

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901764496A1

Publication Date

20110314

Applicant

ECOPROGETTI S.R.L.

Title

DISPOSITIVO PER LA SALDATURA DI NASTRO CONDUTTORE SU CELLE  
FOTOVOLTAICHE

DISPOSITIVO PER LA SALDATURA DI NASTRO CONDUTTORE  
SU CELLE FOTOVOLTAICHE

DESCRIZIONE

Il presente trovato ha per oggetto un dispositivo per la saldatura di nastro conduttore su celle fotovoltaiche.

Come è noto, la realizzazione di un pannello solare di tipo fotovoltaico, o per semplicità 'modulo fotovoltaico' richiede la giunzione in serie di una pluralità di celle fotovoltaiche a definire una cosiddetta stringa di celle, le quali stringhe vengono poi interconnesse per comporre il cosiddetto modulo.

La giunzione di due affiancate celle fotovoltaiche avviene mediante la saldatura di uno o più nastri paralleli di rame, ciascun nastro essendo ricoperto da un lega di stagno, ed essendo noto in gergo come "ribbon", sulla "bus bar" ovvero la griglia collettore di elettroni definita sulla faccia della cella esposta al sole; ciascun nastro sporge per un tratto dal bordo di una prima cella a cui è saldato, per permettere la saldatura di tale tratto di estremità alla faccia inferiore metallizzata della seconda affiancata cella

fotovoltaica.

Mediante tali saldature si collegano le superfici a carica negativa di una cella con le regioni a carica positiva della cella adiacente.

Un primo metodo attualmente utilizzato per la saldatura del nastro conduttore sulle celle fotovoltaiche è noto come saldatura a contatto.

Tale saldatura a contatto prevede che il nastro sia saldato sulla celle attraverso il calore ceduto, tramite contatto, da un corpo caldo che tocca fisicamente la superficie della cella.

La crescita del fotovoltaico e il suo relativo sviluppo tecnologico hanno spinto il mercato verso celle di spessore sempre più sottile (attualmente intorno ai 160 micron ) in modo da risparmiare in termini di silicio e ridurre i costi di produzione.

Tale tendenza ha reso sempre più critico e meno attuabile il metodo di saldatura per contatto, a causa delle problematiche relative agli stress termici e meccanici dovuti alla pressione di contatto, difficilmente gestibile in caso di saldatura su celle di spessore attorno ai 200 micron.

Per risolvere tale inconveniente sono stati messi a punto mezzi di saldatura di nastro conduttore su celle fotovoltaiche, che impiegano sorgenti di calore in grado di poter saldare senza contatto: mezzi di saldatura ad aria calda, mezzi di saldatura laser e mezzi di saldatura a raggi infrarossi.

La saldatura ad aria calda prevede che un nastro conduttore venga unito ad una cella fotovoltaiche sfruttando il calore prodotto da una sorgente di aria calda diretta sulle piste delle celle (il "bus bar" sopra descritto) sulle quali viene effettuata la saldatura.

Tale metodo di saldatura presenta dei limiti legati al fatto che nessuna pressione è realizzata sul nastro contro la superficie della cella, ove il nastro, essendo svolto da bobina, non sempre viene posato sulla cella in modo che ad essa sia perfettamente parallelo, e quindi necessiterebbe di una certa pressione per aderire con continuità alla superficie della cella.

La saldatura a raggi infrarossi prevede che il nastro conduttore venga saldato sulle celle per mezzo di una sorgente a raggi infrarossi, mentre

la saldatura laser prevede l'impiego di una sorgente laser.

Tali soluzioni soffrono innanzitutto il problema di un costo elevato e proporzionale al costo delle sorgenti, ed inoltre si rivelano non sempre affidabili oltre che difficilmente realizzabili.

Il compito del presente trovato è quello di realizzare un dispositivo per la saldatura di nastro conduttore su celle fotovoltaiche che consenta di ovviare ai citati limiti dei metodi e dei mezzi di saldatura di tipo noto.

Nell'ambito di tale compito, uno scopo del trovato è quello di mettere a punto un dispositivo per la saldatura di nastro conduttore su celle fotovoltaiche, facilmente adattabile ad eseguire saldature sia su celle particolarmente sottili, che su celle non particolarmente sottili.

Un altro scopo del trovato è quello di realizzare un dispositivo preposto a funzionare senza il ricorso a costose tecnologie tipo laser o ad infrarossi.

Un ulteriore scopo del trovato è quello di mettere a punto un dispositivo di facile gestione e movimentazione, anche con mezzi attuatori semplici

e di tipo in sé noto.

Non ultimo scopo del trovato è quello di proporre un dispositivo di saldatura per nastro conduttore su celle fotovoltaiche, strutturalmente semplice e di facile impiego, nonchè producibile con costi contenuti.

Questo compito, nonchè questi ed altri scopi che meglio appariranno in seguito, sono raggiunti da un dispositivo per la saldatura di nastro conduttore su celle fotovoltaiche, che si caratterizza per il fatto di comprendere un corpo di supporto per almeno una fila di elementi di scorrimento disposti a sporgere da una faccia di detto corpo di supporto per scorrere su di un nastro conduttore posto su di una cella fotovoltaica, detti elementi di scorrimento essendo flottanti in una direzione trasversale rispetto a quella di avanzamento, ed essendo riscaldati e premuti contro il nastro conduttore da un fluido vettore a sua volta riscaldato con mezzi di riscaldamento associati a detto corpo di supporto.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente dalla descrizione di una

forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, del dispositivo secondo il trovato, illustrata, a titolo indicativo e non limitativo, negli uniti disegni, in cui:

- la figura 1 illustra una vista prospettica dal basso del dispositivo secondo il trovato;
- la figura 2 è una vista dall'alto di un primo componente del dispositivo secondo il trovato;
- la figura 3 è una vista dall'alto di un secondo componente del dispositivo secondo il trovato;
- la figura 4 è una vista dall'alto di un terzo componente del dispositivo secondo il trovato;
- la figura 5 è un esploso prospettico del corpo di supporto del dispositivo secondo il trovato;
- la figura 6 è una vista frontale in sezione del dispositivo secondo il trovato;
- la figura 7 è una vista laterale del dispositivo secondo il trovato;
- le figure 8a, 8b e 8c schematizzano i movimenti del dispositivo secondo il trovato.

