



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

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102009901762420</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>03/09/2009</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>03/03/2011</b>

Classifiche IPC

Titolo

**APPARATO DI LAVORAZIONE SUBSTRATI COMPRENDENTE UN DISPOSITIVO PER LA  
MANIPOLAZIONE DI SUBSTRATI DANNEGGIATI**

Classe Internazionale: H 01 L 021 / 0000

Descrizione del trovato avente per titolo:

"APPARATO DI LAVORAZIONE SUBSTRATI COMPRENDENTE UN  
DISPOSITIVO PER LA MANIPOLAZIONE DI SUBSTRATI  
5 DANNEGGIATI"

a nome APPLIED MATERIALS, INC. di nazionalità  
statunitense con sede legale in 3050 Bowers Avenue,  
Santa Clara, California - 95054 USA.

dep. il al n.

10

\* \* \* \* \*

#### CAMPO DI APPLICAZIONE

Le forme di realizzazione qui descritte si  
riferiscono ad un apparato di lavorazione substrati  
comprendente un dispositivo per la manipolazione di  
15 substrati danneggiati in un sistema di lavorazione  
substrati, quale un sistema di stampa serigrafica.

Il presente trovato si applica, ad esempio ma non  
limitativamente, ad apparati per la stampa di una o  
più tracce di stampa su un substrato, o un supporto  
20 di stampa, ad esempio per la stampa serigrafica di  
piste conduttive su elementi a piastra per  
l'elettronica, od elementi assimilabili, quali un  
wafer, un substrato, o una lamina, a base di  
silicio, per la realizzazione di celle  
25 fotovoltaiche. Nulla esclude, tuttavia, che come

substrato, o supporto di stampa, si possa intendere un ulteriore specifico supporto di stampa tipico di altri settori in cui è prevista un'operazione di stampa.

5

#### STATO DELLA TECNICA

E' noto che le celle solari sono dispositivi fotovoltaici (FV) che convertono la luce solare direttamente in energia elettrica. Le celle solari presentano tipicamente una o più giunzioni p-n.

10 Ciascuna giunzione p-n comprende due diverse zone all'interno di un materiale semiconduttore, in cui un lato è identificato come la zona di tipo p e l'altro come la zona di tipo n. Quando la giunzione p-n di una cella solare è esposta alla luce solare

15 (consistente in energia derivante da fotoni), la luce solare viene convertita direttamente in elettricità attraverso l'effetto fotovoltaico. Le celle solari generano una specifica quantità di energia elettrica e vengono impilate in moduli

20 dimensionati in modo da erogare il quantitativo desiderato di energia di sistema. I moduli solari sono collegati in pannelli con specifici telai e connettori. Le celle solari sono comunemente formate su substrati di silicio, i quali possono

25 essere substrati di silicio singoli o

multicristallini. Una tipica cella solare comprende un wafer, substrato o lamina di silicio, di spessore tipicamente inferiore a circa 0,3 mm, con un sottile strato di silicio del tipo n sulla sommità di una zona del tipo p formata sul substrato.

Il mercato fotovoltaico ha vissuto un'espansione con tassi di crescita annuali superiori al 30% negli ultimi dieci anni. Alcuni articoli hanno ipotizzato che la produzione mondiale di energia da celle solari potrebbe superare i 10 Gwp nel prossimo futuro. È stato stimato che più del 95% di tutti i moduli solari sono a base di wafer di silicio. L'elevato tasso di crescita del mercato, combinato alla necessità di ridurre sostanzialmente i costi dell'elettricità solare, ha determinato una quantità di sfide serie per la creazione a basso costo di celle solari di alta qualità. Pertanto, uno dei maggiori fattori nel rendere commercialmente percorribile la via delle celle solari risiede nella riduzione dei costi di produzione richiesti per realizzare le celle solari, migliorando la resa del dispositivo e aumentando la capacità produttiva dei substrati.

La serigrafia è stata a lungo utilizzata nella

5 stampa di disegni su oggetti, quali tessuti o  
ceramica, ed è utilizzata nell'industria  
elettronica per stampare modelli di componenti  
elettriche, quali contatti o interconnessioni  
10 elettriche, sulla superficie di un substrato. Anche  
i processi di fabbricazione di celle solari nello  
stato dell'arte utilizzano processi automatizzati  
di stampa serigrafica. A causa della fragile natura  
dei substrati solari spesso molto sottili, con  
15 spessore ad esempio di circa 3 micrometri ( $\mu\text{m}$ ),  
substrati rotti o incrinati possono essere una  
situazione comune anche durante la normale  
lavorazione delle celle solari. Pertanto, è  
desiderabile minimizzare i movimenti totali e/o  
20 manipolazioni che vengono richiesti una volta che è  
stato individuato un substrato rotto o incrinato.  
Se non viene una posta la dovuta attenzione, i  
substrati incrinati o rotti possono anche  
danneggiare la strumentazione di lavorazione e  
25 produrre particelle che possono influire sulla resa  
del dispositivo della linea di produzione di celle  
solari. Inoltre, l'eliminazione di wafers  
(substrati) di silicio rotti o altrimenti  
danneggiati nella lavorazione di stampa serigrafica  
ed in altre lavorazioni di substrato può far

perdere tempo e richiedere un intervento manuale, il che può diminuire la capacità produttiva dei substrati.

Pertanto, c'è una necessità di un sistema di  
5 lavorazione substrato per la produzione di celle solari, circuiti elettronici, o altri utili dispositivi che abbia un procedimento migliorato di manipolazione dei substrati danneggiati all'interno del sistema, che abbia una capacità di produzione  
10 substrato maggiore ed un costo di possesso inferiore rispetto ad altri sistemi noti.

#### ESPOSIZIONE DEL TROVATO

Il presente trovato è espresso e caratterizzato nella rivendicazione indipendente.

15 Le rivendicazioni dipendenti espongono altre caratteristiche del presente trovato o varianti dell'idea di soluzione principale.

In accordo con il presente trovato, un apparato di lavorazione substrato comprende:

20 - un convogliatore di ingresso ed un convogliatore di uscita che definiscono una direzione di lavorazione lungo la quale sono movimentati complessivamente i substrati durante la lavorazione;

25 - una camera di lavorazione substrato, atta a

ricevere il substrato da lavorare dal convogliatore di ingresso per realizzare una lavorazione sui substrati e ad inviare il substrato lavorato verso il convogliatore di uscita.

5 Secondo una caratteristica del presente trovato, l'apparato comprende, inoltre, un dispositivo per la manipolazione di substrato danneggiato disposto a valle della camera di lavorazione substrato lungo detta direzione di lavorazione.

10 Il suddetto dispositivo per la manipolazione comprende mezzi di rimozione atti a rimuovere il substrato danneggiato dalla direzione di lavorazione per indirizzarlo verso mezzi di recupero.

15 In accordo con una variante, i mezzi di rimozione comprendono un elemento deviatore.

Secondo un'ulteriore variante, il suddetto elemento deviatore è di tipo meccanico.

20 Altra variante prevede che l'elemento deviatore di tipo meccanico sia mobile tra una posizione allineata con detta direzione di lavorazione ed una posizione spostata rispetto alla suddetta direzione di lavorazione.

