

CONFEDERAZIONE SVIZZERA
ISTITUTO FEDERALE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

(11) **CH** **708 179 B1**

(51) Int. Cl.: **G01N 21/89** (2006.01)
B65H 63/06 (2006.01)
D01H 13/32 (2006.01)

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**

(21) Numero della domanda: 00877/14

(22) Data di deposito: 10.06.2014

(43) Domanda pubblicata: 15.12.2014

(30) Priorità: 14.06.2013
JP JP2013-125793

(24) Brevetto rilasciato: 29.06.2018

(45) Fascicolo del brevetto
pubblicato: 29.06.2018

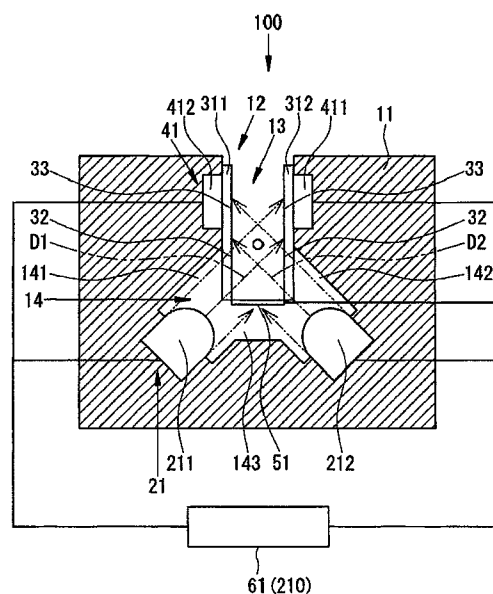
(73) Titolare/Titolari:
Murata Machinery, Ltd., 3 Minami Ochiai-cho, Kisshoin,
Minami-ku
Kyoto-shi, Kyoto 601-8326 (JP)

(72) Inventore/Inventori:
Shinichi Tsukamoto, Kyoto 612-8686 (JP)
Kazuro Tokuda, Kyoto 612-8686 (JP)
Yasuo Miyake, Kyoto 612-8686 (JP)

(74) Mandatario:
Ing. Marco Zardi, c/o M. ZARDI & Co. S.A., via Pioda 6
6900 Lugano (CH)

(54) **Metodo e dispositivo per determinare lo stato di un filato.**

(57) Una sezione di proiezione della luce (21) irradia la luce in uno spazio di scorrimento del filato (13) mediante una superficie di proiezione della luce (32). La luce fuoriesce dallo spazio di scorrimento del filato (13) da una superficie di ricezione della luce (33). Una prima sezione di ricezione di luce (41) riceve la luce che ha attraversato lo spazio di scorrimento del filato (13) e una seconda sezione di ricezione di luce (51) riceve la luce che non attraversa lo spazio di scorrimento del filato (13). Un controller (61) controlla un valore di controllo per l'azionamento della sezione di proiezione di luce (21). Il controller (61) identifica un fattore di fluttuazione della prima sezione di ricezione di luce e/o della seconda sezione di ricezione di luce sulla base di una quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione di luce (41), di una quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione di luce (51) e del valore di controllo per l'azionamento.



Descrizione**Premessa all'invenzione****1. Campo dell'invenzione**

[0001] La presente invenzione riguarda un metodo e un dispositivo che determina otticamente lo stato di un filato in movimento.

2. Descrizione dell'arte nota

[0002] Durante la produzione del filato, ci sono occasioni in cui nel filato vengono incorporate delle sostanze estranee o in cui lo spessore (spessore apparente) del filato varia notevolmente. La qualità del filato si deteriora quando il filato contiene sostanze estranee e/o quando il suo spessore varia notevolmente.

[0003] Nell'arte sono noti dispositivi per determinare lo stato del filato che rilevano otticamente lo stato del filato determinando uno spessore del filato e/o la presenza/assenza di sostanze estranee. Tali dispositivi per determinare lo stato del filato comprendono una sezione di proiezione della luce (sorgente luminosa) e una sezione di ricezione della luce disposte intorno a uno spazio di scorrimento del filato in cui scorre il filato. I dispositivi per determinare lo stato del filato determinano uno stato del filato determinando lo spessore del filato e/o la presenza/assenza di sostanze estranee sulla base di una quantità di luce ricevuta dalla sezione di ricezione della luce.

[0004] Il dispositivo per determinare lo stato del filato comprende una superficie di proiezione della luce tra la sezione di proiezione della luce e lo spazio di scorrimento del filato e una superficie di ricezione della luce tra la sezione di ricezione della luce e lo spazio di scorrimento del filato. La superficie di proiezione della luce è una superficie di ingresso dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce entra nello spazio di scorrimento del filato. La superficie di ricezione della luce è una superficie di uscita dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce (non solo la luce trasmessa, ma anche la luce riflessa dal filato e/o dagli elementi periferici) e che attraversa lo spazio di scorrimento del filato fuoriesce dallo spazio di scorrimento del filato. La superficie di proiezione della luce e la superficie di ricezione della luce costituiscono, ad esempio, una parte di una superficie periferica esterna dello spazio di scorrimento del filato e sono realizzate in un materiale resinoso che possiede proprietà di trasmissione della luce.

[0005] Il dispositivo per determinare lo stato del filato determina lo stato del filato sulla base della quantità di luce ricevuta dalla sezione di ricezione della luce. Quando sulla superficie di proiezione della luce e/o sulla superficie di ricezione della luce sono presenti impurità, la quantità di luce ricevuta dalla sezione di ricezione della luce può non rappresentare correttamente lo stato del filato. Le impurità possono essere costituite da polvere presente nell'atmosfera o da olio che aderisce a un filato in poliestere e simili, oppure da melata presente nelle fibre di cotone. Inoltre, può accadere che la quantità di luce ricevuta dalla sezione di ricezione della luce non rappresenti correttamente lo stato del filato anche quando si verifica una fluttuazione della quantità di luce proiettata dalla sezione di proiezione della luce (sorgente luminosa) a causa di una deriva termica della sezione di proiezione della luce. Ad esempio, quando la temperatura ambiente aumenta, la quantità di luce emessa da un LED (light emitting diode) utilizzato nella sezione di proiezione della luce tende a diminuire.

[0006] Quando sono presenti impurità e/o quando si verifica la deriva termica non è pertanto possibile determinare correttamente lo stato del filato unicamente sulla base della quantità di luce ricevuta dalla sezione di ricezione della luce. Sussiste quindi l'esigenza di identificare i fattori di fluttuazione (impurità e/o deriva termica) e di adottare un'azione correttiva (ad esempio l'eliminazione delle impurità) adatta ai fattori di fluttuazione identificati.

[0007] Nella pubblicazione del Brevetto Giapponese esaminata N. H6-92 941 viene reso noto un dispositivo per la misurazione ottica del diametro di un filato. Come illustrato ad esempio nella fig. 1 di tale documento brevettuale, su un lato della sezione di emissione della luce è presente un diodo di riferimento 6 atto a compensare la deriva termica. In tale documento brevettuale non si accenna tuttavia all'identificazione dei fattori di fluttuazione.

Sommario dell'invenzione

[0008] Un oggetto della presente invenzione consiste nel fornire un metodo per determinare lo stato di un filato e un dispositivo per determinare lo stato di un filato che siano in grado di determinare la presenza/assenza di un fattore di fluttuazione (cioè se debba essere emesso o meno un allarme) che ostacola la corretta determinazione dello stato di un filato.

[0009] Un metodo per determinare lo stato di un filato secondo un aspetto della presente invenzione è applicabile a un dispositivo per determinare lo stato di un filato. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato comprende una sezione di proiezione della luce che irradia la luce all'interno di uno spazio di scorrimento del filato in cui è disposto un filato, una superficie di proiezione della luce costituita da una superficie di ingresso dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce entra nello spazio di scorrimento del filato, una superficie di ricezione della luce costituita da una superficie di uscita dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce e che attraversa lo spazio di scorrimento del filato fuoriesce dallo spazio di scorrimento del filato, una prima sezione di ricezione della luce che riceve la luce che ha attraversato lo spazio di scorrimento del filato, una seconda sezione di ricezione della luce che riceve la

luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce e che non attraversa lo spazio di scorrimento del filato e un controller che controlla un valore di controllo per l'azionamento della sezione di proiezione della luce. Il metodo per determinare lo stato del filato comprende un passaggio di identificazione in cui il controller identifica un fattore di fluttuazione di almeno una tra la prima sezione di ricezione della luce e la seconda sezione di ricezione della luce sulla base di una quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce, di una quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce e del valore di controllo per l'azionamento.

[0010] Un dispositivo per determinare lo stato del filato secondo un altro aspetto della presente invenzione comprende una sezione di proiezione della luce che irradia la luce all'interno di uno spazio di scorrimento del filato in cui è disposto un filato, una superficie di proiezione della luce costituita da una superficie di ingresso dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce entra nello spazio di scorrimento del filato, una superficie di ricezione della luce costituita da una superficie di uscita dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce e che attraversa lo spazio di scorrimento del filato fuoriesce dallo spazio di scorrimento del filato, una prima sezione di ricezione della luce che riceve la luce che ha attraversato lo spazio di scorrimento del filato, una seconda sezione di ricezione della luce che riceve la luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce e che non attraversa lo spazio di scorrimento del filato e un controller che controlla un valore di controllo per l'azionamento della sezione di proiezione della luce. Il controller esegue un processo di identificazione per identificare un fattore di fluttuazione di almeno una tra la prima sezione di ricezione della luce e la seconda sezione di ricezione della luce sulla base della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce, della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce e del valore di controllo per l'azionamento.

[0011] I suddetti ed altri oggetti, caratteristiche e vantaggi e la valenza tecnica e industriale della presente invenzione risulteranno più comprensibili dalla lettura della seguente descrizione dettagliata delle forme realizzative attualmente preferite dell'invenzione, se considerata in relazione ai disegni allegati.