Con riferimento alle figure citate, un dispositivo per la saldatura di nastro conduttore su celle fotovoltaiche se è indicato complessivamente con

il numero 10.

Tale dispositivo 10 comprende un corpo di supporto 11 per tre file 12 di elementi di scorrimento, disposti a sporgere da una faccia 13 del corpo di supporto 11 per scorrere su di un nastro conduttore posto su di una cella fotovoltaica, secondo il funzionamento più avanti meglio descritto.

Nell'esempio realizzativo qui descritto gli elementi di scorrimento si concretizzano in rulli metallici 15.

Tali rulli metallici 15 sono flottanti in una direzione trasversale rispetto a quella di avanzamento.

I rulli metallici 15 sono riscaldati e premuti contro il nastro conduttore da un fluido vettore a sua volta riscaldato con mezzi di riscaldamento 14 associati al corpo di supporto 11.

Il numero di tre file 12 di rulli metallici 15 è indicativo e non limitativo, in quanto il dispositivo 10 è realizzabile anche con una sola fila di elementi di scorrimento, o con due file, oppure con più di tre file, a seconda delle necessità e delle esigenze.

Nella forma realizzativa del trovato qui descritta a titolo esemplificativo e non limitativo del trovato stesso, il fluido vettore è aria, immessa nel corpo di supporto 11 tramite un tubo 16.

I mezzi di riscaldamento 14 per il fluido vettore sono dati da una pluralità di resistenze elettriche 17, di cui in figura 1 sono visibili le teste di connessione elettrica, inserite all'interno del corpo di supporto 11; il corpo di supporto 11 è realizzato in modo da presentare al suo interno condotti labirintici 18, 19 e 20, di riscaldamento del fluido vettore, e di convogliamento del fluido vettore, caldo, verso le sedi 21 e 50 per i rulli metallici 15, per il riscaldamento di questi ultimi.

Gli alloggiamenti per le resistenze elettriche sono dati da fori longitudinali 22 definiti nello stesso corpo di supporto 11.

Tale corpo di supporto 11 è realizzato con tre piastre, una prima piastra 23, superiore, una seconda piastra centrale 24, ed una terza piastra inferiore 25.

La prima piastra 23, superiore, è in materiale metallico e preferibilmente in bronzo.

Tale prima piastra 23 presenta il foro di ingresso 26 per il fluido vettore, proveniente dal citato tubo 16 a sua volta collegato ad una pompa o ad una linea d'aria in pressione di tipo industriale ed in sé noto.

Il foro d'ingresso 26 è passante e si apre su di un primo canale 27 aperto dalla parte della faccia inferiore 28 della prima piastra 23; tale primo canale si sviluppa trasversalmente alla prima piastra 23 così da portare l'aria in pressione sia centralmente che ai lati della stessa prima piastra 23, da dove si sviluppano i condotti labirintici 18, 19 e 20.

La seconda piastra 24, centrale, in materiale metallico e preferibilmente bronzo, presenta i fori longitudinali 22 per le resistenze elettriche.

La stessa seconda piastra 24 presenta tre fori passanti, rispettivamente secondo foro passante 29, terzo foro passante 30 e quarto foro passante 31.

Tramite tali fori passanti 29, 30 e 31 l'aria scende dal primo canale 27, trasversale, in tre canali longitudinali, 32, 33 e 34 rispettivamente,

definiti sulla faccia inferiore 24a della seconda piastra 24 e ciascuno facente parte di un detto condotto labirintico 18, 19 e 20; tali canali longitudinali sono ben visibili nelle figure 3 e 5.

All'estremità di tali canali longitudinali, opposta rispetto ai fori passanti 29, 30 e 31, sono presenti ulteriori fori passanti, di risalita, 35, 36 e 37 rispettivamente.

Tramite tali primi canali longitudinali 32, 33 e 34 l'aria percorre in lunghezza la seconda piastra e poi ritorna tramite i fori di risalita 35, 36 e 37 alla prima piastra 23.

Sulla faccia inferiore 28 della prima piastra 23 sono definiti corrispondenti canali a U, 38, 39 e 40, sviluppantisi prevalentemente in direzione longitudinale.

Tali canali a U, visibili nelle figure 2 e 5, ricevono l'aria dal corrispondente foro di risalita e la conducono ad un rispettivo terzo foro passante, 41, 42 e 43, nuovamente di discesa, definito sulla seconda piastra 24.

Tramite tali terzi fori passanti 41, 42 e 43, l'aria viene convogliata in corrispondenti canali

di uscita 44, 45 e 46 definiti sulla faccia inferiore 47 della seconda piastra 24.

Tali canali di uscita 44, 45, 46 si sviluppano anch'essi in direzione anteroposteriore , sostanzialmente per tutta la lunghezza della seconda piastra 42.

Trasversalmente, da ciascuno di tali canali di uscita 44, 45, 46, si sviluppano tante diramazioni trasversali 47, 48 e 49 quanti sono i rulli metallici 15 associati a ciascuno dei condotti labirintici 18, 19 e 20.

Ciascuna diramazione trasversale conduce l'aria ad una corrispondente parte superiore 50 di una sede per un rullo metallico 15.

La parte superiore 50 di una sede è definita sulla faccia inferiore 24a della seconda piastra 24, mentre la parte inferiore 21 della medesima sede è definita sulla terza piastra 25.

La terza piastra 25 è anch'essa in materiale metallico ed in particolare in bronzo.

Sulla terza piastra 25 sono ricavate le parti inferiori 21 delle sedi per i rulli metallici 15, comprendenti vani laterali di guida 51, di traslazione per i perni 52 dei rulli 15.

Tali vani laterali di guida 51 sono chiusi dalla parte della faccia inferiore 25a della terza piastra 25, ed aperti dalla parte della faccia superiore per l'inserimento dei perni 52.

Tali vani di guida 51 si sviluppano in direzione ortogonale rispetto alla giacitura principale della terza piastra 25.

Ciascun vano di guida 51 è aperto su una pluralità di cavità 54, preposte ad alloggiare elementi di centraggio per detti perni 51.