25 Altra forma realizzativa può prevedere che il suddetto elemento deviatore sia di tipo pneumatico

e che comprenda mezzi di insufflaggio.

Secondo una variante realizzativa, il suddetto elemento deviatore mobile è un elemento basculante atto a basculare trasversalmente al piano definito  
5 almeno dal convogliatore di uscita per passare dalla posizione allineata alla posizione spostata rispetto a detta direzione di lavorazione e definire un'apertura passante attraverso la quale avviene la rimozione di un substrato eventualmente  
10 danneggiato.

Secondo un'altra variante realizzativa, il suddetto elemento deviatore mobile è un elemento rotante atto a ruotare nel piano definito almeno dal convogliatore di uscita, attorno ad un asse  
15 trasversale al suddetto piano, per passare dalla posizione allineata alla posizione spostata rispetto alla suddetta direzione di lavorazione.

Ancora un'altra variante prevede che il suddetto elemento deviatore mobile sia conformato come un  
20 elemento mobile lateralmente atto a traslare nel piano definito almeno dal convogliatore di uscita lungo una direzione trasversale alla direzione di lavorazione, per passare dalla posizione allineata alla posizione spostata rispetto a detta direzione  
25 di lavorazione.

In un'ulteriore variante, il suddetto elemento deviatore mobile è un elemento mobile verticalmente atto a traslare trasversalmente al piano definito almeno dal convogliatore di uscita per passare  
5 dalla posizione allineata alla posizione spostata rispetto a detta direzione di lavorazione.

Ulteriore variante del trovato prevede che l'elemento deviatore comprenda un elemento a saracinesca, oppure un elemento a soffietto od un  
10 elemento snodato in una o più sue parti, atto ad essere ruotato attorno ad almeno un asse di imperniamento.

Altra variante ancora prevede una combinazione di movimento di traslazione e rotazione del suddetto  
15 elemento deviatore.

In accordo con un'ulteriore forma realizzativa, l'apparato secondo il trovato comprende, inoltre, almeno un gruppo di ispezione ottica posizionato per acquisire un'immagine ottica di un substrato ed  
20 un controllore di sistema comprendente un software che è configurato per riconoscere un substrato potenzialmente danneggiato usando l'immagine ottica ricevuta dal gruppo di ispezione ottica, e per memorizzare informazioni comprendenti su quale  
25 supporto dell'almeno un supporto substrato è

disposto il substrato potenzialmente danneggiato.

#### ILLUSTRAZIONE DEI DISEGNI

Queste ed altre caratteristiche del presente trovato appariranno chiare dalla seguente  
5 descrizione di una forma preferenziale di realizzazione, fornita a titolo esemplificativo, non limitativo, con riferimento agli annessi disegni in cui:

- la Figura 1 è una vista laterale di un apparato  
10 di lavorazione substrati comprendente un dispositivo per la manipolazione di substrati danneggiati;
- la Figura 2 è una vista in pianta dall'alto di Figura 1;
- 15 - la Figura 3 è una vista laterale di un particolare ingrandito dell'apparato di Figura 1;
- la Figura 4 è una vista assonometrica del particolare di Figura 3;
- 20 - la Figura 5 è una variante dell'apparato di Figura 1;
- la Figura 6 è un'ulteriore variante dell'apparato di Figura 1;
- la Figura 7 è ancora un'altra variante  
25 dell'apparato di Figura 1.

Per facilitare la comprensione, numeri di riferimento uguali sono stati utilizzati, ove possibile, per identificare uguali elementi comuni nelle figure. Va inteso che elementi e caratteristiche di una forma di realizzazione possono essere convenientemente incorporati in altre forme di realizzazione senza ulteriori precisazioni.

DESCRIZIONE DI UNA FORMA PREFERENZIALE DI  
10 REALIZZAZIONE

Forme di realizzazione del presente trovato prevedono un apparato per la lavorazione di substrati danneggiati in un sistema di lavorazione substrato automatizzato, come un sistema di stampa serigrafica.

Il dispositivo perfezionato di manipolazione di substrato danneggiato migliora la resa del dispositivo ed il costo di possesso (cdP) di una linea di lavorazione substrato.

20 In una forma di realizzazione, il sistema di stampa serigrafica, di qui in poi sistema, è atto a realizzare una lavorazione di stampa serigrafica all'interno di una porzione di una linea di produzione di celle solari in silicio cristallino  
25 nella quale su un substrato viene depositato secondo

uno schema un materiale desiderato e viene poi lavorato in una o più camere di lavorazione successive.

Le camere di lavorazione successive possono essere atte a realizzare una o più fasi di cottura ed una o più fasi di pulizia.

Anche se la discussione che segue descrive principalmente l'apparato come un sistema di stampa serigrafica atto a serigrafare uno schema, come una struttura di contatto o di interconnessione, su una superficie di un dispositivo a cella solare, questa configurazione non deve essere intesa come limitante dell'ambito del presente trovato.

Con riferimento alle figure allegate, un apparato di lavorazione substrato può essere utilizzato assieme a forme di realizzazione del presente trovato per manipolare substrati danneggiati.

In una forma di realizzazione, l'apparato prevede di alimentare substrati da lavorare lungo una direzione di lavorazione "X", vantaggiosamente una linea sostanzialmente retta come rappresentato nei disegni, e comprende un convogliatore di ingresso 11, una camera di stampa ad esempio serigrafica, un convogliatore di uscita 12 e un dispositivo di manipolazione 14 per

rimuovere l'eventuale substrato danneggiato dalla linea di lavorazione, disposto a valle della camera di lavorazione 15, nel caso di specie a valle del convogliatore di uscita 12.

5 Nella soluzione descritta, la camera di lavorazione 15 è disposta tra il convogliatore di ingresso 11 ed il convogliatore di uscita 12, posizionata lungo la direzione di lavorazione "X".

Tuttavia, nulla esclude che, in accordo con forme  
10 realizzative del trovato, la camera di lavorazione 15 possa essere non disposta lungo la direzione di lavorazione "X" e siano previsti mezzi di movimentazione del substrato dalla direzione di lavorazione "X" alla camera di lavorazione 15 e da  
15 qui nuovamente alla direzione di lavorazione "X".

Nel caso di specie, l'apparato 10 è provvisto di un gruppo attuatore 13 disposto tra il convogliatore di ingresso 11 ed il convogliatore di uscita 12 ed avente almeno un supporto substrato 21  
20 disposto su di esso, detto gruppo attuatore 13 essendo configurato per muovere l'almeno un supporto substrato fra una pluralità di posizioni, di cui almeno una posizione di ingresso "A" in cui ricevere il substrato 20 dal convogliatore di  
25 ingresso 11 ed una posizione di uscita "C" da cui

indirizzare il substrato 20 verso il convogliatore di uscita 12.

Il convogliatore di ingresso 11 può essere configurato per ricevere un substrato 20 da un  
5 dispositivo di ingresso, quale un convogliatore di alimentazione, non rappresentato nei disegni, e trasferire il substrato 20 ad un supporto substrato (nido di lavorazione o stampa) 21, nella fattispecie accoppiato al gruppo attuatore 13.

