto esame rispetto a detto set di riferimento o tabella di calibrazione;
- d)Inviare un comando al motore del piattello che sorregge il contenitore (6) sotto esame in modo da ruotare detto piattello di un angolo tale da adattare la posizione di detto contenitore (6) alla posizione di riferimento.

18. Sistema (1, 101) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 14 a 17, in cui detta tabella di calibrazione viene creata in una fase di calibrazione, che comprende:

- i) Rilevare il diametro ed i margini del contenitore già etichettato, gli elementi di identificazione presenti sul contenitore ed il contrasto chiaro-scuro dell'immagine;
- ii) Acquisire un primo set di quattro immagini del contenitore sotto test;
- iii) Ruotare il piattello con il contenitore sotto test di 10° ed acquisire un secondo set di quattro immagini;
- iv) Ripetere l'operazione del passaggio iii) 35 volte fino a completa rotazione di 360° del contenitore sotto test;
- v) Individuare il punto di inizio etichetta nei set di immagini acquisite, calcolare per ognuno la distanza X tra margine contenitore e punto di inizio etichetta ed associare a detta distanza X l'angolo di rotazione corrispondente;
- vi) Creare con tali dati una tabella di calibrazione.

19. Sistema (1, 101) secondo una qualsiasi

delle rivendicazioni da 14 a 18, in cui detto software fornisce degli elementi di riferimento che permettono di inquadrare il contenitore (6) e di regolare la telecamera in modo da allineare gli elementi di riferimento del sistema (1, 101) con gli elementi di identificazione presenti sul contenitore (6).

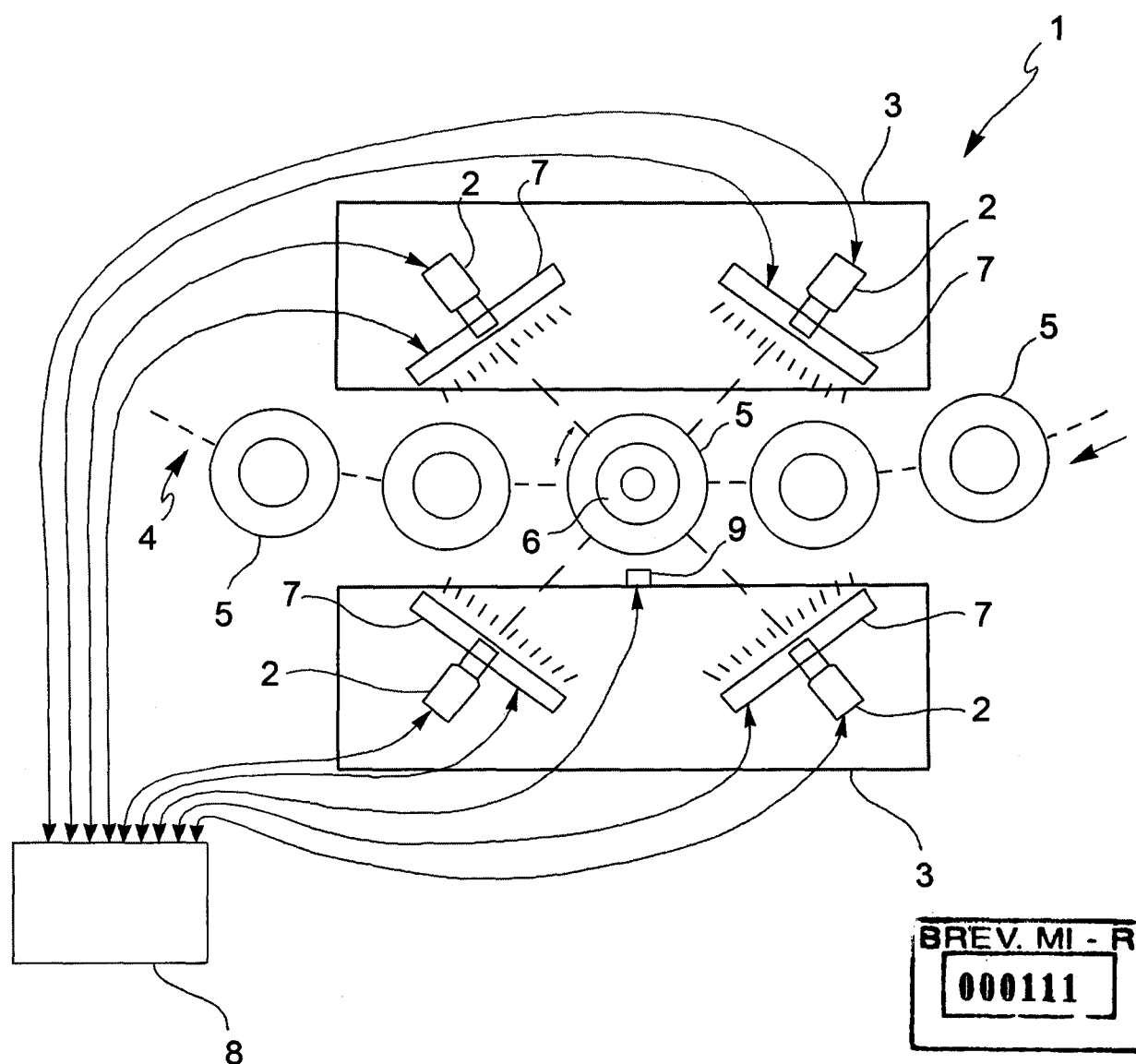
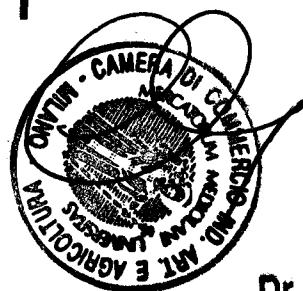