Nell'esempio realizzativo qui descritto, ciascun vano è aperto su di una cavità cilindrica anteriore, su di una cavità cilindrica posteriore e su di una cavità cilindrica laterale, sviluppantisi con asse parallelo alla direzione di spostamento dei rulli 15.

In tali cavità 54 vanno ad alloggiare rispettive spine di centraggio 55, schematizzate in figura 6.

I vani di guida 51 per i perni 52 consentono ai rulli 15 di flottare all'interno delle rispettive sedi.

Le spine 55 impediscono ai rulli 15 indesiderati movimenti di imbardata, ovvero di rotazione rispetto ad un asse ortogonale al piano di

scorrimento, che comprometterebbero la precisione dell'operazione di saldatura.

La posizione dei rulli 15 rispetto alla terza piastra 25, e quindi la posizione della terza piastra 25 rispetto ad un sottostante nastro conduttore e ad una sottostante cella fotovoltaica, è determinata mediante una coppia di simmetrici elementi eccentrici 60, di appoggio lateralmente alla cella.

Tali elementi eccentrici 60 sono imperniati ciascuno su di un lato della terza piastra 25, e la loro posizione angolare è regolabile mediante un grano 61.

Le tre piastre 23, 24 e 25, sono fissate reciprocamente con viti 62 o altri elementi filettati simili ed equivalenti.

Le tre piastre 23, 24 e 25, sono coperte da un semiguscio di protezione termica 63, realizzato ad esempio in Monalite®, o in altro materiale isolante termico simile ed equivalente.

Il funzionamento del dispositivo 10 secondo il trovato è il seguente.

Tale dispositivo 10 è da intendersi movimentabile mediante attuatori, ad esempio pneumatici, di tipo

in sé noto.

In figura 8a sono schematizzate due affiancate celle fotovoltaiche 70 e 71, ciascuna giustapposta a corrispondenti spezzoni di nastro conduttore, 72 e 73; le celle sono posate su di un nastro trasportatore 76 che le porta in corrispondenza del dispositivo 10.

Una volta che le celle con il nastro sono in corrispondenza del dispositivo 10, questo viene abbassato dai mezzi attuatori 74 fino a che gli elementi eccentrici 60 non toccano i predefiniti appoggi e i rulli metallici 15 sono rientrati nel corpo di supporto 11 per l'altezza predefinita con la regolazione degli elementi eccentrici 60.

In figura 8b è schematizzato il movimento di saldatura del dispositivo 10, con scorrimento relativo rispetto alla cella 71, e con pattinamento di ciascuna fila di rulli 15 su di un nastro conduttore da saldare alla cella, come da figura 8c.

E' da sottolineare che i rulli metallici 15 e le corrispondenti sedi 21 e 50 sono dimensionati in modo che dalla faccia inferiore 25a della terza piastra 25 esca, nell'intorno di ciascun rullo 15,

un predeterminato flusso di quell'aria calda in pressione che ha attraversato i condotti labirintici 18, 19 o 20 all'interno del corpo di supporto 11, riscaldandosi.

Tale flusso d'aria, che viene immessa nel dispositivo 10 ad esempio da una linea a 6 bar, viene eiettato sulla zona di saldatura ottenendo l'effetto di riscaldare la superficie della cella nella zona circostante a quella che sarà interessata dal contatto con i rulli 15 caldi di lì a poco, abbassando così il gradiente termico che si viene a creare sui bus bar della cella durante la fase di saldatura, e ottenendo un pre-schiacciamento del nastro conduttore sui bus-bar già nella fase di discesa del dispositivo, facilitando il contatto tra rulli 15 e nastro conduttore sulla cella.

L'aria in pressione che entra nella prima piastra 23 dal foro d'ingresso 26, percorre i condotti labirintici 18, 19 e 20 e si riscalda per l'azione delle resistenze termiche nei corrispettivi fori longitudinali 22 in cui alloggiavano.

La temperatura di riscaldamento a cui è portata l'aria è determinata in base alla tipologia di

cella e di nastro conduttore.

L'aria riscaldata giunge infine ai rulli metallici 15.

In corrispondenza di ciascuna diramazione trasversale 49 sono poste delle viti di regolazione della portata, delle quali sono visibili in figura 3 i fori filettati 80.

Con tali viti di regolazione passaggio aria è possibile variare la forza che un rullo di saldatura andrà ad esercitare sul nastro conduttore per mantenere il contatto con la cella fotovoltaica e realizzare la saldatura.

Uscendo dalla terza piastra inferiore 25, l'aria calda svolge due funzioni: riscalda i rulli metallici 15, che trasmettono il calore per contatto diretto, ovvero per conduzione, con il nastro conduttore da saldare, e al contempo per convezione riscalda anche la superficie della cella fotovoltaica in maniera uniforme.

La regolazione della distanza del corpo di supporto 11, riscaldato per la presenza delle resistenze elettriche, dalle celle mediante la regolazione degli elementi eccentrici 60, permette di avvicinare/allontanare la piastra soffiante

dalla cella in modo da ottimizzare il contatto tra i rulli ed il nastro conduttore, e tra quest'ultimo e la cella, ottenendo una saldatura uniforme e abbattendo il rischio di rotture.

L'energia termica immagazzinata da un rullo 15 è tanto maggiore quanto più esso si trova all'interno del corpo di supporto 11, essendo quindi poi in grado di trasferire maggiore energia nel contatto con il nastro conduttore; la diminuzione della distanza tra il corpo di supporto 11 e la cella, d'altra parte, comporta un aumento di energia termica irraggiata sull'intera superficie della cella, la qual cosa consente di uniformare la distribuzione delle temperature in modo da evitare micro rotture dovuti a gradienti di temperatura troppo elevati. La regolazione degli elementi eccentrici 60 permette quindi di poter variare e regolare il valore di energia trasmessa al sistema di saldatura, e quindi consente di avere un sistema nel suo insieme flessibile ed in grado di adattarsi a diverse condizioni e specifiche tecniche.

Il semiguscio isolante 63, che circonda

superiormente il corpo di supporto 11, evita le dispersioni di calore (risparmio energetico), favorisce il controllo della temperatura del saldatore e rappresenta un ottimo dispositivo di protezione per la sicurezza operatore.