10 Il convogliatore di uscita 12 può essere configurato per ricevere un substrato 20 lavorato da un supporto substrato 21, nella fattispecie accoppiato al gruppo attuatore 13.

Nel caso in cui il substrato 20 non sia  
15 danneggiato o difettoso, il convogliatore di uscita prevede di indirizzare il substrato 20 ad un dispositivo di trasferimento del substrato verso ulteriori stazioni di lavorazione, quale un convogliatore di trasferimento 18, senza azionare  
20 il dispositivo di manipolazione 14 suddetto.

Nel caso in cui il substrato 20 sia danneggiato o difettoso, il dispositivo di manipolazione 14 viene, invece, azionato per rimuovere il substrato  
20 danneggiato dalla linea di lavorazione, come  
25 descritto in dettaglio nel prosieguo della

descrizione.

Il convogliatore di alimentazione e il convogliatore di trasferimento 18 possono essere dispositivi di manipolazione automatica substrato  
5 che sono parte di una linea di produzione più grande.

Come illustrato nella specifica forma di realizzazione della Figura 1, il gruppo attuatore 13 riceve segnali di controllo da un controllore 40  
10 di sistema, in modo tale che i supporti di substrato 21 possano essere selettivamente all'interno del apparato 10.

Il gruppo attuatore 13 può anche avere uno o più componenti di supporto per agevolare il controllo  
15 dei supporti substrato 21 o di altri dispositivi automatici usati per realizzare una sequenza di lavorazione substrato nell'apparato 10.

In una forma di realizzazione, il gruppo attuatore 13 comprende una pluralità di supporti  
20 substrato 21 ciascuno dei quali è atto a supportare un substrato 20 durante il procedimento di stampa serigrafica realizzato all'interno della camera di lavorazione 15.

Anche se l'apparato 10 viene descritto come un  
25 sistema di stampa serigrafica, è inteso che il

trovato può anche essere utilizzato in altri sistemi di lavorazione substrato, e un sistema di stampa serigrafica viene usato in questo contesto come un esempio di un sistema di lavorazione  
5 substrato.

Nel caso di specie, la Figura 2 illustra schematicamente la configurazione del gruppo attuatore 13 nella quale un supporto substrato 21a è in posizione di ingresso "A" per ricevere un  
10 primo substrato 20 dal convogliatore di ingresso 11, un altro supporto substrato 21b è in posizione di lavorazione "B" all'interno della camera di lavorazione 15, così che un secondo substrato 20 può ricevere uno schema serigrafato su una sua  
15 superficie, ed un altro supporto substrato 21c è in posizione di uscita "C" per il trasferimento di un terzo substrato 20 lavorato verso il convogliatore di uscita 12.

In una forma di realizzazione, la camera di  
20 lavorazione 15 nell'apparato 10 usa teste di stampa serigrafica convenzionali disponibili dalla Applies Materials Baccini S.p.A., le quali sono atte a depositare il materiale secondo uno schema desiderato sulla superficie del substrato 20  
25 posizionato su un supporto substrato 21 che è

posizionato nella posizione "B" durante il processo di stampa serigrafica. In una forma di realizzazione, la camera di lavorazione 15 contiene una pluralità di attuatori, per esempio motori  
5 passo-passo o servo motori, che sono in comunicazione con il controllore 40 di sistema e sono usati per regolare la posizione e/o l'orientazione angolare di una maschera di stampa serigrafica rispetto al substrato mediante comandi  
10 inviati dal controllore 40 di sistema. In una forma di realizzazione, la maschera di stampa serigrafica è un foglio o una piastra metallica con una pluralità di elementi distintivi, quali fori, fessure, o altre aperture realizzate attraverso di  
15 essa per definire uno schema e una disposizione del materiale serigrafato (cioè inchiostro o pasta) su una superficie del substrato 20. In una forma di realizzazione, la camera di lavorazione 15 è atta a depositare un materiale contenente metallo o  
20 dielettrico su un substrato 20 di cella solare. In una forma di realizzazione il substrato 20 di cella solare ha una larghezza fra circa 125 mm e circa 156 mm e una lunghezza fra circa 70 mm e circa 156 mm.

25 Secondo un aspetto del presente trovato, il

dispositivo di manipolazione 14 di substrato  
danneggiato viene disposto a valle della camera di  
lavorazione 15 e del gruppo attuatore 13, dopo la  
posizione di uscita "C", nel caso di specie dopo il  
5 convogliatore di uscita 12, in modo da poter essere  
attivato per rimuovere dalla direzione di  
lavorazione "X" i substrati 20 identificati come  
danneggiati.

Una forma di realizzazione del trovato prevede  
10 che il dispositivo di manipolazione 14 comprenda  
mezzi di rimozione del substrato danneggiato.

Secondo una forma di realizzazione, i mezzi di  
rimozione comprendono un generico elemento  
deviatore, nella fattispecie interposto tra il  
15 convogliatore di uscita 12 ed il convogliatore di  
trasferimento 18.

Il generico elemento deviatore è vantaggiosamente  
comandabile in automatico mediante il controllore  
40 di sistema, a seconda di segnali indicativi  
20 dello stato di danneggiamento o meno del substrato  
20.

Secondo una forma di realizzazione, non  
illustrata, l'elemento deviatore può essere di tipo  
pneumatico e comprendere mezzi di insufflaggio atti  
25 ad insufflare un getto d'aria, ad esempio aria

compressa, od altro fluido, sull'eventuale substrato 20 danneggiato in modo da rimuoverlo dalla direzione di lavorazione "X".

5 Secondo un'altra forma di realizzazione, non illustrata, l'elemento deviatore è di tipo meccanico.

10 In una forma di realizzazione, non illustrata, l'elemento deviatore può comprendere un elemento a saracinesca od a soffietto con movimento lineare a scomparsa.

15 In un'altra forma di realizzazione, non illustrata, l'elemento deviatore può essere un elemento snodato in una o più sue parti, per poter essere ruotato attorno ad almeno un asse di imperniamento e definire un'apertura per il passaggio del substrato 20 eventualmente danneggiato. Può essere previsto, ad esempio, un elemento a saracinesca od a soffietto pieghevole, rototraslabile, o comunque un elemento costituito  
20 da parti snodate tra loro con movimento di rotazione a scomparsa attorno ad uno o più assi di rotazione, per definire un'apertura attraverso cui fare passare il substrato danneggiato rimuovendolo dalla direzione di lavorazione "X".

25 Secondo le diverse forme di realizzazione

illustrate nelle figure allegate, il suddetto  
elemento deviatore meccanico è di tipo mobile,  
rispettivamente indicato con i riferimenti 25, 27,  
29 e 33, mediante rispettivi mezzi attuatori  
5 convenzionali, rispetto alla direzione di  
lavorazione "X", tra una posizione allineata con  
detta direzione di lavorazione "X" ed una posizione  
spostata rispetto a detta direzione di lavorazione  
"X", per indirizzare i substrati 20 danneggiati  
10 (indicati con linea tratteggiata nelle Figure 1, 5,  
6 e 7) verso mezzi di recupero 30, 32, rimuovendoli  
dal flusso principale della linea di lavorazione  
che riguarda i substrati non danneggiati.