Breve descrizione dei disegni

[0012]

- La fig. 1 è una vista prospettica semplificata di un dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato secondo una prima forma realizzativa della presente invenzione;
- la fig. 2 è una vista in sezione trasversale semplificata del dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato presa ortogonalmente rispetto a un filato Y presente;
- la fig. 3A è una vista in sezione trasversale semplificata di un altro esempio del dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato;
- la fig. 3B è una vista in sezione trasversale semplificata di un ulteriore esempio del dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato;
- la fig. 4 è un disegno semplificato di un controller 61, un controller delle unità (primo controller 210) e un secondo controller 110;
- la fig. 5 è un grafico che illustra un caso in cui una superficie di proiezione della luce 32 e/o una superficie di ricezione della luce 33 sono prive di impurità e si verifica un aumento della temperatura ambiente;
- la fig. 6 è un grafico che illustra un caso in cui la superficie di proiezione della luce 32 e/o la superficie di ricezione della luce 33 sono prive di impurità e la temperatura ambiente rimane invariata;
- la fig. 7 è un grafico che illustra un caso in cui la superficie di proiezione della luce 32 e/o la superficie di ricezione della luce 33 sono prive di impurità e si verifica un calo della temperatura ambiente;
- la fig. 8 è un grafico che illustra un caso in cui sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 sono presenti impurità e si verifica un calo della temperatura ambiente;
- la fig. 9 è un grafico che illustra un altro esempio di un caso in cui sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 sono presenti impurità e si verifica un calo della temperatura ambiente;
- la fig. 10 è una tabella che elenca diversi modelli di fattori di fluttuazione (varie combinazioni di presenza/assenza di impurità e una variazione della temperatura ambiente) e una relazione tra un aumento/diminuzione di un valore di controllo per l'azionamento rispetto a un valore di controllo per il confronto in un processo di identificazione e un aumento/diminuzione di una quantità di luce ricevuta da una seconda sezione di ricezione della luce 51 rispetto a una quantità di luce ricevuta per il confronto; e
- la fig. 11 è una tabella che elenca le varie combinazioni dei fattori di fluttuazione (presenza/assenza di impurità e una variazione della temperatura ambiente) che si possono ipotizzare sulla base della relazione tra

l'aumento/diminuzione del valore di controllo per l'azionamento rispetto al valore di controllo per il confronto in un processo di identificazione e l'aumento/diminuzione della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto.

Descrizione dettagliata

[0013] Di seguito sono illustrate in dettaglio alcune forme realizzative esemplificative di un dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato secondo la presente invenzione con riferimento ai disegni allegati. Il dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato è applicato a una macchina tessile 200 e determina otticamente lo stato di un filato in movimento Y. Il termine «stato» si riferisce a uno spessore (spessore apparente) e/o alla presenza/assenza di una sostanza estranea. La macchina tessile 200 alla quale viene applicato il dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato non è soggetta a particolari limitazioni. Il dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato può essere applicato, ad esempio, a un'avvolgitrice automatica o a una macchina di filatura ad aria. Il dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato può anche essere applicato a macchine tessili 200 diverse da un'avvolgitrice automatica e da una macchina di filatura ad aria. Il dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato può anche essere applicato a un dispositivo di ispezione che controlla otticamente lo stato di un filato in movimento.

[0014] La fig. 1 illustra il dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato che è disposto lungo un percorso di scorrimento del filato Y. La fig. 2 illustra una sezione trasversale del dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato presa ortogonalmente rispetto a un filato Y presente. Il dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato comprende principalmente un involucro 11, una sezione di proiezione della luce 21, una superficie di proiezione della luce 32, una superficie di ricezione della luce 33, una prima sezione di ricezione della luce 41, una seconda sezione di ricezione della luce 51, un controller 61 e una sezione di segnalazione 71. Il dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato secondo la presente forma realizzativa è di tipo biassiale, vale a dire che il dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato comprende due set costituiti da una sorgente luminosa e da una sezione di ricezione della luce.

[0015] L'involucro 11 alloggia la sezione di proiezione della luce 21, la superficie di proiezione della luce 32, la superficie di ricezione della luce 33, la prima sezione di ricezione della luce 41 e la seconda sezione di ricezione della luce 51. Il filato Y è disposto all'interno dell'involucro 11. Su un lato dell'involucro 11 è presente un'apertura 12. A partire dall'apertura 12 verso l'interno dell'involucro 11 è presente uno spazio di scorrimento del filato 13 in cui disporre il filato Y. Attraverso l'apertura 12 dell'involucro 11 il filato Y viene introdotto e disposto all'interno dello spazio di scorrimento del filato 13, e in quella posizione il filato Y scorre perpendicolarmente alla superficie del foglio sul quale è disegnata la fig. 2. Il filato Y è posizionato all'interno dello spazio di scorrimento del filato 13 mediante guide del filato non illustrate che sono disposte sui due lati dello spazio di scorrimento del filato 13.

[0016] All'interno dell'involucro 11 è presente uno spazio di alloggiamento 14 che alloggia la sezione di proiezione della luce 21 e la seconda sezione di ricezione della luce 51. Lo spazio di alloggiamento 14 comprende i percorsi della luce 141 e 142 che guidano rispettivamente i fasci luminosi D1 e D2 irradiati dalla sezione di proiezione della luce 21 nello spazio di scorrimento del filato 13. Nella presente forma realizzativa, il percorso della luce 141 e lo spazio di scorrimento del filato 13 sono suddivisi da una prima piastra trasmittente 311, che sarà illustrata più avanti, dotata di proprietà di trasmissione della luce. Il percorso della luce 142 e lo spazio di scorrimento del filato 13 sono suddivisi da una seconda piastra trasmittente 312, che sarà illustrata più avanti, dotata di proprietà di trasmissione della luce. I percorsi della luce 141 e 142 comunicano attraverso uno spazio di comunicazione 143.

[0017] La sezione di proiezione della luce 21 irradia la luce nello spazio di scorrimento del filato 13 in cui è disposto il filato Y. La sezione di proiezione della luce 21 comprende una prima sorgente luminosa 211 e una seconda sorgente luminosa 212. La prima sorgente luminosa 211 irradia il fascio luminoso D1 e la seconda sorgente luminosa 212 irradia il fascio luminoso D2. La prima sorgente luminosa 211 è disposta nel percorso della luce 141 e la seconda sorgente luminosa 212 è disposta nel percorso della luce 142. I fasci luminosi D1 e D2, irradiati rispettivamente dalla prima sorgente luminosa 211 e dalla seconda sorgente luminosa 212, irradiano il filato Y da differenti direzioni.

[0018] La prima sorgente luminosa 211 e la seconda sorgente luminosa 212 sono collegate al controller 61 (controller delle unità [primo controller 210]; ved. fig. 2 e 4). Il controller 61 comprende un circuito di divisione di tempo non illustrato che controlla l'azionamento della prima sorgente luminosa 211 e della seconda sorgente luminosa 212. Il controller 61 controlla il circuito di divisione di tempo per eseguire una commutazione ad alta velocità tra la prima sorgente luminosa 211 e la seconda sorgente luminosa 212, in modo tale che i fasci luminosi D1 e D2 siano irradiati a fasi alterne. Di conseguenza, anche se il filato Y comprende porzioni aventi spessori differenti (spessori apparenti) e/o contiene sostanze estranee in punti distinti del filato Y, questi possono essere determinati in modo affidabile. Nella presente forma realizzativa, come prima sorgente luminosa 211 e seconda sorgente luminosa 212 viene utilizzato un LED di tipo CAN. Tuttavia, il LED non deve necessariamente essere di tipo CAN; ad esempio, è possibile utilizzare un LED per montaggio a superficie.

[0019] La prima sezione di ricezione della luce 41 riceve la luce che ha attraversato lo spazio di scorrimento del filato 13. La prima sezione di ricezione della luce 41 comprende un'undicesima sezione di ricezione della luce 411 e una dodicesima sezione di ricezione della luce 412. L'undicesima sezione di ricezione della luce 411 è disposta di fronte allo spazio di scorrimento del filato 13 in una posizione in cui riceve il fascio luminoso D1 irradiato dalla prima sorgente luminosa 211. La dodicesima sezione di ricezione della luce 412 è disposta di fronte allo spazio di scorrimento del filato 13 in una posizione in

cui riceve il fascio luminoso D2 irradiato dalla seconda sorgente luminosa 212. L'undicesima sezione di ricezione della luce 411 e la dodicesima sezione di ricezione della luce 412 sono collegate al controller 61 (primo controller 210). L'undicesima sezione di ricezione della luce 411 e la dodicesima sezione di ricezione della luce 412 emettono segnali corrispondenti alla forza della luce ricevuta inviandoli al controller 61.

[0020] La luce che ha attraversato lo spazio di scorrimento del filato 13 e viene ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 (l'undicesima sezione di ricezione della luce 411 e la dodicesima sezione di ricezione della luce 412) è una luce trasmessa e/o una luce riflessa che deriva dalla luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce 21. La luce trasmessa è la luce che partendo dalla sezione di proiezione della luce 21 raggiunge direttamente la prima sezione di ricezione della luce 41 senza essere riflessa dal filato Y e/o da elementi periferici. La luce riflessa è la luce che raggiunge la prima sezione di ricezione della luce 41 dopo essere stata riflessa dal filato Y e/o da elementi periferici.

[0021] Nella presente forma realizzativa, il controller 61 commuta alternativamente tra l'azionamento della prima sorgente luminosa 211 e della seconda sorgente luminosa 212. Di conseguenza, quando viene azionata la prima sorgente luminosa 211, l'undicesima sezione di ricezione della luce 411 riceve la luce trasmessa e la dodicesima sezione di ricezione della luce 412 riceve la luce riflessa. Quando invece viene azionata la seconda sorgente luminosa 212, la dodicesima sezione di ricezione della luce 412 riceve la luce trasmessa e l'undicesima sezione di ricezione della luce 411 riceve la luce riflessa.

[0022] La superficie di proiezione della luce 32 è una superficie di ingresso dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce 21 (la prima sorgente luminosa 211 e la seconda sorgente luminosa 212) entra nello spazio di scorrimento del filato 13. La superficie di ricezione della luce 33 è una superficie di uscita dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce 21 (la prima sorgente luminosa 211 e la seconda sorgente luminosa 212) che ha attraversato lo spazio di scorrimento del filato 13 fuoriesce dallo spazio di scorrimento del filato 13.

[0023] Nella presente forma realizzativa, il percorso della luce 141 e lo spazio di scorrimento del filato 13, così come la dodicesima sezione di ricezione della luce 412 e lo spazio di scorrimento del filato 13, sono suddivisi dalla prima piastra trasmittente 311, che è dotata di proprietà di trasmissione della luce. Analogamente, il percorso della luce 142 e lo spazio di scorrimento del filato 13, come pure l'undicesima sezione di ricezione della luce 411 e lo spazio di scorrimento del filato 13, sono suddivisi dalla seconda piastra trasmittente 312, che è dotata di proprietà di trasmissione della luce. Ciò significa che la superficie di proiezione della luce 32 e la superficie di ricezione della luce 33 comprendono la prima piastra trasmittente 311 e la seconda piastra trasmittente 312. È sufficiente che la prima piastra trasmittente 311 e la seconda piastra trasmittente 312 siano dotate di proprietà di trasmissione della luce. Ciò significa che tali piastre devono essere piastre trasmittenti. È ad esempio possibile utilizzare qualsiasi struttura che trasmetta solamente la luce avente una lunghezza d'onda uguale alla lunghezza d'onda della luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce 21 (la prima sorgente luminosa 211 e la seconda sorgente luminosa 212).

[0024] Le impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33, ad esempio, possono essere costituite da polvere presente nell'atmosfera, da olio che aderisce al filato in poliestere e simili, oppure da melata nella fibra di cotone. Le impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 causano una fluttuazione della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41. Quando si verifica una fluttuazione della quantità di luce ricevuta a causa delle impurità, la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 non indica correttamente lo stato del filato Y. La fluttuazione della quantità di luce ricevuta a causa di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 funge quindi da fattore di fluttuazione per la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41. Il termine «quantità di luce ricevuta» si riferisce alla quantità di luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce 21 (la prima sorgente luminosa 211 e la seconda sorgente luminosa 212) che attraversa la superficie di proiezione della luce 32 e la superficie di ricezione della luce 33 e che viene ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41.