Si è in pratica constatato come il trovato raggiunga il compito e gli scopi preposti.

In particolare, con il trovato si è messo a punto un dispositivo per la saldatura di nastro conduttore su celle fotovoltaiche grazie al quale la saldatura delle celle fotovoltaiche viene effettuata attraverso l'uso di aria sia come vettore di energia termica che come fluido per la regolazione della pressione di contatto tra nastro conduttore e celle fotovoltaiche.

Tale trovato risolve dunque il problema di difficile regolazione della pressione di contatto che viene esercitata sul nastro conduttore (e quindi sulle celle) nei sistemi di saldatura noti detti 'a contatto'.

Inoltre, con il trovato si è messo a punto un dispositivo con cui è realizzabile una operazione di saldatura che interessi tutto il tratto di nastro conduttore posto sulla cella, oppure una

operazione di saldatura per punti, ovvero che interessi solo dei predefiniti tratti del nastro conduttore posto sulla cella, essendo sufficiente riprogrammare i movimenti dei mezzi attuatori 74.

Inoltre, con il trovato si è messo a punto un dispositivo che impiega aria prelevabile da una comune linea d'aria in pressione, usata ad esempio per la movimentazione pneumatica del resto di una macchina che incorpori tale dispositivo.

Ulteriormente, con il trovato si è realizzato un dispositivo preposto a funzionare senza il ricorso a costose tecnologie tipo laser o ad infrarossi, di facile gestione e movimentazione, anche con mezzi attuatori semplici e di tipo in sé noto, e non meno funzionale in termini di prestazioni e di affidabilità rispetto ai sistemi e ai mezzi di saldatura di tipo noto.

Non ultimo, con il trovato si è messo a punto un dispositivo di saldatura per nastro conduttore su celle fotovoltaiche, strutturalmente semplice e di facile impiego, nonchè producibile con costi contenuti.

Il trovato, così concepito, è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti

nell'ambito del concetto inventivo; inoltre, tutti i dettagli potranno essere sostituiti da altri elementi tecnicamente equivalenti.

In pratica, i materiali impiegati, nonché le dimensioni e le forme contingenti, potranno essere qualsiasi a seconda delle esigenze e dello stato della tecnica.

Ove le caratteristiche e le tecniche menzionate in qualsiasi rivendicazione siano seguite da segni di riferimento, tali segni sono stati apposti al solo scopo di aumentare l'intelligibilità delle rivendicazioni e di conseguenza tali segni di riferimento non hanno alcun effetto limitante sull'interpretazione di ciascun elemento identificato a titolo di esempio da tali segni di riferimento.

## RIVENDICAZIONI

1) Dispositivo (10) per la saldatura di nastro conduttore su celle fotovoltaiche, che si caratterizza per il fatto di comprendere un corpo di supporto (11) per almeno una fila (12) di elementi di scorrimento disposti a sporgere da una faccia (13) di detto corpo di supporto (11) per scorrere su di un nastro conduttore posto su di una cella fotovoltaica, detti elementi di scorrimento essendo flottanti in una direzione trasversale rispetto a quella di avanzamento, ed essendo riscaldati e premuti contro il nastro conduttore da un fluido vettore a sua volta riscaldato con mezzi di riscaldamento (14) associati a detto corpo di supporto (11), detto fluido vettore essendo al contempo eiettato da detto corpo di supporto (11) nell'intorno delle zone di saldatura.

2) Dispositivo secondo la rivendicazione 1, che si caratterizza per il fatto che detti elementi di scorrimento sono rulli metallici (15).

3) Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per il fatto che il fluido vettore è aria, immessa nel corpo di

supporto (11) tramite un tubo (16).

4) Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per il fatto che detti mezzi di riscaldamento (14) per il fluido vettore sono dati da una pluralità di resistenze elettriche (17) inserite all'interno del corpo di supporto (11), il quale di supporto (11) è realizzato in modo da presentare al suo interno condotti labirintici (18, 19, 20) di riscaldamento del fluido vettore, e di convogliamento del fluido vettore, caldo, verso le sedi (21, 50) per i rulli metallici (15), per il riscaldamento di questi ultimi.

5) Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per il fatto che detto corpo di supporto (11) è realizzato con tre piastre (23, 24, 25) sovrapposte, realizzate in materiale metallico, ad esempio in bronzo.

6) Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per il fatto che detta prima piastra (23) presenta il foro di ingresso (26) per il fluido vettore, il quale foro d'ingresso (26) è passante e si apre su di un primo canale (27) aperto dalla parte della faccia

inferiore (28) e sviluppantesi trasversalmente alla prima piastra (23) così da portare l'aria in pressione sia centralmente che ai lati della stessa prima piastra (26), zone da dove si sviluppano detti condotti labirintici (18, 19, 20).

7) Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per il fatto che detta seconda piastra (24), centrale, presenta tre fori passanti (29, 30, 31) tramite i quali l'aria scende dal primo canale (27), trasversale, in tre canali longitudinali (32, 33, 34) definiti sulla faccia inferiore (24a) della seconda piastra (24) e ciascuno facente parte di un detto condotto labirintico (18, 19, 20), all'estremità di tali canali longitudinali, opposta rispetto ai fori passanti (29, 30, 31) essendo presenti ulteriori fori passanti, di risalita, (35, 36, 37).

8) Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per il fatto che sulla faccia inferiore (28) di detta prima piastra (23) sono definiti corrispondenti canali a U (38, 39, 40) che ricevono l'aria dal corrispondente foro di risalita e la conducono ad un rispettivo

terzo foro passante, (41, 42, 43) nuovamente di discesa, definito sulla seconda piastra (24), tramite tali terzi fori passanti (41, 42, 43) l'aria essendo convogliata in corrispondenti canali di uscita (44, 45, 46) definiti sulla faccia inferiore (24a) della seconda piastra (24), trasversalmente, da ciascuno di tali canali di uscita (44, 45, 46) sviluppandosi tante diramazioni trasversali (47, 48, 49) quanti sono i rulli metallici (15) associati a ciascuno dei condotti labirintici (18, 19, 20), in corrispondenza di ciascuna diramazione trasversale (47, 48, 49) essendo poste delle viti di regolazione della portata.

9) Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per il fatto che sulla terza piastra (25) sono ricavate le parti inferiori (21) delle sedi per i rulli metallici (15), comprendenti vani laterali di guida (51) e di traslazione per i perni (52) dei rulli (15), ciascun vano di guida (51) essendo aperto su una pluralità di cavità (54), preposte ad alloggiare elementi di centraggio per detti perni (51).

10) Dispositivo secondo le rivendicazioni

precedenti, che si caratterizza per il fatto che la posizione della terza piastra (25) rispetto ad un sottostante nastro conduttore e ad una sottostante cella fotovoltaica, è determinata mediante una coppia di simmetrici elementi eccentrici (60), di appoggio, regolabili.

## CLAIMS

1. A device (10) for soldering conducting ribbon on photovoltaic cells, characterized in that it comprises a supporting body (11) for at least one row (12) of gliding elements arranged so as to protrude from a face (13) of said supporting body (11) in order to glide on a conducting ribbon arranged on a photovoltaic cell, said gliding elements floating in a direction that is transverse to the advancement direction and being heated and pressed against the conducting ribbon by a transfer fluid, which in turn is heated by virtue of heating means (14) associated with said supporting body (11), said transfer fluid being at the same time ejected from said supporting body (11) in the vicinity of the soldering regions.

2. The device according to claim 1, characterized in that said gliding elements are metallic rollers (15).

3. The device according to the preceding claims, characterized in that the transfer fluid is air, introduced in the supporting body (11) by means of a tube (16).

4. The device according to the preceding



claims, characterized in the said heating means (14) for the transfer fluid are constituted by a plurality of electrical resistors (17), which are inserted within the supporting body (11), said supporting body (11) being provided so as to have inside it labyrinth-like ducts (18, 19, 20) for heating the transfer fluid and for conveying the hot transfer fluid toward the seats (21, 50) for the metallic rollers (15), in order to heat said rollers.

5. The device according to the preceding claims, characterized in that said supporting body (11) is provided by means of three superimposed plates (23, 24, 25) made of metallic material, for example bronze.

6. The device according to the preceding claims, characterized in that said first plate (23) has the intake hole (26) for the transfer fluid, said intake hole (26) being a through hole and leading onto a first channel (27) that is open on the side of the lower face (28) and runs transversely to the first plate (23), so as to convey the pressurized air both centrally and at the sides of said first plate (26), regions from



which said labyrinth-like ducts (18, 19, 20) extend.

7. The device according to the preceding claims, characterized in that said second central plate (24) has three through holes (29, 30, 31), by means of which the air descends from the first transverse channel (27) in three longitudinal channels (32, 33, 34) formed in the lower face (24a) of the second plate (24), each channel being part of one of said labyrinth-like ducts (18, 19, 20), additional rising through holes (35, 36, 37) being provided at the end of said longitudinal channels that lies opposite said through holes (29, 30, 31).

8. The device according to the preceding claims, characterized in that corresponding U-shaped channels (38, 39, 40) are formed on the lower face (28) of said first plate (23), receive air from the corresponding rising hole and convey it to a respective third through hole (41, 42, 43), which is a descent hole again and is formed in the second plate (24), by virtue of said third through holes (41, 42, 43) the air being conveyed into corresponding exit channels (44, 45, 46)



formed in the lower face (24a) of the second plate (24), a number of transverse branches (47, 48, 49) that corresponds to the number of metallic rollers (15) associated with each one of the labyrinth-like ducts (18, 19, 20) extending transversely from each one of said exit channels (44, 45, 46), flow-rate adjustment screws being arranged at each transverse branch (47, 48, 49).

9. The device according to the preceding claims, characterized in that the lower parts (21) of the seats for the metallic rollers (15) are provided on the third plate (25) and comprise lateral compartments (51) for guiding and translational motion for the pivots (52) of the rollers (15), each guiding compartment (51) being open onto a plurality of cavities (54), which are meant to accommodate centering elements for said pivots (51).

10. The device according to the preceding claims, characterized in that the position of the third plate (25) with respect to an underlying conducting ribbon and an underlying photovoltaic cell is determined by means of a pair of symmetric adjustable eccentric resting elements (60).