Il suddetto elemento deviatore 25, 27, 29, 33 di  
15 tipo meccanico mobile può essere configurato, ad  
esempio, come una porzione di un convogliatore, di  
una guida magnetica, di una via a rulli, di una via  
di scorrimento od altro.

Vantaggiosamente, è possibile abbinare l'elemento  
20 deviatore 25, 27, 29, 33 di tipo meccanico mobile  
almeno con i suddetti mezzi di insufflaggio,  
vantaggiosamente anche ai fini di una pulizia dei  
convogliatori 12, 18 o dei supporti substrato 21.

Una forma di realizzazione rappresentata nelle  
25 Figure 1 - 4 può prevedere che l'elemento deviatore

sia, in particolare, un elemento basculante 25 atto ad essere ruotato trasversalmente, nella fattispecie ortogonalmente, vantaggiosamente in modo automatizzato, rispetto al piano definito dal convogliatore di uscita 12 e di trasferimento 18, per definire selettivamente un'apertura attraverso la quale scaricare un substrato danneggiato verso mezzi di recupero.

Tali mezzi di recupero, secondo una forma realizzativa, possono essere un'apposita vasca o cesto di raccolta 30, oppure un convogliatore di evacuazione 32 di substrati danneggiati, analogo ai convogliatori di ingresso 11 ed uscita 12 suddetti (entrambi rappresentati, ad indicare un'alternativa di utilizzo, nella fig. 1).

L'elemento basculante 25 può essere configurato per ruotare verso l'alto (tipo ponte levatoio come nelle Figure 1, 3 e 4), oppure verso il basso (tipo botola), in modo che il substrato danneggiato cada attraverso l'apertura 26 che si viene a creare.

In particolare, nella forma di realizzazione illustrata in dettaglio nelle Figure 3 e 4, l'elemento basculante 25 comprende superficialmente una porzione di nastro trasportatore 50, motorizzato mediante un attuatore 52, il quale

nastro 50 permette di definire, in una posizione orizzontale, una continuità di trasporto e movimentazione dei substrati 20 lungo la direzione di lavorazione X.

5 L'elemento basculante 25 è imperniato con una sua estremità ad un relativo telaio di supporto 51 a definire un'asse di imperniamento I.

In questo modo, l'elemento basculante 25 è selettivamente ruotabile attorno all'asse di imperniamento I, mediante un relativo attuatore lineare 53.

E' chiaro che, in accordo con varianti realizzative, almeno l'asse di imperniamento I dell'elemento basculante 25 può essere trasversale alla direzione di lavorazione "X", come rappresentato nei disegni, oppure potrebbe essere disposto, lateralmente o centralmente, in parallelo a tale direzione di lavorazione "X". Inoltre, l'elemento basculante 25 può prevedere, come detto sopra, più parti girevolmente collegate tra loro ed imperniate su differenti assi di rotazione, per assumere diverse posizioni di scarico del substrato 20 danneggiato.

Nelle Figure 1 e 3, l'elemento basculante 25 è rappresentato in linea continua, in una posizione

orizzontale che definisce una continuità di trasporto tra il convogliatore di uscita 12 ed il convogliatore di trasferimento 18 e che viene impiegata quando si movimentano substrati non  
5 danneggiati.

Inoltre, sempre nelle Figure 1 e 3, l'elemento basculante 25 è rappresentato in linea tratteggiata, in una posizione inclinata verso l'alto che definisce l'apertura 26 per  
10 un'interruzione nel trasporto tra il convogliatore di uscita 12 ed il convogliatore di trasferimento 18 e che viene impiegata quando si vuole rimuovere substrati danneggiati dalla direzione di lavorazione "X", facendoli cadere verso il basso.

Nella fattispecie, il telaio 51 del dispositivo di manipolazione è conformato per definire uno scivolo 55 (fig. 3), al di sotto dell'elemento basculante 25, per favorire lo scivolamento dei substrati 20 da scartare verso la vasca/cesto di  
15 raccolta 30, ovvero il convogliatore di evacuazione 32. La Figura 5 rappresenta una variante di realizzazione del dispositivo di manipolazione 14, che comprende, come elemento deviatore, un elemento rotante 27, atto a ruotare nel piano definito dal  
20 convogliatore di uscita 12 e di trasferimento 18,

attorno ad un asse trasversale, nel caso di specie  
ortogonale, al suddetto piano, tra una posizione  
allineata con la direzione di lavorazione "X", ed  
una posizione angolarmente sfalsata rispetto alla  
5 direzione di lavorazione "X".

Nella posizione angolarmente sfalsata, impiegata  
per rimuovere substrati danneggiati, l'elemento  
rotante 27 è atto a scaricare un substrato 20  
danneggiato verso i mezzi di recupero, tipo la  
10 vasca o cesto di raccolta 30, oppure il  
convogliatore di evacuazione 32.

Nella Figura 5 l'elemento rotante 27 è  
rappresentato in linea continua, in una posizione  
allineata che definisce una continuità di trasporto  
15 tra il convogliatore di uscita 12 ed il  
convogliatore di trasferimento 18 e che viene  
impiegata quando si movimentano substrati non  
danneggiati. Inoltre, sempre in Figura 5,  
l'elemento rotante 27 è rappresentato in linea  
20 tratteggiata, nella posizione angolarmente sfalsata  
che definisce un'interruzione nel trasporto tra il  
convogliatore di uscita 12 ed il convogliatore di  
trasferimento 18 e che viene impiegata quando si  
vuole rimuovere substrati danneggiati dalla  
25 direzione di lavorazione "X", spostandoli mediante

rotazione planare.

La Figura 6 rappresenta un'altra variante di realizzazione del dispositivo di manipolazione 14, che comprende, come elemento deviatore, un elemento traslabile lateralmente 29, atto a traslare lateralmente, vantaggiosamente lungo guide lineari 31 orizzontali, nel piano definito dal convogliatore di uscita 12 e di trasferimento 18, lungo una direzione trasversale, nel caso di specie ortogonale, alla direzione di lavorazione "X", tra una posizione allineata con la direzione di lavorazione "X", ed una posizione traslata lateralmente rispetto alla direzione di lavorazione "X". Nella posizione traslata lateralmente, impiegata per rimuovere substrati danneggiati, l'elemento traslabile lateralmente 29 è atto a scaricare un substrato danneggiato verso una vasca o cesto di raccolta 30, oppure un convogliatore di evacuazione 32.

Nella Figura 6 l'elemento traslabile lateralmente 29 è rappresentato in linea continua, in una posizione allineata con la direzione di lavorazione "X", che definisce una continuità di trasporto tra il convogliatore di uscita 12 ed il convogliatore di trasferimento 18 e che viene impiegata quando si

movimentano substrati non danneggiati. Inoltre,  
sempre in fig. 3, l'elemento traslabile  
lateralmente 29 è rappresentato in linea  
tratteggiata, nella posizione traslata  
5 lateralmente, che definisce un'interruzione nel  
trasporto tra il convogliatore di uscita 12 ed il  
convogliatore di trasferimento 18 e che viene  
impiegata quando si vuole rimuovere substrati  
danneggiati dalla direzione di lavorazione "X",  
10 spostandoli lateralmente.