[0025] Indipendentemente dalla presenza/assenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33, la deriva termica nella sezione di proiezione della luce 21 determina una fluttuazione della quantità di luce proiettata. Quando si verifica una fluttuazione della quantità di luce proiettata a causa della deriva termica, la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 non indica correttamente lo stato del filato Y. La fluttuazione della quantità di luce proiettata dovuta alla deriva termica funge quindi da fattore di fluttuazione per la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41. Il termine «quantità di luce proiettata» si riferisce alla quantità di luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce 21 (la prima sorgente luminosa 211 e la seconda sorgente luminosa 212). Ciò significa che la quantità di luce proiettata dalla sezione di proiezione della luce 21 è la quantità di luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce 21 prima che la luce raggiunga la superficie di proiezione della luce 32 e non è pertanto influenzata dalla presenza/assenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32.

[0026] La seconda sezione di ricezione della luce 51 riceve una parte dei fasci luminosi D1 e D2 che vengono irradiati dalla sezione di proiezione della luce 21 (la prima sorgente luminosa 211 e la seconda sorgente luminosa 212) e non attraversano lo spazio di scorrimento del filato 13. La seconda sezione di ricezione della luce 51 funge da elemento di monitoraggio della luce proiettata. La seconda sezione di ricezione della luce 51 è collegata al controller 61 (controller delle unità). La seconda sezione di ricezione della luce 51 emette un segnale corrispondente alla forza della luce ricevuta inviandolo al controller 61.

[0027] Poiché la seconda sezione di ricezione della luce 51 è disposta nello spazio di comunicazione 143, la seconda sezione di ricezione della luce 51 è in grado di determinare correttamente la quantità di luce proiettata dalla sezione di proiezione della luce 21, indipendentemente dalla presenza/assenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33. Le impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 non fungono quindi da fattore di fluttuazione per la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51. D'altro canto, la fluttuazione della quantità di luce proiettata dalla sezione di proiezione della luce 21 causata dalla deriva termica determina una fluttuazione della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51. La seconda sezione di ricezione della luce 51 illustrata nella fig. 2 è disposta in un punto in cui riceve direttamente una parte dei fasci luminosi D1 e D2 irradiati dalla sezione di proiezione della luce 21 (la prima sorgente luminosa 211 e la seconda sorgente luminosa 212); la posizione della seconda sezione di ricezione della luce 51 non si limita tuttavia a questa. Ad esempio, come illustrato nelle fig. 3A e 3B, è possibile una struttura in cui la seconda sezione di ricezione della luce 51 riceve una parte dei fasci luminosi D1 e D2 irradiati dalla sezione di proiezione della luce 21 attraverso una piastra riflettente 52. La piastra riflettente 52 può avere una forma appropriata ed essere disposta in posizione appropriata. In alternativa, è possibile una struttura in cui la seconda sezione di ricezione della luce 51 riceve una parte dei fasci luminosi D1 e D2 attraverso un conduttore ottico, quale una fibra ottica.

[0028] Il controller 61 controlla un valore di controllo per l'azionamento della sezione di proiezione della luce 21 (la prima sorgente luminosa 211 e la seconda sorgente luminosa 212). Il valore di controllo per l'azionamento è un valore di proiezione luminosa attualmente utilizzato per l'azionamento della sezione di proiezione della luce 21 (la prima sorgente luminosa 211 e la seconda sorgente luminosa 212). La quantità di luce proiettata può essere controllata controllando il valore di controllo per l'azionamento.

[0029] Il controller 61 identifica il fattore di fluttuazione sulla base della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41, della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 e del valore di controllo per l'azionamento. I fattori di fluttuazione sono la deriva termica e/o le impurità che ostacolano la corretta determinazione dello stato del filato Y. Il controller 61 è ad esempio in grado di determinare la presenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 come fattore di fluttuazione. Se sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 sono presenti impurità, il controller 61 determina che deve essere emesso un allarme.

[0030] Come già accennato, il controller 61 esegue un processo di identificazione volto a identificare il fattore di fluttuazione che determina la fluttuazione della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 e/o dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 sulla base della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41, della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 e del valore di controllo per l'azionamento. Il processo di identificazione viene eseguito quando nello spazio di scorrimento del filato 13 non è presente il filato Y. Lo stato in cui nello spazio di scorrimento del filato 13 non è presente il filato Y coincide con l'avvio del dispositivo e/o con la rottura del filato.

[0031] Nella fattispecie, nel processo di identificazione, il controller 61 controlla il valore di controllo per l'azionamento in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunga un valore predeterminato. Nel processo di identificazione, il controller 61 identifica il fattore di fluttuazione sulla base del valore di controllo per l'azionamento al quale la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunge il valore predeterminato e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51.

[0032] Più specificatamente, nel processo di identificazione il controller 61 identifica il fattore di fluttuazione sulla base dell'aumento/diminuzione del valore di controllo per l'azionamento rispetto a un valore di controllo per il confronto e all'aumento/diminuzione della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 rispetto a una quantità di luce ricevuta per il confronto nel momento in cui il valore di controllo per l'azionamento è controllato in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunga il valore predeterminato.

[0033] Il processo volto a controllare il valore di controllo per l'azionamento in modo che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunga il valore predeterminato in una condizione in cui il filato Y non è disposto nello spazio di scorrimento del filato 13 è considerato come un processo di correzione del punto zero. Il controller 61 è in grado di eseguire il processo di correzione del punto zero ogni volta che si verifica una rottura del filato.

[0034] Il valore di controllo per il confronto è il valore di controllo per l'azionamento (corrente di proiezione della luce) ottenuto controllando il valore di controllo per l'azionamento in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunga il valore predeterminato in una condizione in cui il filato Y non è disposto nello spazio di scorrimento del filato 13. Il valore di controllo per il confronto è il valore di controllo per l'azionamento ottenuto durante il processo di correzione del punto zero. Il valore di controllo per il confronto è ottenuto in un istante temporale che precede l'istante temporale in cui si esegue il processo di identificazione. Il processo di correzione del punto zero in cui si ottiene il valore di controllo per il confronto deve essere considerato come un primo processo di correzione del punto zero.

[0035] La quantità di luce ricevuta per il confronto è la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 quando si controlla il valore di controllo per l'azionamento in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunga il valore predeterminato in una condizione in cui il filato Y non è disposto

nello spazio di scorrimento del filato 13. La quantità di luce ricevuta per il confronto è la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 ottenuta durante il processo di correzione del punto zero. La quantità di luce ricevuta per il confronto è ottenuta in un istante temporale che precede l'istante temporale in cui si esegue il processo di identificazione. Il processo di correzione del punto zero in cui si ottiene la quantità di luce ricevuta per il confronto deve essere considerato come un primo processo di correzione del punto zero.

[0036] Ciò significa che il controller 61 esegue il processo di correzione del punto zero in un istante temporale che precede l'istante temporale in cui esegue il processo di identificazione e ottiene il valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta per il confronto. Nel processo di identificazione, il controller 61 ottiene il valore di controllo per l'azionamento e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 in quell'istante temporale eseguendo il processo di correzione del punto zero (un secondo processo di correzione del punto zero), e confronta rispettivamente il valore di controllo per l'azionamento ottenuto e la quantità di luce ricevuta con il valore di controllo per il confronto e con la quantità di luce ricevuta per il confronto. Sulla base del risultato del confronto, il controller 61 determina se sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 sono presenti impurità e/o se si è verificata una deriva termica nella sezione di proiezione della luce 21. Il valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta per il confronto si possono ottenere, ad esempio, durante il processo di correzione del punto zero (primo processo di correzione del punto zero) del processo di identificazione precedente. Come variante della presente forma realizzativa, il valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta per il confronto possono essere ottenuti durante il processo di correzione del punto zero (primo processo di correzione del punto zero) del processo di identificazione eseguito N volte prima del processo di identificazione continuo. Come ulteriore variante della presente forma realizzativa è inoltre possibile utilizzare un valore di controllo per il confronto preimpostato in fabbrica e una quantità di luce ricevuta per il confronto. Pertanto non sussistono particolari limitazioni circa il momento in cui si ottengono il valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta per il confronto.

[0037] Il controller 61 può essere disposto all'interno dell'involucro 11 o all'esterno dell'involucro 11 del dispositivo per determinare lo stato del filato 100. Come illustrato nella fig. 4, in base agli insegnamenti della presente forma realizzativa, il controller 61 è il controller delle unità (primo controller 210) della macchina tessile 200 e si trova all'esterno dell'involucro 11 del dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato. È possibile prevedere una disposizione in cui al controller (secondo controller 110) disposto all'interno dell'involucro 11 del dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato si fa controllare il valore di controllo per l'azionamento (corrente di proiezione della luce) e al controller delle unità (primo controller 210) si fa eseguire il processo di identificazione. Quando si adotta questa disposizione, il controller 61 comprende sia il controller delle unità (primo controller 210) disposto all'esterno dell'involucro 11 che il controller (secondo controller 110) disposto all'interno dell'involucro 11. In questo modo il controller 61 può essere disposto all'interno e/o all'esterno dell'involucro 11. Il controller 61 non è limitato a un unico controller.

[0038] La sezione di segnalazione 71 emette un allarme per l'operatore quando il controller 61 determina che è necessario emettere tale allarme. In alternativa, quando il controller 61 identifica il fattore di fluttuazione la sezione di segnalazione 71 può indicare all'operatore il fattore di fluttuazione. La sezione di segnalazione 71 può essere ad esempio costituita da un'unità di visualizzazione. La sezione di segnalazione 71 può essere una qualsiasi unità di visualizzazione sul quadro della macchina (display), un'unità di visualizzazione per ciascuna unità (indicatore a LED e/o a 7 segmenti), un'unità di visualizzazione disposta nell'involucro 11 del dispositivo 100 per determinare lo stato di un filato (indicatore a LED e/o a 7 segmenti) o una combinazione di queste. Ad esempio, quando il controller 61 determina la presenza di impurità, la sezione di segnalazione 71 visualizza un messaggio che invita l'operatore a eliminare le impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33.

[0039] Il processo di identificazione eseguito dal dispositivo per determinare lo stato del filato 100 al fine di identificare il fattore di fluttuazione è descritto di seguito. Il fattore di fluttuazione che viene identificato è il fattore di fluttuazione relativo alla quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 che porta alla determinazione dello stato del filato Y. Nella fattispecie, il fattore di fluttuazione comprende la presenza/assenza di una fluttuazione della quantità di luce proiettata dalla sezione di proiezione della luce 21 (la prima sorgente luminosa 211 e la seconda sorgente luminosa 212) a causa della presenza/assenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e/o della deriva termica.

[0040] I vari modelli assunti dal fattore di fluttuazione (varie combinazioni di presenza/assenza di impurità e una variazione della temperatura ambiente) sono spiegati sotto forma di modelli con riferimento alle fig. 5-9.