PD 2009 R 0 0 0 3 4 0

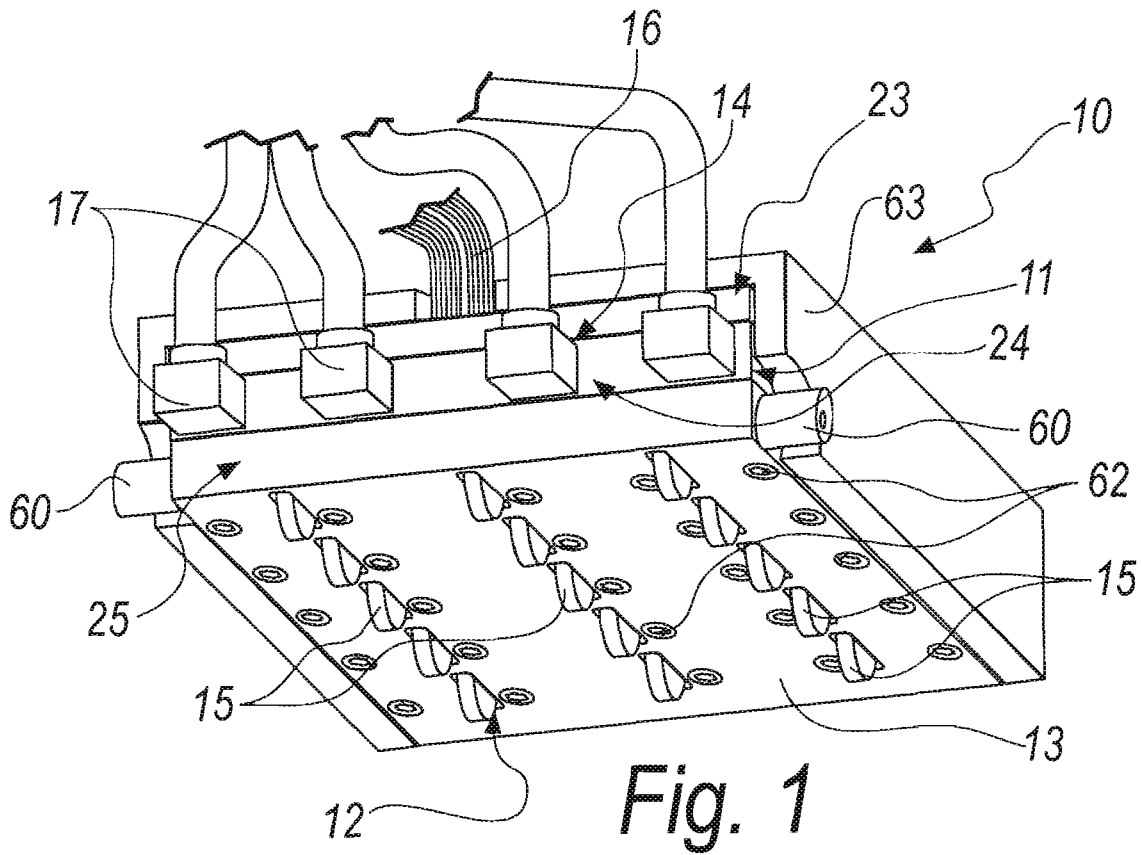


Fig. 1

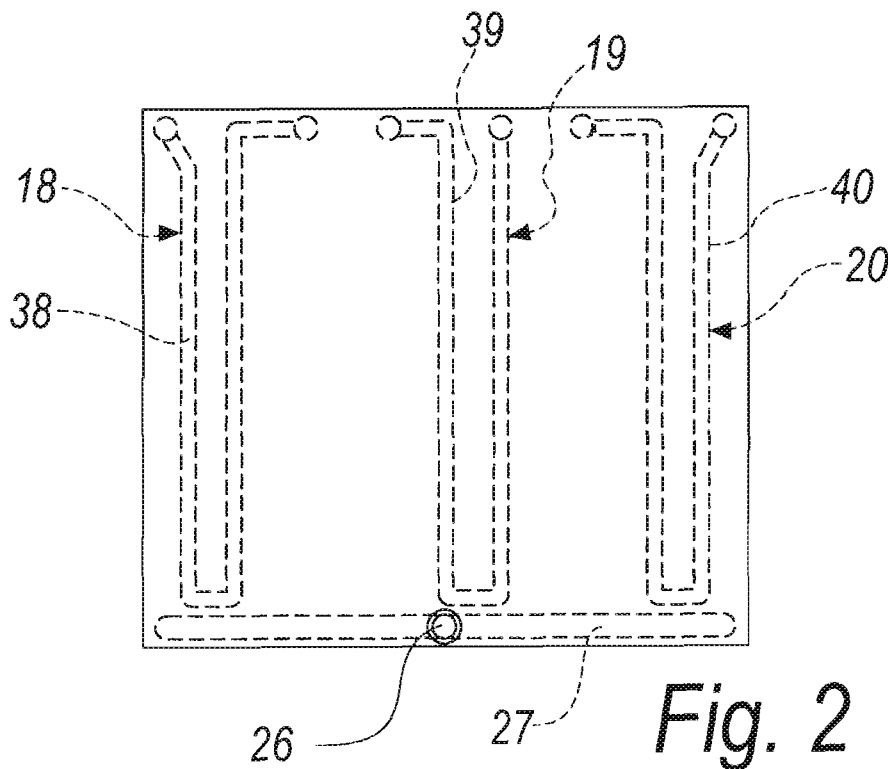


Fig. 2



*Alberto Bacchin*  
 Dr. Ing. ALBERTO BACCHIN  
 Ordine Nazionale dei Consulenti  
 in Proprietà Industriale  
 -- No. 43 --