La Figura 7 rappresenta un'ulteriore variante di  
realizzazione del dispositivo di manipolazione 14,  
che comprende, come elemento deviatore, un elemento  
traslabile verticalmente 33, atto ad essere  
15 verticalmente movimentato, vantaggiosamente lungo  
guide lineari 35 verticali, ortogonalmente al piano  
definito dal convogliatore di uscita 12 e di  
trasferimento 18, tra una posizione allineata con  
la direzione di lavorazione "X", ed una posizione  
20 abbassata rispetto alla direzione di lavorazione  
"X". Nella posizione abbassata, impiegata per  
rimuovere substrati danneggiati, l'elemento mobile  
verticalmente 33 è atto a scaricare un substrato  
danneggiato verso mezzi di recupero, quali  
25 un'apposita vasca o cesto di raccolta 30, oppure un

convogliatore di evacuazione 32 di substrati danneggiati, di cui già discusso.

Nella Figura 7 l'elemento mobile verticalmente 33 è rappresentato in linea continua, in una posizione allineata con la direzione di lavorazione "X" che definisce una continuità di trasporto tra il convogliatore di uscita 12 ed il convogliatore di trasferimento 18 e che viene impiegata quando si movimentano substrati non danneggiati. Inoltre, sempre in Figura 7, l'elemento mobile verticalmente 33 è rappresentato in linea tratteggiata, nella posizione abbassata, che definisce un'interruzione nel trasporto tra il convogliatore di uscita 12 ed il convogliatore di trasferimento 18 e che viene impiegata quando si vuole rimuovere substrati danneggiati dalla direzione di lavorazione "X", spostandoli verso il basso.

Ulteriore variante del dispositivo di manipolazione 14, non rappresentata nei disegni, può prevedere, ad esempio, un elemento deviatore atto ad essere sollevato verticalmente, con scopi analoghi a quelli di cui sopra.

In tutte le forme di realizzazione discusse per il dispositivo di manipolazione 14, i mezzi di recupero 30, 32 sono configurati per ricevere

agevolmente i substrati danneggiati dall'elemento deviatore previsto associato ad essi, sia per caduta, sia per trasferimento in sostanziale continuità.

5 In particolare, nel caso dell'elemento basculante 25, il substrato danneggiato viene rimosso per caduta attraverso l'apertura 26 ed allo scivolo 55 all'interno della vasca o cesto di raccolta 30, oppure sopra il convogliatore di evacuazione 32.

10 Invece, nel caso degli elementi 27, 29 e 33, essi possono essere provvisti di mezzi di avanzamento autonomi (non rappresentati nei disegni) che muovono i substrati danneggiati facendoli cadere nella vasca o cesto di raccolta 30 oppure  
15 trasferendoli in sostanziale continuità sul convogliatore di evacuazione 32 a valle.

Ancora altre varianti del trovato possono prevedere che l'elemento deviatore 25, 27, 29, 33 di tipo meccanico sia movimentato, rispetto alla  
20 direzione di lavorazione "X", secondo una combinazione dei suddetti movimenti di sollevamento/abbassamento, traslazione laterale e/o inclinazione o rotazione, laterale o verticale. Tale combinazione di movimenti può essere  
25 realizzata in contemporanea, oppure in sequenza.

Ad esempio, può essere prevista una rototraslazione per far ruotare verso il basso e di lato l'elemento deviatore.

Inoltre, un'altra variante può prevedere che  
5 l'elemento deviatore 25, 27, 29, 33 presenti due o più distinte posizioni di scarico e rimozione, ad esempio spostando/ruotando reciprocamente differenti parti di cui è composto, oppure muovendosi complessivamente in sequenza in modo da  
10 assumere differenti configurazioni geometriche e quindi definire differenti posizioni di scarico.

In questa maniera, l'elemento deviatore 25, 27, 29, 33 potrebbe essere attivabile selettivamente per effettuare l'uno o l'altro dei movimenti di  
15 sollevamento/abbassamento, traslazione laterale e/o inclinazione o rotazione, laterale o verticale di cui sopra. Ciò può essere vantaggioso, ad esempio per separare substrati soggetti a differenti tipologie di danneggiamento o difetto, ciò in  
20 dipendenza di un opportuno segnale di identificazione di danneggiamento o difetto, ricevuto ed elaborato dal controllore 40 di sistema. Ad esempio, substrati danneggiati ma non lavorati (identificati nella prima fase di  
25 ispezione ottica) possono essere raccolti ed

evacuati separatamente da substrati lavorati e danneggiati (identificati nella seconda fase di ispezione ottica).

Ritornando alla Figura 1, in una forma di  
5 realizzazione, l'apparato 10 comprende un gruppo di ispezione 41 atto ad ispezionare un substrato 20 disposto sul supporto substrato 21 in posizione di ingresso "A". Il gruppo di ispezione 41 può comprendere una o più telecamere 42 posizionate per  
10 ispezionare un substrato 20 in posizione di ingresso "A".

In una forma di realizzazione, il gruppo di ispezione 41 comprende almeno una telecamera 42 (ad esempio una telecamera CCD) ed altri componenti  
15 elettronici capaci di ispezionare e comunicare i risultati dell'ispezione al controllore 40 di sistema usato per analizzare l'orientazione e la posizione del substrato 20 sul supporto substrato 121. In una forma di realizzazione, i supporti  
20 substrato 21 possono contenere ciascuno una lampada (non illustrata), o altro simile dispositivo di radiazione ottica, per illuminare un substrato 20 posizionato sul supporto substrato 21 così che può essere ispezionato più agevolmente dal gruppo di  
25 ispezione ottica 41.

In una forma di realizzazione, l'apparato 10 può anche includere un secondo gruppo di ispezione 43 che è posizionato per ispezionare un substrato dopo che il materiale è stato deposto sulla superficie del substrato nella camera di lavorazione 15, ad esempio stampa serigrafica, per analizzare la posizione dello strato deposto sulla superficie substrato.

In una configurazione, il secondo gruppo di ispezione 43 è simile al gruppo di ispezione 41, sopra discusso, ed è generalmente in grado di ispezionare e comunicare i risultati dell'ispezione al controllore 40 di sistema.

In un esempio, il secondo gruppo di ispezione 43 è atto ad ispezionare un substrato 20 collocato sul supporto di stampa 21 in posizione di uscita "C". Il gruppo di ispezione 43 può includere una o più telecamere 44 (ad esempio telecamere CCD) posizionate per ispezionare un substrato 20 lavorato collocato sul supporto substrato 21 in posizione di uscita "C".