[0041] La fig. 5 è un grafico che illustra un caso in cui il fattore di fluttuazione è costituito dall'assenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 con un aumento della temperatura ambiente. Gli assi verticali rappresentano la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 e dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 (elemento di monitoraggio della luce proiettata). L'asse orizzontale rappresenta la temperatura ambiente della sezione di proiezione della luce 21 (la prima sorgente luminosa 211 e la seconda sorgente luminosa 212). La linea continua A rappresenta la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 e dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 nell'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero. La linea continua B rappresenta la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 e dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 nell'istante temporale in cui viene eseguito il processo di identificazione (nell'istante del secondo processo di correzione del punto zero). Il valore di controllo per l'azionamento della linea continua B è maggiore

del valore di controllo per l'azionamento (corrente di proiezione della luce) della linea continua A. Le estremità delle linee continue A e B si trovano più in basso sul lato destro, poiché la quantità di luce proiettata dalla sezione di proiezione della luce 21 diminuisce all'aumentare della temperatura ambiente a causa della deriva termica, anche se il valore di controllo per l'azionamento rimane invariato.

[0042] Come indicato da P1 sulla linea continua A, il controller 61 controlla il valore di controllo per l'azionamento nell'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero in modo che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunga il valore predeterminato (quantità di luce ricevuta L11) a una temperatura ambiente T1. Si ottengono un valore di controllo per l'azionamento A1 nell'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero come valore di controllo per il confronto A1 e una quantità di luce ricevuta L21 ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 come quantità di luce ricevuta per il confronto L21.

[0043] Si ipotizzi che, nel tempo che intercorre dall'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero all'istante temporale del processo di identificazione (all'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero), si raggiunga una temperatura ambiente T2 ($T1 < T2$) e la quantità di luce proiettata dalla sezione di proiezione della luce 21 diminuisca (da P1 a P2) anche se il valore di controllo per l'azionamento A1 rimane invariato.

[0044] Come indicato dalla linea continua B, il controller 61 controlla il valore di controllo per l'azionamento nell'istante temporale del processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero) in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunga il valore predeterminato (quantità di luce ricevuta L11) alla temperatura ambiente T2. Nella fattispecie, il controller 61 incrementa la quantità di luce proiettata dalla sezione di proiezione della luce 21 (da P2 a P3) aumentando il valore di controllo per l'azionamento (da A1 a A2) in modo da ripristinare il valore predeterminato (quantità di luce ricevuta L11) della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41. Nel frattempo, anche la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 viene ripristinata alla quantità di luce ricevuta L21.

[0045] Pertanto, quando il fattore di fluttuazione è costituito dall'assenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e da un aumento della temperatura ambiente, il valore di controllo per l'azionamento aumenta (ad esempio da A1 a A2) rispetto al valore di controllo per il confronto, e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 rimane invariata (ad esempio come quantità di luce ricevuta L21) rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto nell'istante temporale del processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero).

[0046] Di conseguenza, nel processo di identificazione, quando il valore di controllo per l'azionamento aumenta rispetto al valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 rimane invariata rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto, il controller 61 determina il fattore di fluttuazione come assenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e un aumento della temperatura ambiente.

[0047] La fig. 6 è un grafico che illustra un caso in cui il fattore di fluttuazione è costituito dall'assenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e da nessuna variazione della temperatura ambiente. La linea continua A rappresenta la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 e dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 nell'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero e la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 e dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 nell'istante temporale in cui viene eseguito il processo di identificazione (secondo processo di correzione del punto zero).

[0048] Come indicato da P1 sulla linea continua A, il controller 61 controlla il valore di controllo per l'azionamento nell'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero in modo che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunga il valore predeterminato (quantità di luce ricevuta L11) alla temperatura ambiente T1. Si ottengono il valore di controllo per l'azionamento A1 nell'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero come valore di controllo per il confronto A1 e la quantità di luce ricevuta L21 ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 come quantità di luce ricevuta per il confronto L21.

[0049] Si ipotizzi che, nel tempo che intercorre dall'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero all'istante temporale del processo di identificazione (all'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero), la temperatura ambiente T1 rimanga invariata e che anche la quantità di luce proiettata dalla sezione di proiezione della luce 21 rimanga invariata.

[0050] Come indicato dalla linea continua A, il controller 61 controlla il valore di controllo per l'azionamento nell'istante temporale del processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero) in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunga il valore predeterminato (quantità di luce ricevuta L11) alla temperatura ambiente T1. Nella fattispecie, il controller 61 mantiene il valore di controllo per l'azionamento (come A1). Ciò significa che il controller 61 mantiene la quantità di luce proiettata dalla sezione di proiezione della luce 21 (come P1) ed anche il valore predeterminato (quantità di luce ricevuta L11) della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41. Nel frattempo, anche la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 rimane invariata come quantità di luce ricevuta L21.

[0051] Pertanto, quando il fattore di fluttuazione è costituito dall'assenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e da nessuna variazione della temperatura ambiente, il valore di controllo per l'azionamento rimane invariato (ad esempio come A1) rispetto al valore di controllo per il confronto, ed anche la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 rimane invariata (ad esempio come quantità di luce ricevuta L21) rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto nell'istante temporale del processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero).

[0052] Di conseguenza, nel processo di identificazione, quando il valore di controllo per l'azionamento rimane invariato rispetto al valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 rimane invariata rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto, il controller 61 determina il fattore di fluttuazione come assenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e nessuna variazione della temperatura ambiente.

[0053] La fig. 7 è un grafico che illustra un caso in cui il fattore di fluttuazione è costituito dall'assenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e da un calo della temperatura ambiente. La linea continua A rappresenta la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 e dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 nell'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero. La linea continua B rappresenta la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 e dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 nell'istante temporale in cui viene eseguito il processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero).

[0054] Come indicato da P1 sulla linea continua A, il controller 61 controlla il valore di controllo per l'azionamento nell'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero in modo che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunga il valore predeterminato (quantità di luce ricevuta L11) alla temperatura ambiente T1. Si ottengono il valore di controllo per l'azionamento A1 nell'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero come valore di controllo per il confronto A1 e la quantità di luce ricevuta L21 ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 come quantità di luce ricevuta per il confronto L21.

[0055] Si ipotizzi che, nel tempo che intercorre dall'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero all'istante temporale del processo di identificazione (all'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero), si raggiunga una temperatura ambiente T3 ($T1 > T3$) e la quantità di luce proiettata dalla sezione di proiezione della luce 21 aumenti (da P1 a P2) anche se il valore di controllo per l'azionamento A1 rimane invariato.

[0056] Come indicato dalla linea continua B, il controller 61 controlla il valore di controllo per l'azionamento nell'istante temporale del processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero) in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunga il valore predeterminato (quantità di luce ricevuta L11) alla temperatura ambiente T3. Nella fattispecie, il controller 61 riduce la quantità di luce proiettata dalla sezione di proiezione della luce 21 (da P2 a P3) diminuendo il valore di controllo per l'azionamento (da A1 a A3) in modo da ripristinare il valore predeterminato (quantità di luce ricevuta L11) della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41. Nel frattempo, anche la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 viene ripristinata alla quantità di luce ricevuta L21.

[0057] Pertanto, quando il fattore di fluttuazione è costituito dall'assenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e da un calo della temperatura ambiente, il valore di controllo per l'azionamento diminuisce (ad esempio da A1 a A3) rispetto al valore di controllo per il confronto, e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 rimane invariata (ad esempio come quantità di luce ricevuta L21) rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto nell'istante temporale del processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero).

[0058] Di conseguenza, nel processo di identificazione, quando il valore di controllo per l'azionamento diminuisce rispetto al valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 rimane invariata rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto, il controller 61 determina il fattore di fluttuazione come assenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e un calo della temperatura ambiente.

[0059] La fig. 8 è un grafico che illustra un caso in cui il fattore di fluttuazione è costituito dalla presenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e da un calo della temperatura ambiente. La linea continua A rappresenta la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 e dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 nell'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 nell'istante temporale in cui viene eseguito il processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero). La linea tratteggiata A' rappresenta la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 nell'istante temporale in cui viene eseguito il processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero).

[0060] Come indicato da P1 sulla linea continua A, il controller 61 controlla il valore di controllo per l'azionamento nell'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero in modo che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunga il valore predeterminato (quantità di luce ricevuta L11) alla temperatura am-

biente T1. Si ottengono il valore di controllo per l'azionamento A1 nell'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero come valore di controllo per il confronto A1 e la quantità di luce ricevuta L21 ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 come quantità di luce ricevuta per il confronto L21.

[0061] Si ipotizzi che, nel tempo che intercorre dall'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero all'istante temporale del processo di identificazione (all'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero), sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 si accumulino impurità e che la temperatura ambiente passi a T3 ($T1 > T3$).

[0062] Come indicato da P2 sulla linea tratteggiata A', la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 diminuisce (da L11 a L12) a causa delle impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33. Nel frattempo, come indicato da P3 sulla linea tratteggiata A', la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 aumenta (da L12 a L11) a causa di un calo della temperatura ambiente a T3 ($T1 > T3$). Pertanto, sulla base della fig. 8 è possibile confermare che la diminuzione della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 a causa delle impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e la diminuzione della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 a causa di un calo della temperatura ambiente si annullano reciprocamente, così che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 rimane invariata (come L11).

[0063] Nel frattempo, come indicato da P4 sulla linea continua A, la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 non è influenzata dalle impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33, e infatti aumenta (da L21 a L22) a causa di un calo della temperatura ambiente a T3 ($T1 > T3$).

[0064] Come indicato dalla linea continua A e dalla linea tratteggiata A', il controller 61 controlla il valore di controllo per l'azionamento nell'istante temporale del processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero) in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunga il valore predeterminato (quantità di luce ricevuta L11) alla temperatura ambiente T3. Nella fattispecie, il controller 61 mantiene il valore di controllo per l'azionamento (come A1) mantenendo in tal modo la quantità di luce proiettata dalla sezione di proiezione della luce 21 (come P3) e il valore predeterminato della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 (come quantità di luce ricevuta L11).

[0065] Nel frattempo, la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 viene mantenuta al valore incrementato L22.

[0066] Pertanto, quando il fattore di fluttuazione è costituito dalla presenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e da un calo della temperatura ambiente, ci sono volte in cui il valore di controllo per l'azionamento rimane invariato rispetto al valore di controllo per il confronto (ad esempio come A1) e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 aumenta rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto (ad esempio dalla quantità di luce ricevuta L21 a L22) nell'istante temporale del processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero).

[0067] Di conseguenza, nel processo di identificazione, quando il valore di controllo per l'azionamento rimane invariato rispetto al valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 aumenta rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto, il controller 61 determina il fattore di fluttuazione come presenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e un calo della temperatura ambiente.

[0068] La fig. 9 è un grafico che illustra un altro esempio di un caso in cui il fattore di fluttuazione è costituito dalla presenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e da un calo della temperatura ambiente. La linea continua A rappresenta la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 e dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 nell'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero. La linea tratteggiata A' rappresenta la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 nell'istante temporale in cui viene eseguito il processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero). La linea tratteggiata B' rappresenta la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 nell'istante temporale in cui viene eseguito il processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero). La linea continua B rappresenta la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 nell'istante temporale in cui viene eseguito il processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero).