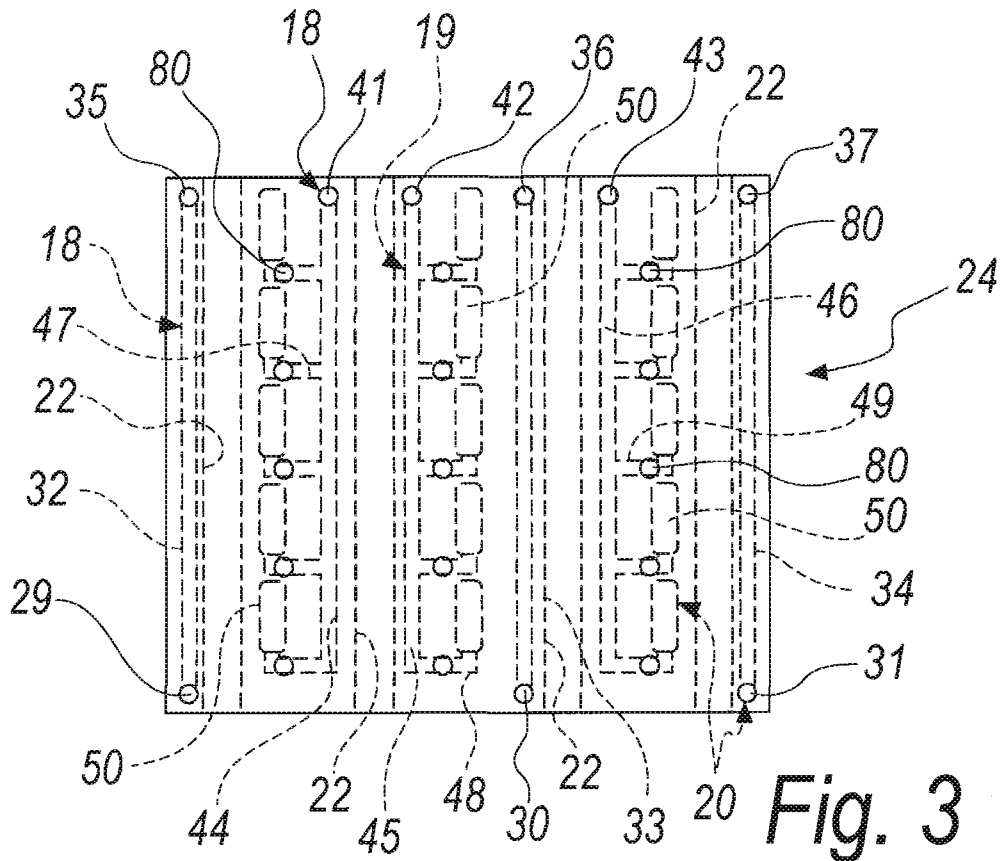


Fig. 3

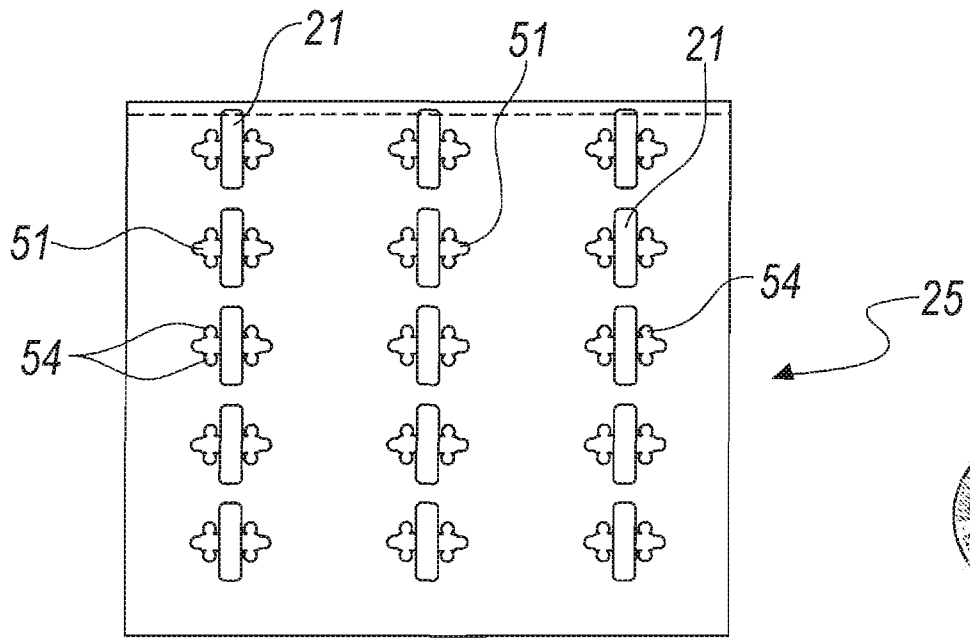
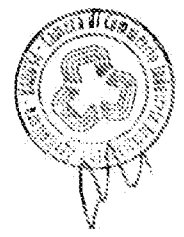


Fig. 4



*Alfredo*  
 DR. ING. ALBERTO SACCHINI  
 Uffic. Patenti ed. Comodati  
 in Proprietà Industriale  
 --- 101. 48 ---

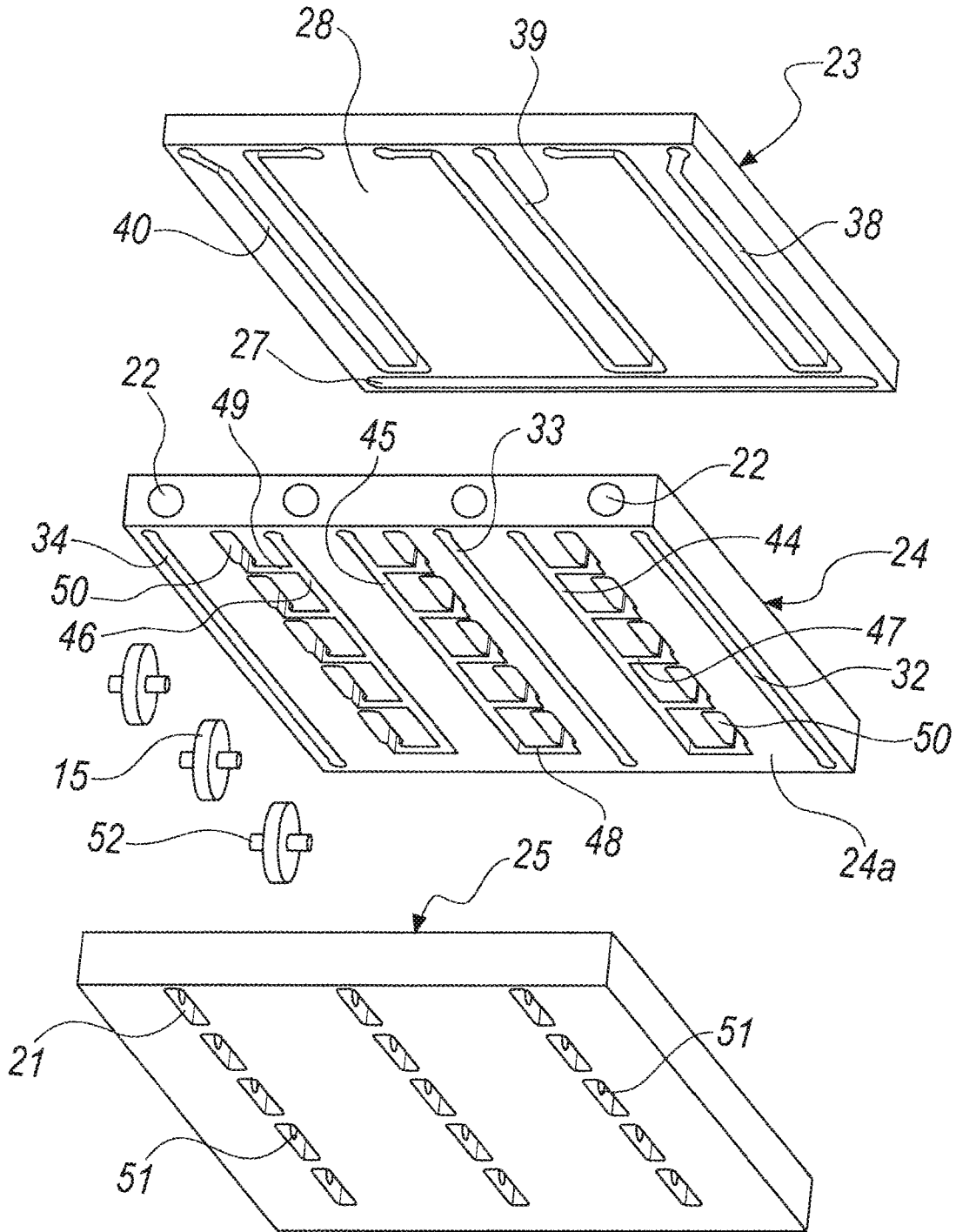


Fig. 5



*Alberto Sacchin*  
Dr. Ing. ALBERTO SACCHIN  
Ordine Nazionale dei Consulenti  
in Proprietà Industriale