Il controllore 40 di sistema agevola il controllo e l'automazione di tutto l'apparato 10 e può comprendere una unità di elaborazione centrale (CPU) , memoria, e circuiti ausiliari (o I/O). Un

programma (o istruzioni computer) leggibile dal  
controllore 40 di sistema determina quali compiti  
devono essere realizzati su un substrato.  
Preferibilmente, il programma è leggibile via  
5 software dal controllore 40 di sistema, il quale  
comprende un codice per generare e memorizzare  
almeno informazioni di posizione del substrato, la  
sequenza di movimento dei vari componenti  
controllati, informazioni del sistema di ispezione  
10 substrato, e qualsiasi altra corrispondente  
combinazione.

In qualche forma di realizzazione, il software  
comprende subroutines associate al dispositivo di  
manipolazione 14 di substrato danneggiato che sono  
15 atte a riconoscere un substrato potenzialmente  
danneggiato usando immagini ottiche del substrato  
ricevute dai gruppi di ispezione 41 o 43. Quando un  
substrato potenzialmente danneggiato viene  
identificato, il controllore 40 di sistema può  
20 "contrassegnare" il substrato per la sua  
eliminazione. Contrassegnando il substrato,  
l'informazione comprendente la posizione del  
substrato contrassegnato (su quale specifico  
substrato di supporto 21a, 21b, 21c, il substrato  
25 contrassegnato è disposto) viene memorizzata nella

memoria del controllore 40. In qualche forma di  
realizzazione, la rilevazione del substrato  
danneggiato può semplicemente essere visualizzata.  
Un display associato al controllore 40 di sistema  
5 può visualizzare un semplice messaggio come  
"Substrato Danneggiato nel Supporto 21c". In questo  
caso, un operatore può quindi azionare manualmente  
il dispositivo di manipolazione 14, come descritto  
sotto con riferimento al funzionamento manuale,  
10 espellendo il substrato danneggiato dalla direzione  
di lavorazione.

Fornendo un apparato per la manipolazione dei  
substrati danneggiati a valle della camera di  
lavorazione 15, i substrati danneggiati vengono  
15 rimossi in modo semplice ed efficiente dal sistema  
prima del trasferimento al convogliatore di  
evacuazione 18 e prima che vengano realizzate le  
successive lavorazioni sul substrato.

L'apparato qui descritto può pertanto migliorare  
20 la capacità produttiva del sistema, ridurre lo  
spazio richiesto per sistemi o recipienti  
indipendenti di manipolazione di substrati  
danneggiati, evitare che il substrato rotto  
contamini più aree dell'apparato 10, ed evitare  
25 danneggiamenti a qualsiasi componente di sistema a

valle.

È chiaro che all'apparato 10 di lavorazione substrati comprendente un dispositivo per la manipolazione di substrati danneggiati fin qui  
5 descritto possono essere apportate modifiche e/o aggiunte di parti, senza per questo uscire dall'ambito del presente trovato.

È anche chiaro che, sebbene il presente trovato sia stato descritto con riferimento ad alcuni  
10 esempi specifici, una persona esperta del ramo potrà senz'altro realizzare molte altre forme equivalenti di apparato di lavorazione substrati comprendente un dispositivo per la manipolazione di substrati danneggiati, aventi le caratteristiche  
15 espresse nelle rivendicazioni e quindi tutte rientranti nell'ambito di protezione da esse definito.

RIVENDICAZIONI

1. Apparato di lavorazione substrato, comprendente:

5 - un convogliatore di ingresso ed un convogliatore di uscita che definiscono una direzione di lavorazione lungo la quale sono movimentati complessivamente i substrati durante la lavorazione;

10 - una camera di lavorazione substrato atta a ricevere il substrato da lavorare dal convogliatore di ingresso per realizzare una lavorazione sui substrati e ad inviare il substrato lavorato verso il convogliatore di uscita;

15 **caratterizzato dal fatto che** comprende, inoltre:

20 - un dispositivo per la manipolazione di substrato danneggiato disposto a valle della camera di lavorazione substrato lungo detta direzione di lavorazione, comprendente mezzi di rimozione atti a rimuovere il substrato danneggiato dalla direzione di lavorazione.

2. Apparato come nella rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto che** i mezzi di rimozione comprendono un elemento deviatore.

25 3. Apparato come nella rivendicazione 2,

**caratterizzato dal fatto che** detto elemento deviatore è di tipo meccanico.

4. Apparato come nella rivendicazione 3, **caratterizzato dal fatto che** detto elemento deviatore di tipo meccanico è mobile tra una posizione allineata con detta direzione di lavorazione ed una posizione spostata rispetto a detta direzione di lavorazione.

5. Apparato come nella rivendicazione 2, 3 o 4, **caratterizzato dal fatto che** detto elemento deviatore comprende mezzi di insufflaggio.

6. Apparato come nella rivendicazione 3, **caratterizzato dal fatto che** detto elemento deviatore mobile è un elemento basculante atto a basculare trasversalmente al piano definito almeno dal convogliatore di uscita per passare dalla posizione allineata alla posizione spostata rispetto a detta direzione di lavorazione e definire un'apertura passante attraverso la quale avviene la rimozione di un substrato eventualmente danneggiato.

7. Apparato come nella rivendicazione 3, **caratterizzato dal fatto che** detto elemento deviatore mobile è un elemento rotante atto a ruotare nel piano definito almeno dal convogliatore

di uscita, attorno ad un asse trasversale a detto piano, per passare dalla posizione allineata alla posizione spostata rispetto a detta direzione di lavorazione.

- 5 8. Apparato come nella rivendicazione 3, **caratterizzato dal fatto che** detto elemento deviatore mobile è un elemento mobile lateralmente atto a traslare nel piano definito almeno dal convogliatore di uscita lungo una direzione
- 10 trasversale alla direzione di lavorazione, per passare dalla posizione allineata alla posizione spostata rispetto a detta direzione di lavorazione.
9. Apparato come nella rivendicazione 3, **caratterizzato dal fatto che** detto elemento
- 15 deviatore mobile è un elemento mobile verticalmente atto a traslare trasversalmente al piano definito almeno dal convogliatore di uscita per passare dalla posizione allineata alla posizione spostata rispetto a detta direzione di lavorazione.
- 20 10. Apparato come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detto elemento deviatore comprende un elemento a saracinesca, oppure un elemento a soffietto od un
- 25 essere ruotato attorno ad almeno un asse di

imperniamento.

11. Apparato come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detto elemento deviatore mobile è configurato per realizzare movimenti di rototraslazione.

12. Apparato come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** comprende, inoltre, mezzi di recupero posti in cooperazione con detto dispositivo di manipolazione per ricevere gli eventuali substrati danneggiati.

13. Apparato come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** comprende, inoltre, almeno un gruppo di ispezione ottica posizionato per acquisire un'immagine ottica di un substrato ed un controllore di sistema comprendente un software che è configurato per riconoscere un substrato potenzialmente danneggiato usando l'immagine ottica ricevuta dal gruppo di ispezione ottica, e per memorizzare informazioni comprendenti su quale supporto dell'almeno un supporto substrato è disposto il substrato potenzialmente danneggiato.

p. APPLIED MATERIALS, INC.