[0069] Come indicato da P1 sulla linea continua A, il controller 61 controlla il valore di controllo per l'azionamento nell'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero in modo che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunga il valore predeterminato (quantità di luce ricevuta L11) alla temperatura ambiente T1. Nel frattempo, si ottengono il valore di controllo per l'azionamento A1 come valore di controllo per il confronto A1 e la quantità di luce ricevuta L21 ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 come quantità di luce ricevuta per il confronto L21.

[0070] Si ipotizzi che, nel tempo che intercorre dall'istante temporale del primo processo di correzione del punto zero all'istante temporale del processo di identificazione (all'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero),

zero), sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 si accumulino impurità e che la temperatura ambiente passi a T3 ($T1 > T3$).

[0071] Come indicato da P2 sulla linea tratteggiata A', la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 diminuisce (da L11 a L12) a causa delle impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33. Nel frattempo, come indicato da P3 sulla linea tratteggiata A', la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 aumenta (da L12 a L13) a causa di un calo della temperatura ambiente a T3 ($T1 > T3$). Pertanto, come illustrato nella fig. 9, poiché la diminuzione della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 a causa delle impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 è inferiore alla diminuzione della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 a causa di un calo della temperatura ambiente, la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 aumenta (da L11 a L13).

[0072] Nel frattempo, come indicato da P5 sulla linea continua A, la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 non è influenzata dalle impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33, e infatti aumenta (da L21 a L22) a causa di un calo della temperatura ambiente a T3 ($T1 > T3$).

[0073] Come indicato dalla linea continua B e dalla linea tratteggiata B', il controller 61 controlla il valore di controllo per l'azionamento nell'istante temporale del processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero) in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41 raggiunga il valore predeterminato (quantità di luce ricevuta L11) alla temperatura ambiente T3. Nella fattispecie, il controller 61 riduce il valore di controllo per l'azionamento (da A1 a A3), diminuendo in tal modo la quantità di luce proiettata dalla sezione di proiezione della luce 21 (da P3 a P4) per ripristinare il valore predeterminato (quantità di luce ricevuta L11) della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce 41. Nel frattempo, la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 diminuisce da L22 a L23.

[0074] Pertanto, quando il fattore di fluttuazione è costituito dalla presenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e da un calo della temperatura ambiente, ci sono volte in cui il valore di controllo per l'azionamento diminuisce rispetto al valore di controllo per il confronto (ad esempio da A1 a A3) e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 aumenta rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto (ad esempio dalla quantità di luce ricevuta L21 a L23) nell'istante temporale del processo di identificazione (nell'istante temporale del secondo processo di correzione del punto zero).

[0075] Di conseguenza, nel processo di identificazione, quando il valore di controllo per l'azionamento diminuisce rispetto al valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 aumenta rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto, il controller 61 determina il fattore di fluttuazione come presenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 e un calo della temperatura ambiente.

[0076] La fig. 10 è una tabella che elenca i modelli dei fattori di fluttuazione (varie combinazioni di presenza/assenza di impurità e una variazione della temperatura ambiente), e una relazione tra l'aumento/diminuzione del valore di controllo per l'azionamento rispetto al valore di controllo per il confronto e l'aumento/diminuzione della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto nel processo di identificazione. La fig. 11 è una tabella che elenca le varie combinazioni dei fattori di fluttuazione (presenza/assenza di impurità e una variazione della temperatura ambiente) che si possono ipotizzare nel processo di identificazione sulla base della relazione tra l'aumento/diminuzione del valore di controllo per l'azionamento rispetto al valore di controllo per il confronto e l'aumento/diminuzione della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto.

[0077] Dalle fig. 10 e 11 è possibile determinare che, quando non si verifica alcuna fluttuazione della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto nell'istante temporale del processo di identificazione, la superficie di proiezione della luce 32 e/o la superficie di ricezione della luce 33 sono prive di impurità. Quando la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 è aumentata nell'istante temporale del processo di identificazione, è possibile determinare che sulla superficie di proiezione della luce 32 e/o sulla superficie di ricezione della luce 33 sono presenti impurità.

[0078] Mentre il filato Y è in movimento, il dispositivo 100 per determinare lo stato del filato mantiene fondamentalmente il valore di controllo per l'azionamento ad un valore costante (un valore deciso dal processo di correzione del punto zero). Il valore di controllo per l'azionamento può tuttavia essere modificato come spiegato di seguito.

[0079] Il controller 61 controlla il valore di controllo per l'azionamento sulla base della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 in una condizione in cui il filato Y è disposto nello spazio di scorrimento del filato 13 (in condizioni di scorrimento del filato). Questa disposizione permette di compensare la fluttuazione di temperatura.

[0080] Nella fattispecie, quando la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 diminuisce in una condizione in cui il filato Y è disposto nello spazio di scorrimento del filato 13, il controller 61 aumenta il valore di controllo per l'azionamento in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 raggiunga il valore predeterminato. Ciò significa che, quando il filato Y è in movimento, il controller 61 regola il valore

di controllo per l'azionamento sulla base della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51. Pertanto, anche quando la fluttuazione della temperatura si verifica mentre il filato Y è in movimento, è possibile correggerlo in tempo reale.

[0081] Quando la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 aumenta in una condizione in cui il filato Y è disposto nello spazio di scorrimento del filato 13, il controller 61 riduce il valore di controllo per l'azionamento in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 raggiunga il valore predeterminato. Inoltre, quando la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 diminuisce in una condizione in cui il filato Y è disposto nello spazio di scorrimento del filato 13, il controller 61 aumenta il valore di controllo per l'azionamento in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce 51 raggiunga il valore predeterminato.

[0082] Il dispositivo per determinare lo stato del filato 100 secondo la forma realizzativa della presente invenzione presenta i seguenti vantaggi.

[0083] Il controller del dispositivo per determinare lo stato del filato determina se debba essere emesso un allarme sulla base della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce, della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce e del valore di controllo per l'azionamento. L'emissione/non emissione di un allarme indica la presenza/assenza di fattori di fluttuazione che ostacolano la corretta determinazione dello stato del filato.

[0084] Il controller del dispositivo per determinare lo stato del filato determina che deve essere emesso un allarme quando sulla superficie di proiezione della luce e/o sulla superficie di ricezione della luce sono presenti impurità. La presenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce e/o sulla superficie di ricezione della luce può pertanto essere riconosciuta come fattore di fluttuazione.

[0085] Il dispositivo per determinare lo stato del filato comprende una sezione di segnalazione che emette un allarme quando il controller determina che deve essere emesso l'allarme. Pertanto, l'operatore può essere informato dell'eventuale presenza di impurità sulla superficie di proiezione della luce e/o sulla superficie di ricezione della luce in modo che possa intraprendere un'adeguata azione correttiva.

[0086] Il controller del dispositivo per determinare lo stato del filato esegue un processo di identificazione allo scopo di identificare il fattore di fluttuazione per la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce e/o dalla seconda sezione di ricezione della luce sulla base della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce, della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce e del valore di controllo per l'azionamento. Ciò significa che il controller è in grado di determinare e identificare la presenza di impurità e il verificarsi di una deriva termica come fattori di fluttuazione distinti.

[0087] Il dispositivo per determinare lo stato del filato comprende la sezione di segnalazione che, una volta che il controller ha identificato i fattori di fluttuazione, segnala i fattori di fluttuazione identificati. L'operatore è quindi in grado di riconoscere distintamente i fattori di fluttuazione e di intraprendere un'adeguata azione correttiva.

[0088] Il controller del dispositivo per determinare lo stato del filato controlla il valore di controllo per l'azionamento in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce raggiunga il valore predeterminato, e identifica il fattore di fluttuazione sulla base del valore di controllo per l'azionamento al quale la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce raggiunge il valore predeterminato e della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce. È quindi possibile determinare correttamente lo stato del filato e identificare distintamente i fattori di fluttuazione.

[0089] Il controller del dispositivo per determinare lo stato del filato identifica i fattori di fluttuazione sulla base dell'aumento/diminuzione del valore di controllo per l'azionamento rispetto al valore di controllo per il confronto, che è il valore di controllo per l'azionamento ottenuto quando la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce raggiunge il valore predeterminato, e dell'aumento/diminuzione della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto. È pertanto possibile identificare distintamente i fattori di fluttuazione sulla base dell'aumento/diminuzione del valore di controllo dell'azionamento per il confronto e dell'aumento/diminuzione della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce.

[0090] La presente invenzione non è limitata alla forma realizzativa sopra descritta. Sono possibili diverse varianti della presente invenzione. Ad esempio, nella suddetta forma realizzativa è presentata una configurazione del dispositivo per determinare lo stato del filato 100 a stadio singolo; il dispositivo di determinazione può tuttavia avere una configurazione a due stadi, con un oggetto relativo alla determinazione di una velocità di scorrimento del filato Y e/o qualsiasi altro oggetto.

[0091] Il dispositivo per determinare lo stato del filato 100 è di tipo biassiale, con due set costituiti da una sorgente luminosa e una sezione di ricezione della luce (un'unità comprendente la prima sorgente luminosa 211 e l'undicesima sezione di ricezione della luce 411 e l'altra unità comprendente la seconda sorgente luminosa 212 e la dodicesima sezione di ricezione della luce 412). Tuttavia, il dispositivo per determinare lo stato del filato 100 non è limitato al tipo biassiale. Il dispositivo per determinare lo stato del filato 100 può essere di tipo monoassiale e avere un unico set costituito da una sorgente luminosa e una sezione di ricezione della luce (diversa dall'elemento di monitoraggio della luce proiettata). In alternativa è possibile utilizzare un unico set costituito da una sorgente luminosa e due o tre set costituiti da una sezione di ricezione della luce (diversi da un elemento di monitoraggio della luce proiettata).

[0092] Un metodo per determinare lo stato del filato secondo un aspetto della presente invenzione è applicabile a un dispositivo per determinare lo stato del filato. Il dispositivo per determinare lo stato del filato comprende una sezione di proiezione della luce che irradia la luce in uno spazio di scorrimento del filato in cui è disposto un filato, una superficie di proiezione della luce costituita da una superficie di ingresso dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce entra nello spazio di scorrimento del filato, una superficie di ricezione della luce costituita da una superficie di uscita dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce e che attraversa lo spazio di scorrimento del filato fuoriesce dallo spazio di scorrimento del filato, una prima sezione di ricezione della luce che riceve la luce che ha attraversato lo spazio di scorrimento del filato, una seconda sezione di ricezione della luce che riceve la luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce e che non attraversa lo spazio di scorrimento del filato e un controller che controlla un valore di controllo per l'azionamento della sezione di proiezione della luce. Il metodo per determinare lo stato del filato comprende un passaggio di identificazione in cui il controller identifica un fattore di fluttuazione di almeno una tra la prima sezione di ricezione della luce e la seconda sezione di ricezione della luce sulla base di una quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce, di una quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce e del valore di controllo per l'azionamento.