PD 2009 R 0 0 0 3 4 0

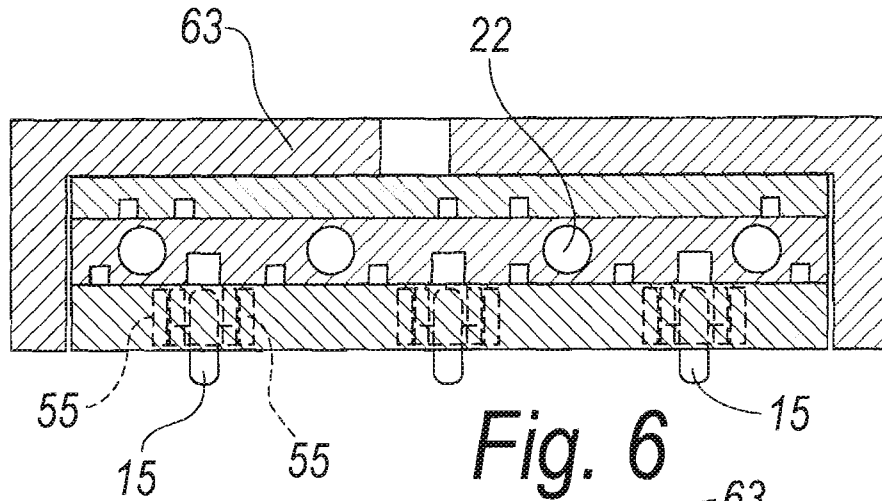


Fig. 6

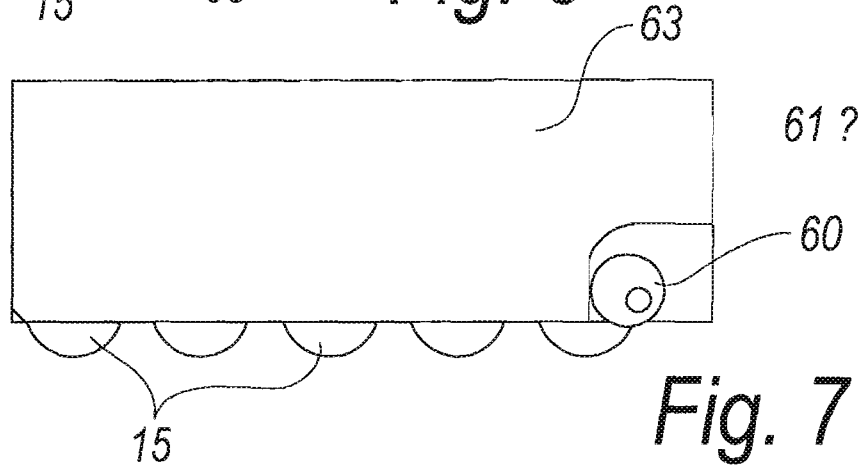


Fig. 7

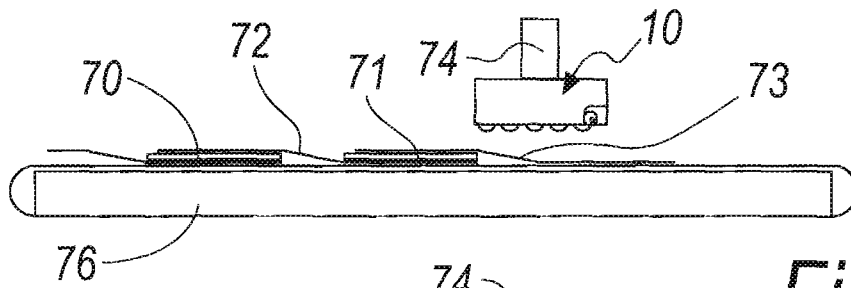


Fig. 8a

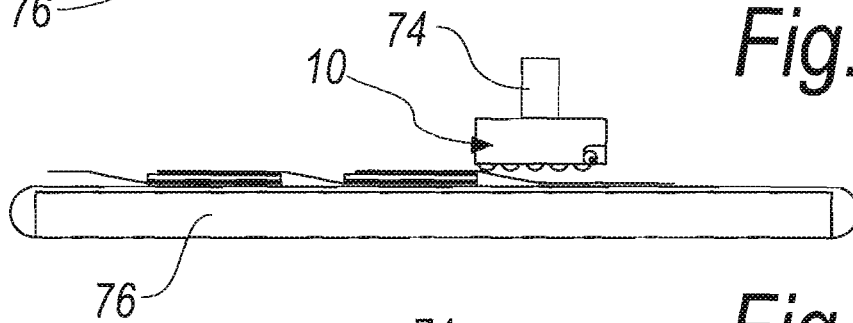


Fig. 8b

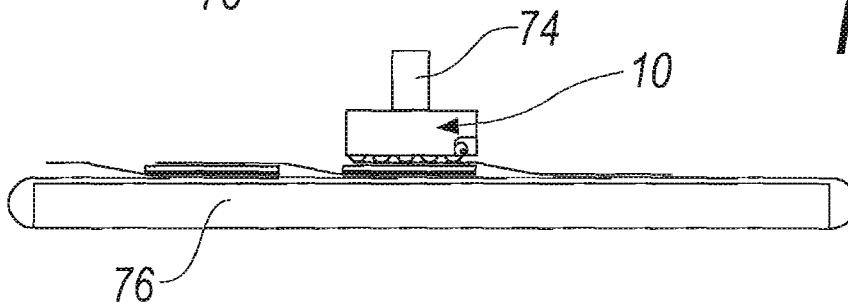


Fig. 8c



*proceder*  
 Dr. Ing. ALBERTO BACCHIN  
 Ordine Nazionale dei Consulenti  
 in Proprietà Industriale  
 - No. 43 -