LF/AT 27.08.2009

Il mandatario  
DAVIDE L. PETRAZ  
(per sé e per gli altri)  
STUDIO GLP S.r.l.  
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

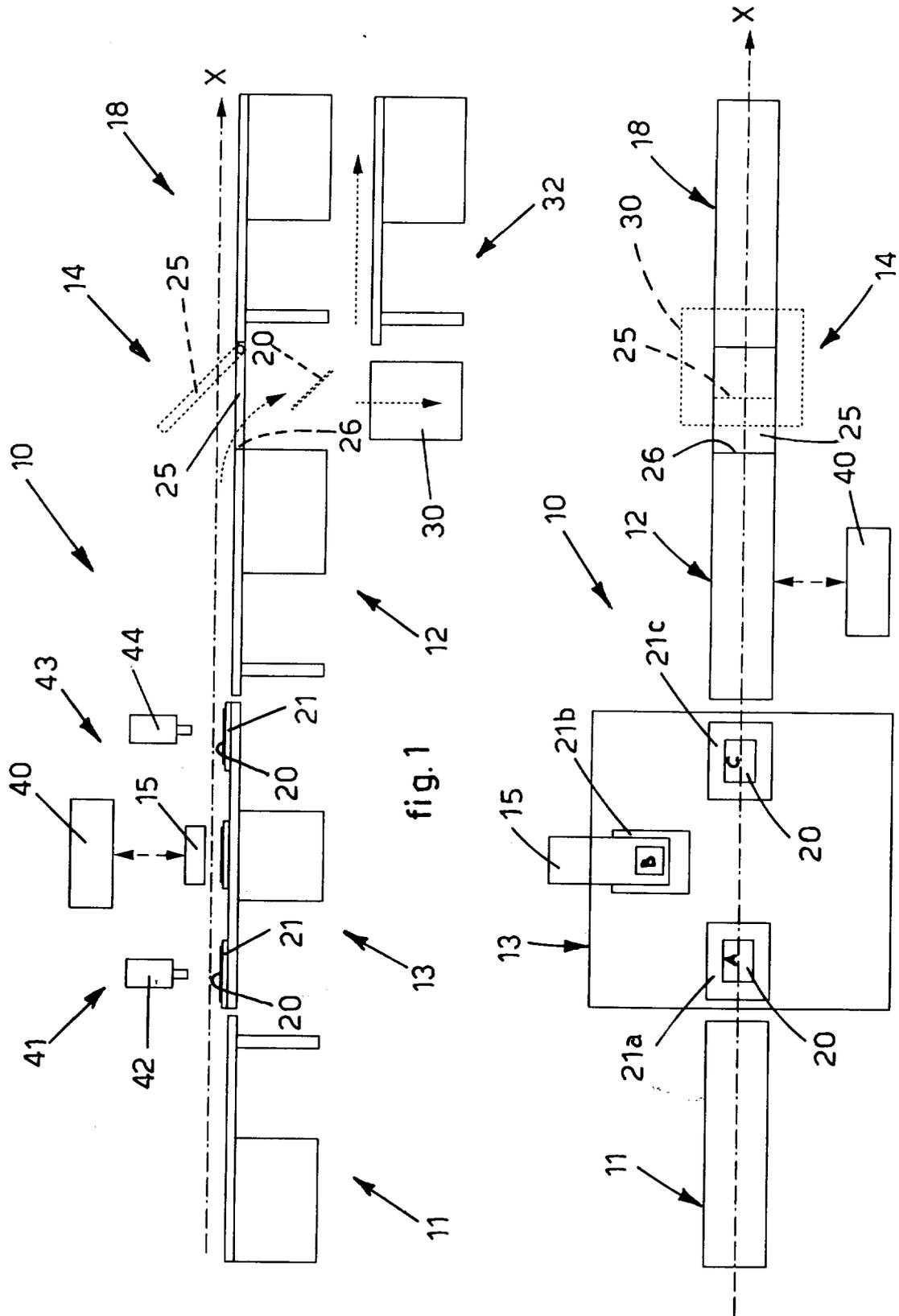


fig. 1

fig. 2

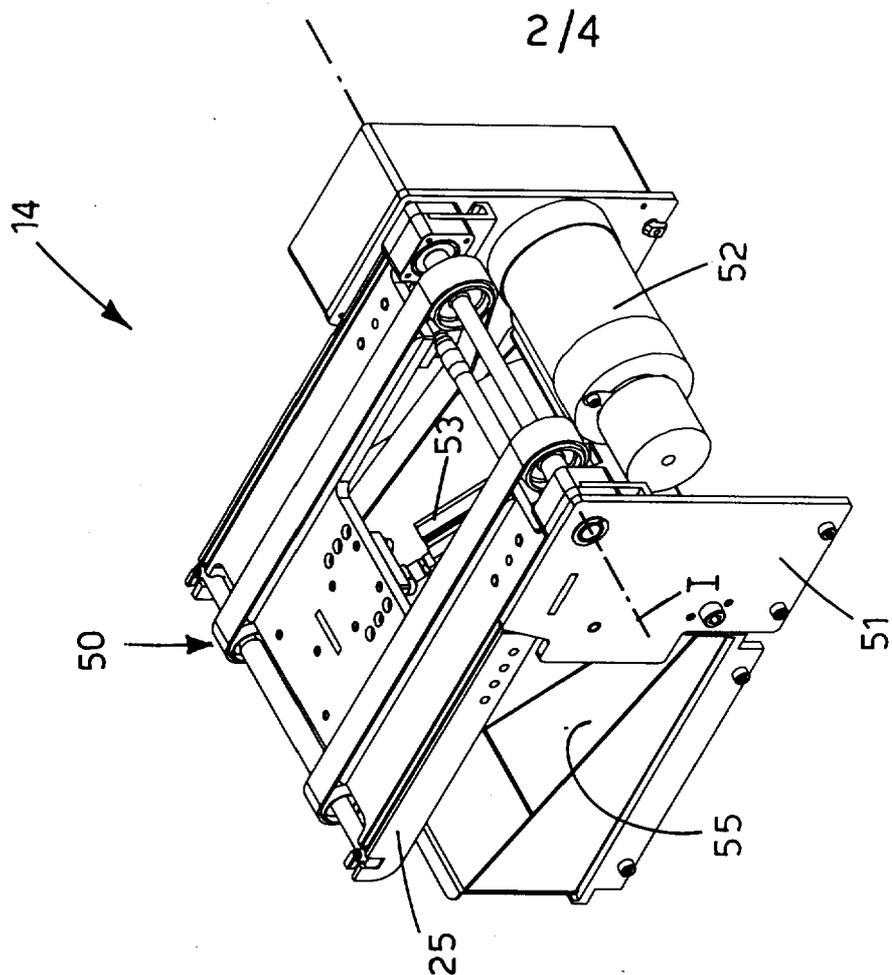


fig. 4