[0093] Un dispositivo per determinare lo stato del filato secondo un altro aspetto della presente invenzione comprende una sezione di proiezione della luce che irradia la luce in uno spazio di scorrimento del filato in cui è disposto un filato, una superficie di proiezione della luce costituita da una superficie di ingresso dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce entra nello spazio di scorrimento del filato, una superficie di ricezione della luce costituita da una superficie di uscita dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce e che attraversa lo spazio di scorrimento del filato fuoriesce dallo spazio di scorrimento del filato, una prima sezione di ricezione della luce che riceve la luce che ha attraversato lo spazio di scorrimento del filato, una seconda sezione di ricezione della luce che riceve la luce irradiata dalla sezione di proiezione della luce e che non attraversa lo spazio di scorrimento del filato e un controller che controlla un valore di controllo per l'azionamento della sezione di proiezione della luce. Il controller esegue un processo di identificazione che serve a identificare un fattore di fluttuazione di almeno una tra la prima sezione di ricezione della luce e la seconda sezione di ricezione della luce sulla base della quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce, della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce e del valore di controllo per l'azionamento.

[0094] Il controller è in grado di eseguire il processo di identificazione in una condizione in cui il filato non è disposto nello spazio di scorrimento del filato.

[0095] Il dispositivo per determinare lo stato del filato può inoltre comprendere una sezione di segnalazione che indica il fattore di fluttuazione identificato dal controller.

[0096] Il fattore di fluttuazione può comprendere impurità su almeno una tra la superficie di proiezione della luce e la superficie di ricezione della luce.

[0097] Nel processo di identificazione, il controller è in grado di identificare il fattore di fluttuazione sulla base del valore di controllo per l'azionamento e della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce alla quale la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce raggiunge un valore predeterminato.

[0098] Nel processo di identificazione, il controller è in grado di identificare il fattore di fluttuazione sulla base di un aumento/diminuzione del valore di controllo per l'azionamento rispetto a un valore di controllo per il confronto e di un aumento/diminuzione della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto ottenuta quando il valore di controllo per l'azionamento è controllato in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce raggiunga il valore predeterminato.

[0099] Il valore di controllo per il confronto può essere un valore di controllo per l'azionamento ottenuto quando il valore di controllo per l'azionamento è controllato in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce raggiunga il valore predeterminato in una condizione in cui il filato non è disposto nello spazio di scorrimento del filato.

[0100] La quantità di luce ricevuta per il confronto può essere la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce quando il valore di controllo per l'azionamento è controllato in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce raggiunga il valore predeterminato in una condizione in cui il filato non è disposto nello spazio di scorrimento del filato.

[0101] Nel processo di identificazione, quando il valore di controllo per l'azionamento aumenta rispetto al valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce rimane invariata rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto, il controller può determinare che vi è un'assenza di impurità e un aumento della temperatura.

[0102] Nel processo di identificazione, quando il valore di controllo per l'azionamento rimane invariato rispetto al valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce rimane invariata rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto, il controller può determinare che vi è un'assenza di impurità e nessuna variazione della temperatura.

[0103] Nel processo di identificazione, quando il valore di controllo per l'azionamento diminuisce rispetto al valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce rimane invariata rispetto

alla quantità di luce ricevuta per il confronto, il controller può determinare che vi è un'assenza di impurità e un calo della temperatura.

[0104] Nel processo di identificazione, quando il valore di controllo per l'azionamento rimane invariato rispetto al valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce aumenta rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto, il controller può determinare che vi è la presenza di impurità e un calo della temperatura.

[0105] Nel processo di identificazione, quando il valore di controllo per l'azionamento diminuisce rispetto al valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce aumenta rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto, il controller può determinare che vi è la presenza di impurità e un calo della temperatura.

[0106] Il controller è in grado di eseguire un processo di correzione per controllare il valore di controllo per l'azionamento sulla base della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce.

[0107] Il controller è in grado di eseguire il processo di correzione in una condizione in cui il filato è disposto nello spazio di scorrimento del filato.

[0108] Nel processo di correzione, quando vi è una diminuzione della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce in una condizione in cui il filato è disposto nello spazio di scorrimento del filato, il controller può aumentare il valore di controllo per l'azionamento in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce raggiunga il valore predeterminato.

[0109] Nel processo di correzione, quando vi è un aumento della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce in una condizione in cui il filato è disposto nello spazio di scorrimento del filato, il controller può ridurre il valore di controllo per l'azionamento in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce raggiunga il valore predeterminato.

[0110] Il dispositivo per determinare lo stato del filato secondo la presente invenzione è in grado di identificare il fattore di fluttuazione che ostacola la corretta determinazione dello stato del filato.

[0111] Sebbene per una divulgazione chiara e completa l'invenzione sia stata descritta in relazione a forme realizzative specifiche, queste non intendono in alcun modo limitare le rivendicazioni allegate, che vanno invece interpretate come comprendenti tutte le varianti e le costruzioni alternative ravvisabili dall'esperto nell'arte che rientrano a giusto titolo nell'insegnamento di base delle rivendicazioni.

Rivendicazioni

1. Metodo per determinare lo stato di un filato applicato a un dispositivo per determinare lo stato di un filato, il dispositivo per determinare lo stato di un filato comprendente
una sezione di proiezione di luce che è disposta per irradiare luce in uno spazio di scorrimento del filato in cui è disposto un filato;
una superficie di proiezione di luce costituita da una superficie di ingresso dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione di luce entra nello spazio di scorrimento del filato;
una superficie di ricezione di luce costituita da una superficie di uscita dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione di luce e che attraversa lo spazio di scorrimento del filato fuoriesce dallo spazio di scorrimento del filato;
una prima sezione di ricezione di luce che è disposta per ricevere la luce che ha attraversato lo spazio di scorrimento del filato;
una seconda sezione di ricezione di luce che è disposta per ricevere la luce irradiata dalla sezione di proiezione di luce e che non attraversa lo spazio di scorrimento del filato; e
un controller che controlla un valore di controllo per l'azionamento della sezione di proiezione di luce, in cui il metodo per determinare lo stato del filato comprende un passaggio di identificazione in cui il controller identifica un fattore di fluttuazione di almeno una tra la prima sezione di ricezione di luce e la seconda sezione di ricezione di luce sulla base di una quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione di luce, di una quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione di luce e del valore di controllo per l'azionamento.
2. Dispositivo per determinare lo stato di un filato comprendente:
una sezione di proiezione di luce che è disposta per irradiare luce in uno spazio di scorrimento del filato in cui è disposto un filato;
una superficie di proiezione di luce costituita da una superficie di ingresso dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione di luce entra nello spazio di scorrimento del filato;
una superficie di ricezione di luce costituita da una superficie di uscita dalla quale la luce irradiata dalla sezione di proiezione di luce e che attraversa lo spazio di scorrimento del filato fuoriesce dallo spazio di scorrimento del filato;
una prima sezione di ricezione di luce che è disposta per ricevere la luce che ha attraversato lo spazio di scorrimento del filato;
una seconda sezione di ricezione di luce che è disposta per ricevere la luce irradiata dalla sezione di proiezione di luce e che non attraversa lo spazio di scorrimento del filato; e

un controller che controlla un valore di controllo per l'azionamento della sezione di proiezione della luce, in cui il controller esegue un processo di identificazione che serve a identificare un fattore di fluttuazione di almeno una tra la prima sezione di ricezione di luce e la seconda sezione di ricezione di luce sulla base di una quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione di luce, di una quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione di luce e del valore di controllo per l'azionamento.

3. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo la rivendicazione 2 in cui il controller esegue il processo di identificazione in una condizione in cui il filato non è disposto nello spazio di scorrimento del filato.
4. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo la rivendicazione 2 o 3, comprendente inoltre una sezione di segnalazione che indica il fattore di fluttuazione identificato dal controller.
5. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo la rivendicazione 4 in cui il fattore di fluttuazione comprende la presenza di impurità su almeno una tra la superficie di proiezione di luce e la superficie di ricezione di luce.
6. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 5 in cui, nel processo di identificazione, il controller identifica il fattore di fluttuazione sulla base del valore di controllo per l'azionamento e della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione di luce alla quale la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione di luce raggiunge un valore predeterminato.
7. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo la rivendicazione 6 in cui, nel processo di identificazione, il controller identifica il fattore di fluttuazione sulla base di un aumento/diminuzione del valore di controllo per l'azionamento rispetto a un valore di controllo per il confronto e di un aumento/diminuzione della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione di luce rispetto a una quantità di luce ricevuta per il confronto ottenuta quando il valore di controllo per l'azionamento è controllato in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione di luce raggiunga il valore predeterminato.
8. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo la rivendicazione 7 in cui il valore di controllo per il confronto è il valore di controllo per l'azionamento ottenuto quando il valore di controllo per l'azionamento è controllato in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione di luce raggiunga il valore predeterminato in una condizione in cui il filato non è disposto nello spazio di scorrimento del filato.
9. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo la rivendicazione 7 o 8 in cui la quantità di luce ricevuta per il confronto è la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione di luce quando il valore di controllo per l'azionamento è controllato in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla prima sezione di ricezione della luce raggiunga il valore predeterminato in una condizione in cui il filato non è disposto nello spazio di scorrimento del filato.
10. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 6 a 9 in cui, nel processo di identificazione, quando il valore di controllo per l'azionamento aumenta rispetto al valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione di luce rimane invariata rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto, il controller determina che vi è un'assenza di impurità e un aumento della temperatura.
11. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 6 a 10 in cui, nel processo di identificazione, quando il valore di controllo per l'azionamento rimane invariato rispetto al valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce rimane invariata rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto, il controller determina che vi è un'assenza di impurità e nessuna variazione della temperatura.
12. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 6 a 11 in cui, nel processo di identificazione, quando il valore di controllo per l'azionamento diminuisce rispetto al valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione di luce rimane invariata rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto, il controller determina che vi è un'assenza di impurità e un calo delle temperature.
13. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 6 a 12 in cui, nel processo di identificazione, quando il valore di controllo per l'azionamento rimane invariato rispetto al valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione di luce aumenta rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto, il controller determina che vi è la presenza di impurità e un calo della temperatura.
14. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 6 a 13 in cui, nel processo di identificazione, quando il valore di controllo per l'azionamento diminuisce rispetto al valore di controllo per il confronto e la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione di luce aumenta rispetto alla quantità di luce ricevuta per il confronto, il controller determina che vi è la presenza di impurità e un calo della temperatura.
15. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 14 in cui il controller esegue un processo di correzione per controllare il valore di controllo per l'azionamento sulla base della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione di luce.
16. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo la rivendicazione 15 in cui il controller esegue il processo di correzione in una condizione in cui il filato è disposto nello spazio di scorrimento del filato.

17. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo la rivendicazione 16 in cui, nel processo di correzione, quando vi è una diminuzione della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione della luce in una condizione in cui il filato è disposto nello spazio di scorrimento del filato, il controller aumenta il valore di controllo per l'azionamento in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione di luce raggiunga il valore predeterminato.
18. Il dispositivo per determinare lo stato di un filato secondo la rivendicazione 16 o 17 in cui, nel processo di correzione, quando vi è un aumento della quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione di luce in una condizione in cui il filato è disposto nello spazio di scorrimento del filato, il controller riduce il valore di controllo per l'azionamento in modo tale che la quantità di luce ricevuta dalla seconda sezione di ricezione di luce raggiunga il valore predeterminato.

FIG.1

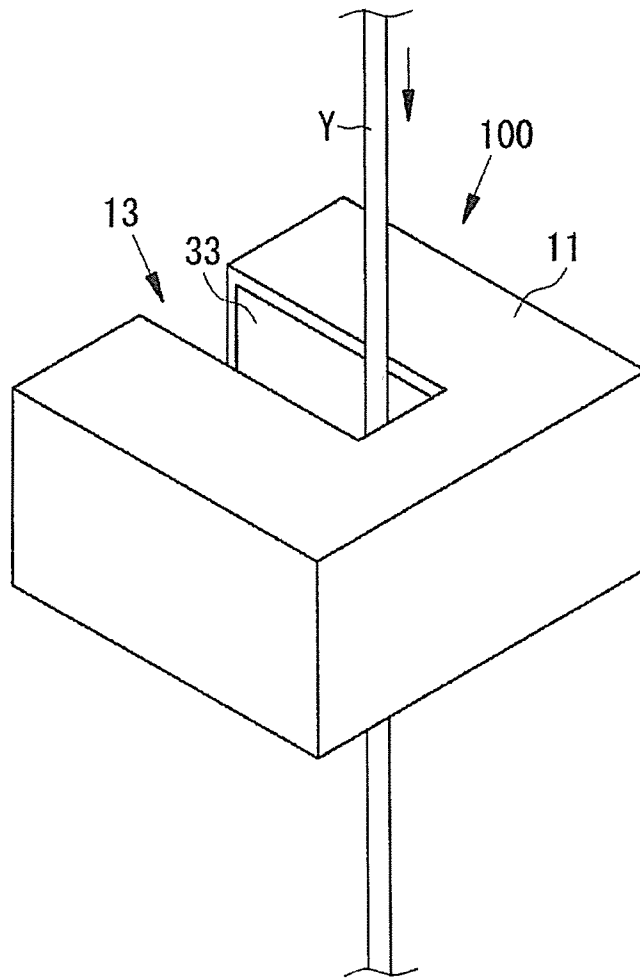


FIG. 2

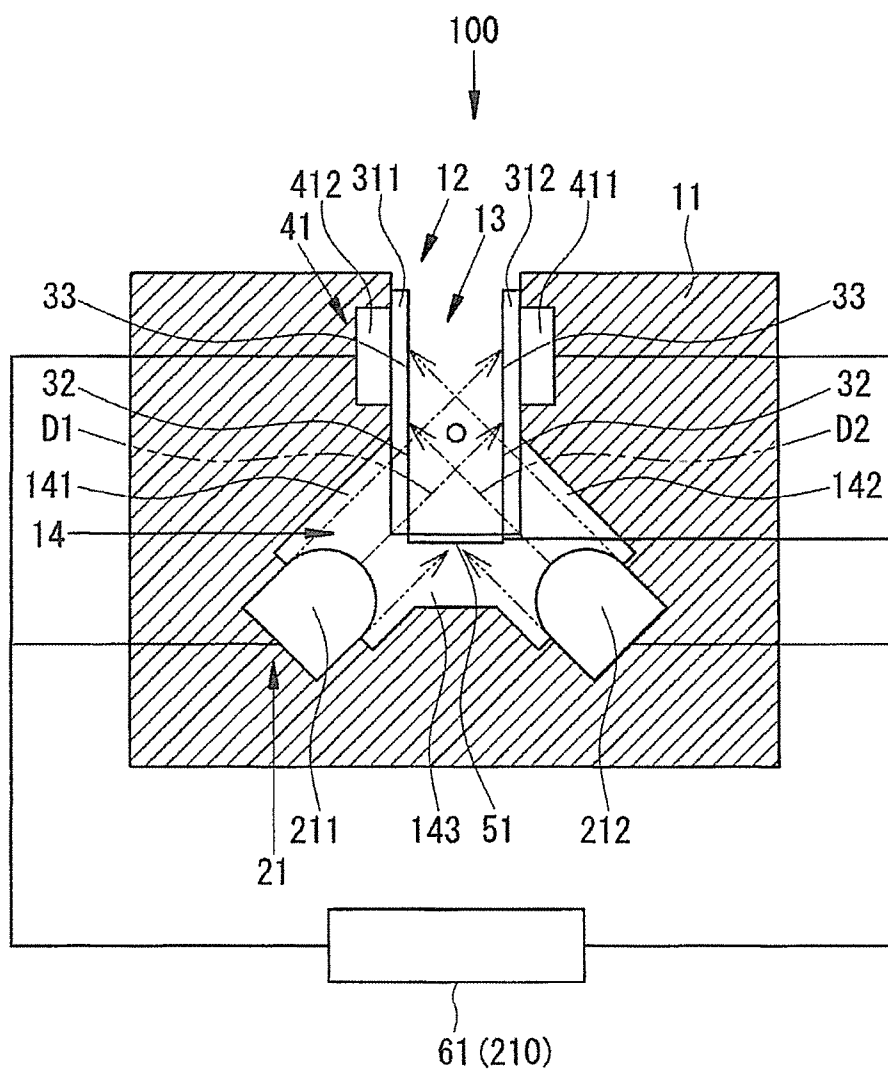


FIG. 3A

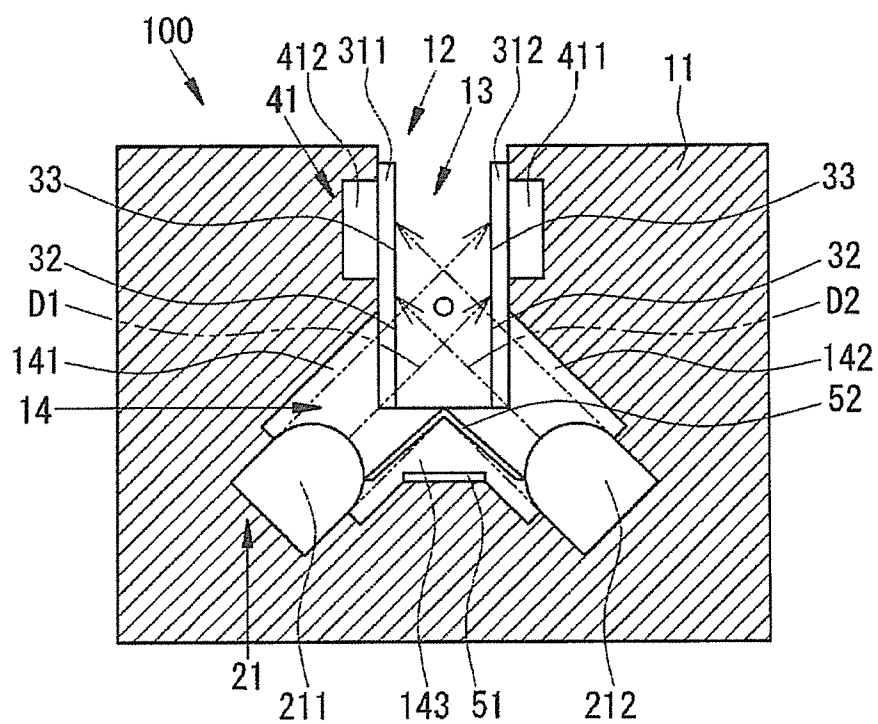


FIG.3B

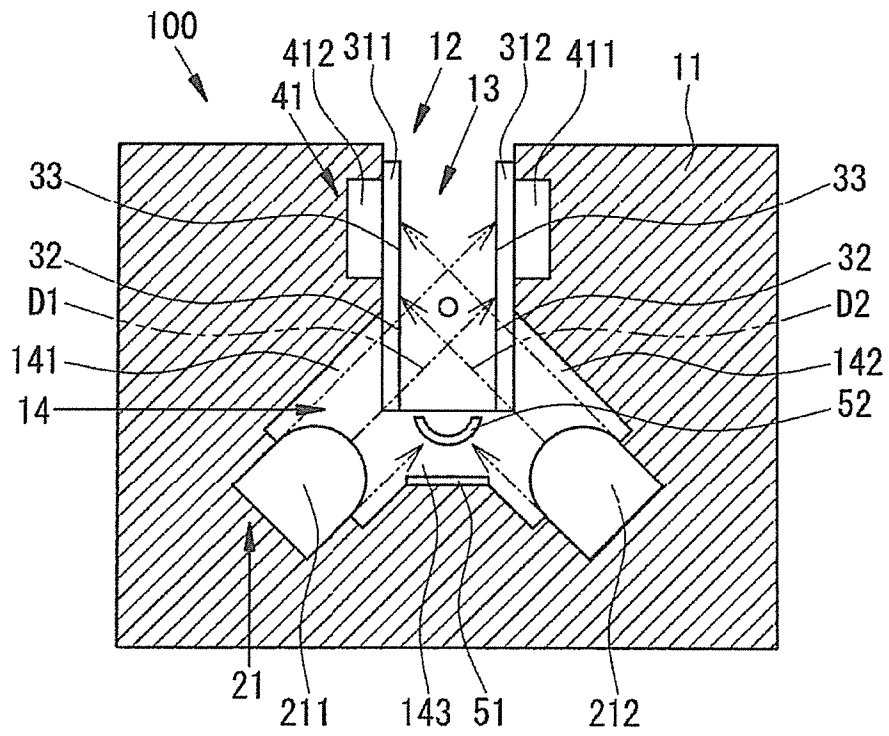


FIG.4

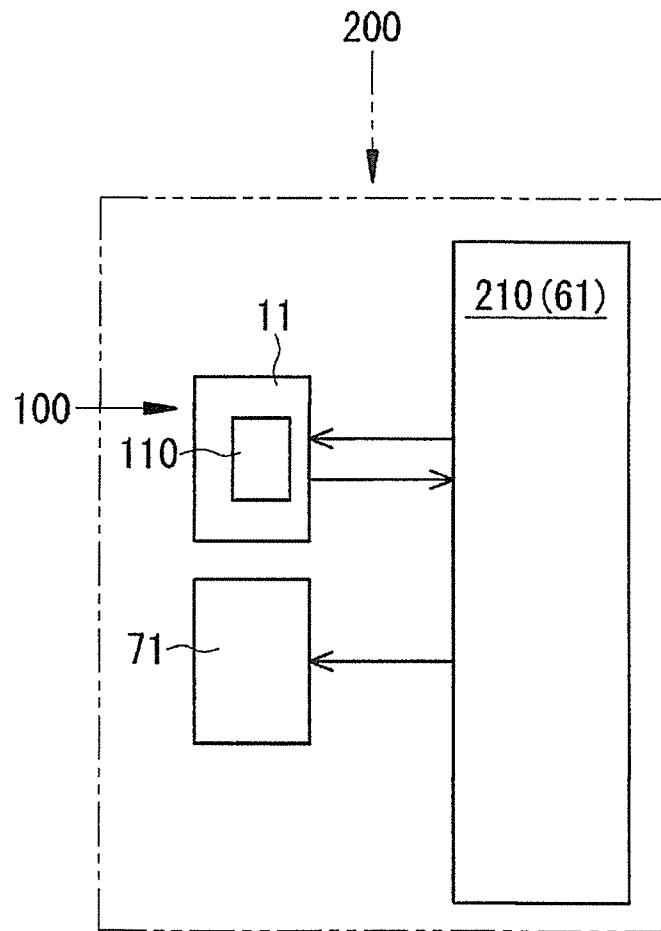