FIG. 1



Dr. Giorgio LONG

N. Iscr. ALBO 834 B
(in proprio e per gli altri)

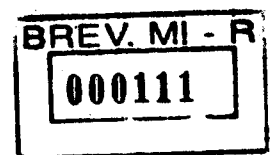
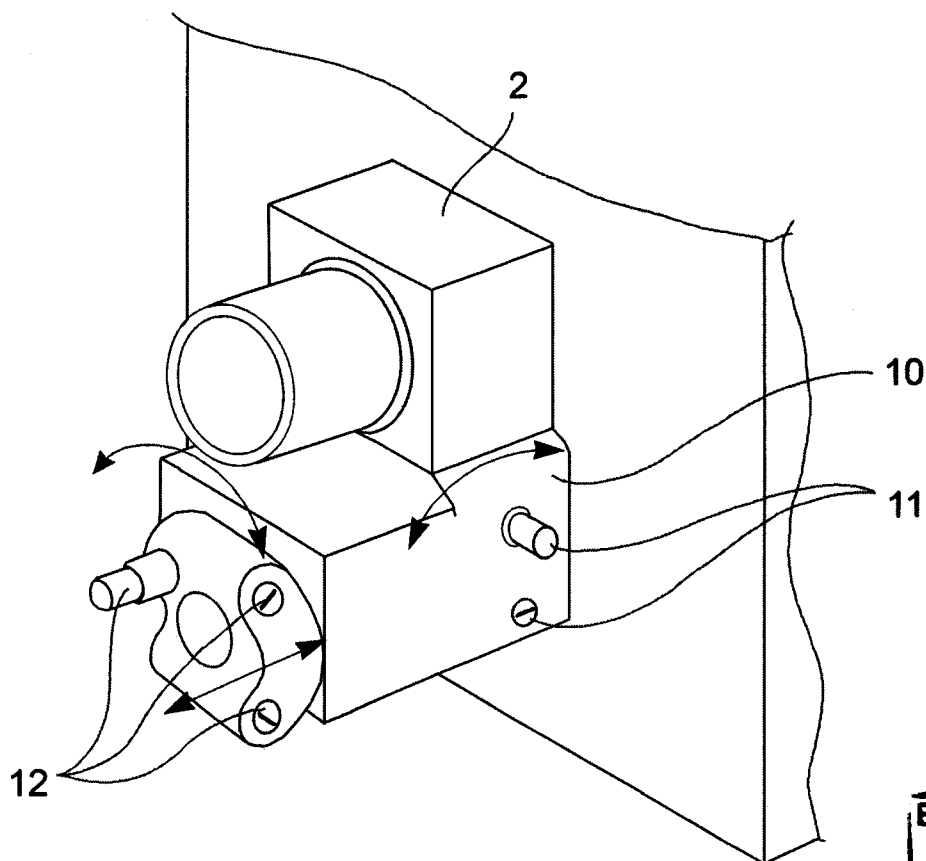
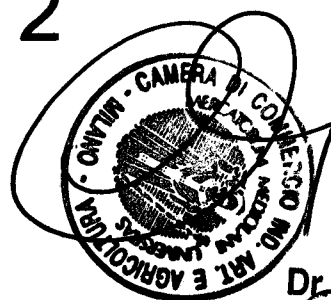


FIG. 2



Dr. Giorgio LONG
N. Iscr. ALBO 834 B
(in proprio e per gli altri)

BREV. MI - R
000111

FIG. 3