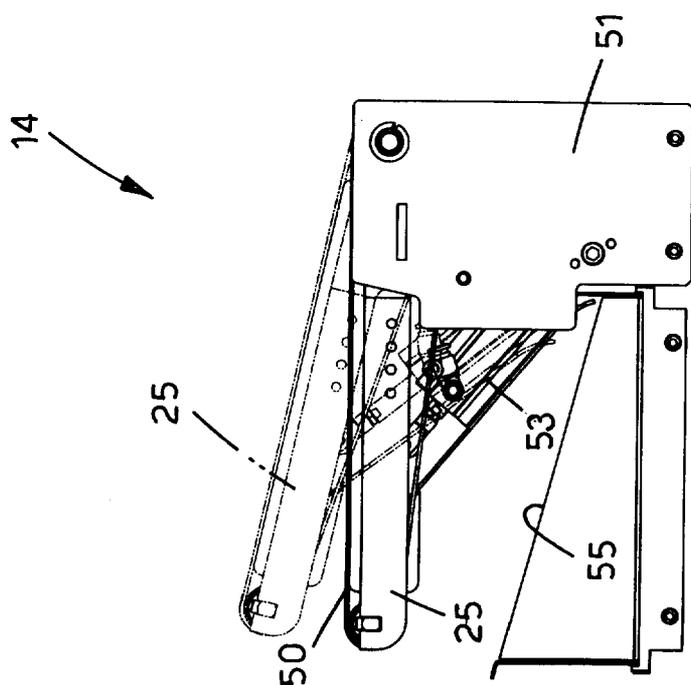


fig. 3

Il mandatario  
**DAVIDE A. PETRAZ**  
(per sè e per gli altri)  
**STUDIO GLP S.r.l.**  
P.le Cavetalis, 6/2 - 33100 UDINE

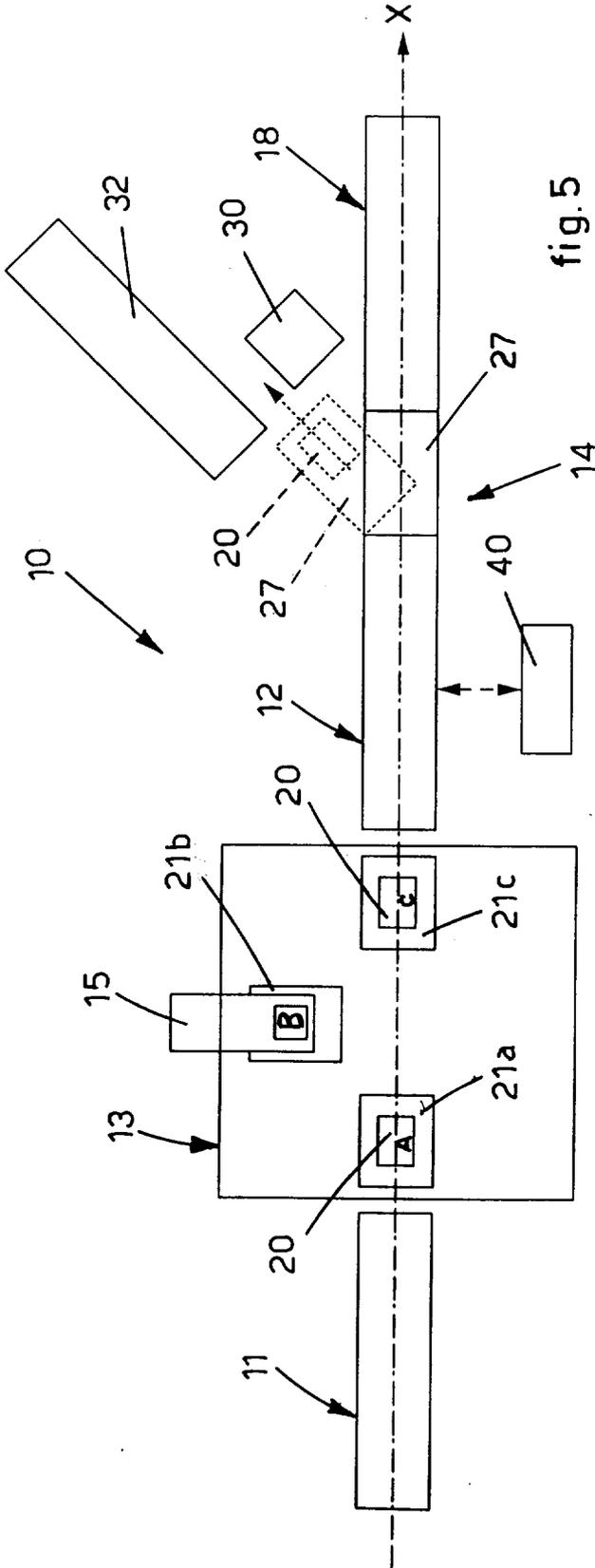


fig.5

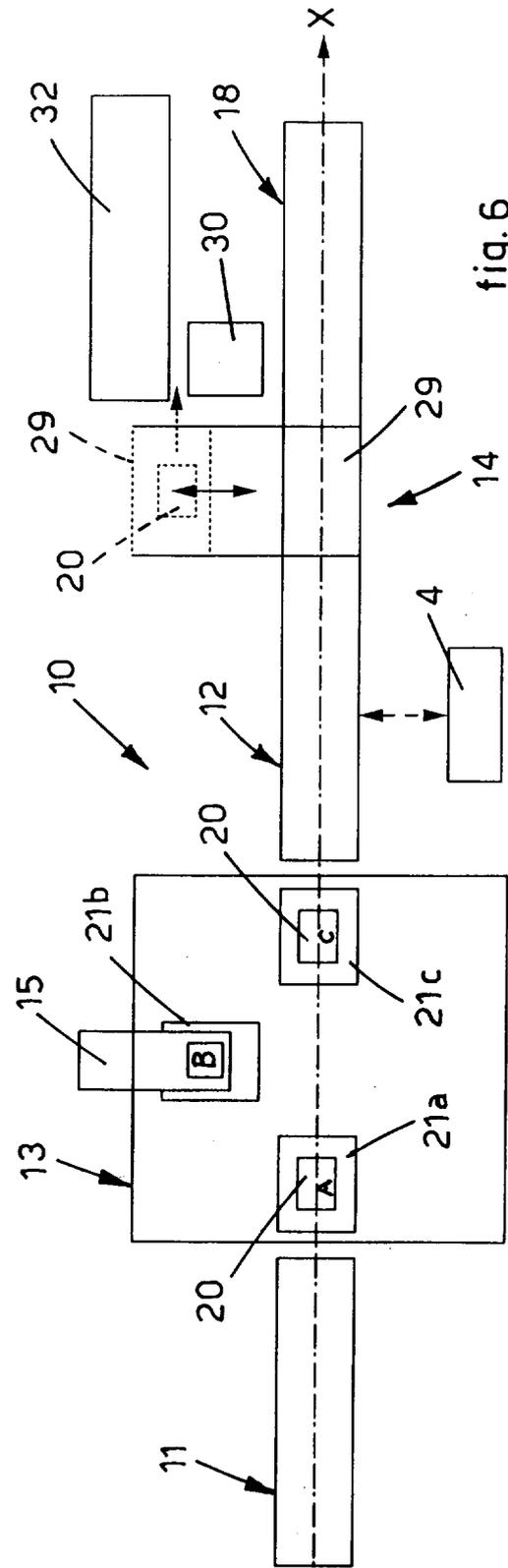


fig.6