FIG.5

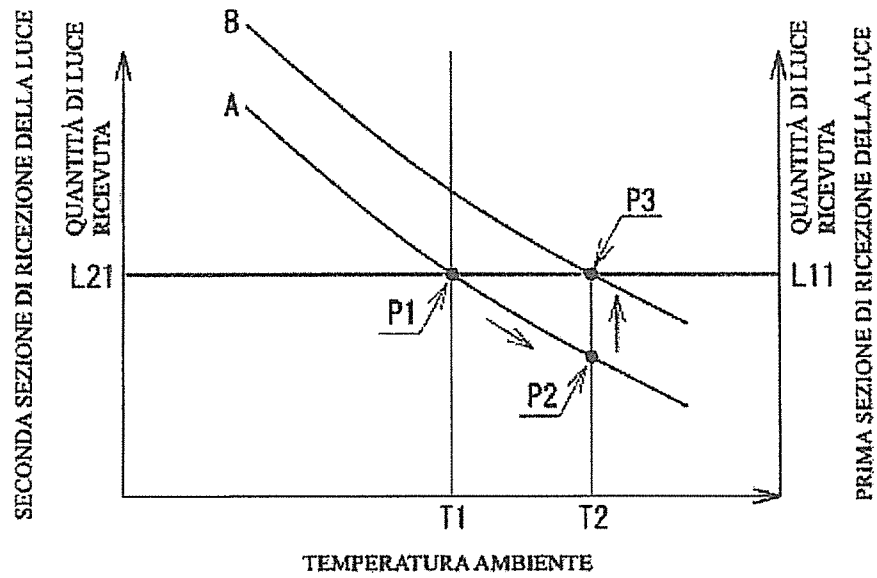


FIG.6

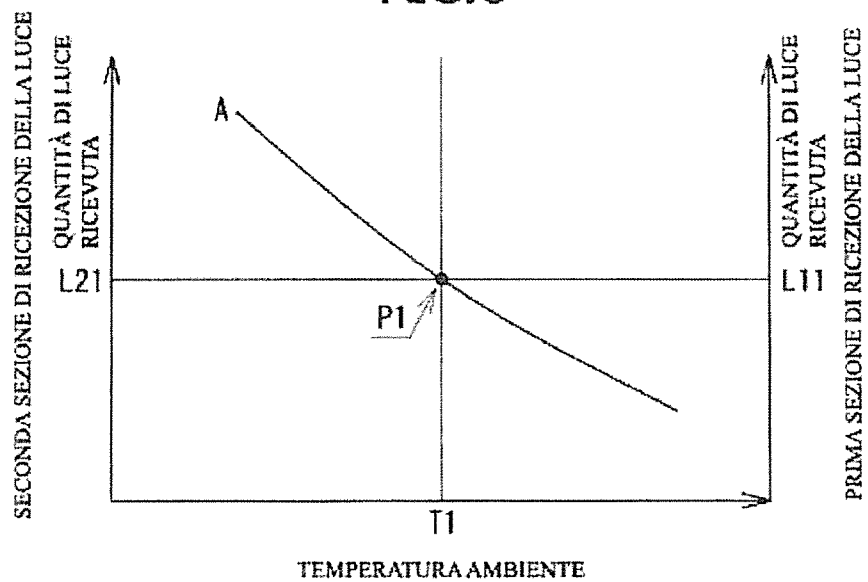
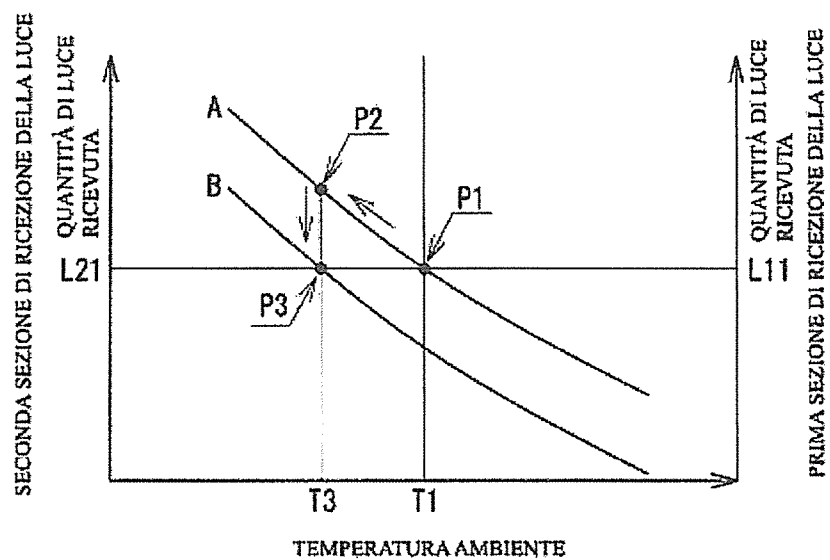
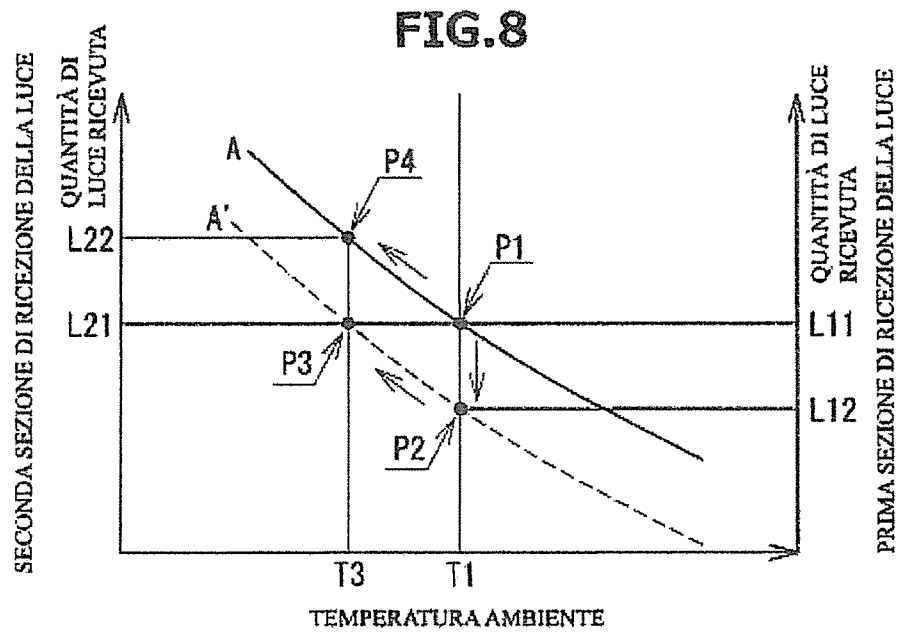


FIG.7





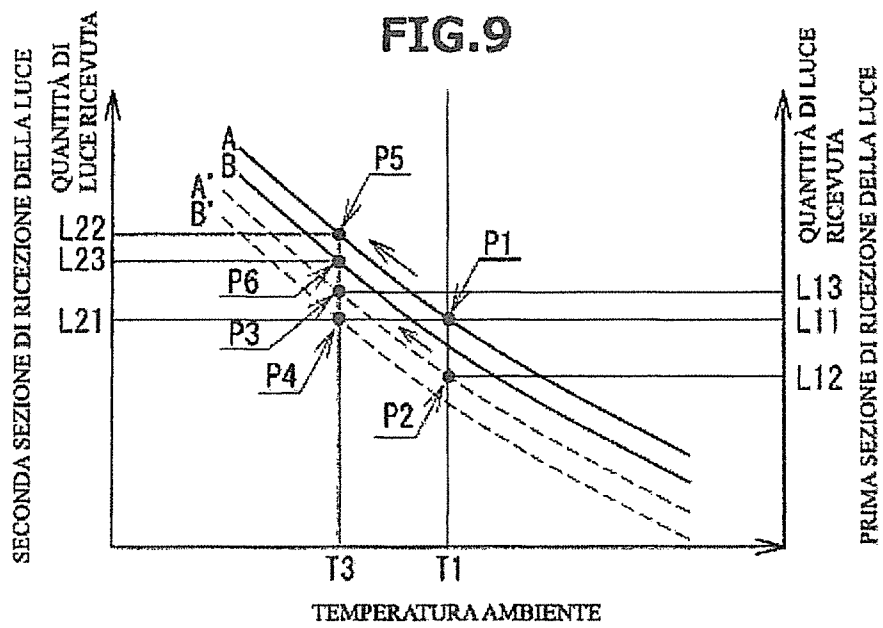


FIG. 10

MACCHIE				
ASSENTI		PRESENTI		
VALORE DI CONTROLLO AZIONAMENTO (CORRENTE DI PROIEZIONE LUCE)	QUANTITÀ DI LUCE RICEVUTA DALLA SECONDA SEZIONE DELLA LUCE (VALORE ELEMENTO DI MONITORAGGIO LUCE PROIETTATA)	VALORE DI CONTROLLO AZIONAMENTO (CORRENTE DI PROIEZIONE LUCE)	QUANTITÀ DI LUCE RICEVUTA DALLA SECONDA SEZIONE DELLA LUCE (VALORE ELEMENTO DI MONITORAGGIO LUCE PROIETTATA)	
AUMENTO	AUMENTO	AUMENTO	AUMENTO	AUMENTO
INVARIATA	INVARIATO	INVARIATA	INVARIATA	AUMENTO
CALO	DIMINUZIONE	INVARIATA	AUMENTO INVARIATO DIMINUZIONE	AUMENTO
TEMPERATURA				

FIG.11

FATTORE DI FLUTTUAZIONE (PRESUNTO)		
VALORE DI CONTROLLO AZIONAMENTO (CORRENTE DI PROIEZIONE LUCE)	QUANTITÀ DI LUCE RICEVUTA DALLA SECONDA SEZIONE DI RICEZIONE DELLA LUCE (VALORE ELEMENTO DI MONITORAGGIO LUCE PROIETTATA)	MACCHIE
AUMENTO	INVARIATA	TEMPERATURA AUMENTO ASSENTI
INVARIATO	INVARIATA	INVARIATA ASSENTI
DIMINUIZIONE	INVARIATA	CALO ASSENTI
INVARIATO	AUMENTO	CALO PRESENTI
DIMINUIZIONE	AUMENTO	CALO PRESENTI