



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

DOMANDA NUMERO	101998900689785
Data Deposito	06/07/1998
Data Pubblicazione	06/01/2000

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	41	J		

Titolo

TESTINA DI STAMPA A GETTO DI INCHIOSTRO CON PIASTRINA DI SILICIO DI GRANDI DIMENSIONI E RELATIVO PROCESSO DI FABBRICAZIONE

Classe internazionale: B41J - 2/05

Descrizione dell'invenzione industriale avente per titolo:

"Testina di stampa a getto di inchiostro con piastrina di silicio di grandi dimensioni e relativo processo di fabbricazione",

a nome: OLIVETTI LEXIKON S.p.A. di nazionalità italiana e con sede in via Jervis, 77 - 1015 IVREA (TO).

Inventori designati: CONTA Renato, FABBRI Franco.

Depositata il:

6 LUG. 1998

BO 98A 000592

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Area tecnologica dell'invenzione - L'invenzione è relativa ad una testina di stampa utilizzata in una apparecchiatura per formare, attraverso successive scansioni, immagini in nero e a colori su un supporto di stampa, normalmente ma non esclusivamente un foglio di carta, mediante la tecnologia a getto di inchiostro del tipo termico, ed in particolare al gruppo attuatore della testina, ed al relativo processo di fabbricazione.

Presupposti tecnici - La costituzione ed il modo di funzionamento generale di una testina di stampa secondo la tecnologia del tipo termico, ed in particolare del tipo cosiddetto "top shooter", cioè che emette le gocce di inchiostro in direzione perpendicolare al gruppo attuatore, sono già ampiamente noti nella tecnica, e pertanto non se ne darà qui una descrizione dettagliata, limitandosi a descrivere più particolareggiatamente solo alcune caratteristiche delle testine e del loro processo di fabbricazione rilevanti ai fini della comprensione della presente invenzione.

Carlo Casucolo

In figura 1 viene rappresentata la vista prospettica esplosa di un gruppo attuatore 80 di una testina di stampa a getto di inchiostro monocromatica, composto da un dice 51 di materiale semiconduttore (solitamente Silicio) sulla cui faccia superiore sono ricavati dei resistori 52 per l'emissione delle gocce di inchiostro, dei circuiti di pilotaggio 53 per comandare i resistori 52, delle piazzole 54 per collegare la testina ad un governo elettronico non mostrato in figura, un sensore resistivo di temperatura 65, delle marche di riferimento 69, e che porta un'asola passante 55 attraverso la quale fluisce l'inchiostro da un serbatoio non mostrato in figura. Sulla faccia superiore del dice è fissato uno strato 60 di fotopolimero avente uno spessore minore o uguale a $25\text{ }\mu\text{m}$ in cui sono ricavate, mediante tecniche fotolitografiche note, una pluralità di condotti 57 e una pluralità di camere 64 posizionate in corrispondenza dei resistori 52. Sopra il fotopolimero 60 è incollata una piastrina ugelli 61, costituita solitamente da una lamina di Nickel dorato o di kapton, di spessore minore o uguale a $50\text{ }\mu\text{m}$, che reca una pluralità di ugelli 62, ogni ugello 62 essendo in corrispondenza di una camera 64. Nella tecnologia corrente gli ugelli hanno diametro compreso tra $10\text{ }\mu\text{m}$ e $60\text{ }\mu\text{m}$, mentre i loro centri sono spazati solitamente di un passo A di $1/150$ o di $1/300$ di pollice ($169\text{ }\mu\text{m}$ o $84,5\text{ }\mu\text{m}$). Solitamente, ma non esclusivamente, gli ugelli 62 sono disposti su due file parallele, sfalsate tra loro di una distanza $B = A/2$, allo scopo di raddoppiare la risoluzione dell'immagine nella direzione della scansione della testina, che diventa in tal modo $1/300$ o $1/600$ di pollice.

Nella stessa figura 1 sono definiti gli assi x, y e z che danno i riferimenti tridimensionali del dice 51.

Viene ora sommariamente descritto il processo convenzionale di fabbricazione del gruppo attuatore, con riferimento al diagramma di flusso di figura 3, a partire da un primo passo 70 dove è reso disponibile un "wafer" 66 su cui sono realizzati i dice 51 (figura 2). In un successivo passo 71 viene eseguito il collaudo del wafer 66. In un passo 72 sul wafer 66 viene steso uno strato di fotopolimero, generalmente del tipo dry film.

In un passo 73 viene effettuata l'esposizione del fotopolimero e in un successivo passo 74 vengono ricavati, per mezzo dello sviluppo con tecniche note, nello strato di fotopolimero 60, le camere 64, allineate con i resistori 52, e i condotti 57 (figura 1). In un passo 75 viene applicata una protezione all'intero wafer, e in un successivo passo 76 vengono realizzate per mezzo di un'operazione di sabbiatura le asole 55, che adducono l'inchiostro ai condotti 57. In un passo 77 si procede all'asportazione della protezione mediante lavaggio ed al controllo visivo dell'integrità del componente.

In un successivo passo 100 le piastrine ugelli 61 vengono posizionate in modo che gli ugelli 62 risultino allineati con le camere 64, e incollate sui dice 51 appartenenti al wafer 66. Successivamente (passo 101) il wafer 66 viene applicato su un foglio adesivo 113 (figura 4), montato su una cornice 114. I singoli dice 51 vengono separati in un passo 102 per mezzo del taglio con una mola diamantata 115 di spessore $50 \div 100 \mu\text{m}$ (figura 5), e vengono tenuti aggregati nelle posizioni originali per

mezzo del foglio adesivo 113 a cui aderiscono. Si procede quindi ad un lavaggio e ad un'asciugatura (passo 103), ad esempio con macchina Ultratech.

In un passo 105 un dispositivo "pick and place" di tecnologia nota preleva ciascun dice 51 dal foglio adesivo 113 e lo deposita con precisione (errore inferiore a $\pm 10 \mu\text{m}$ lungo l'asse x) su una base di allineamento. In un passo 104 viene fornita separatamente, sotto forma di una bobina continua, una molteplicità di "flat cable" 117 (figura 1) che recano una finestra 122 con dei "finger" 123 che verranno saldati alle piazzole di collegamento 54 dei dice 51, delle piazzole di contatto di macchina 121 e delle piste di interconnessione 120 che collegano le piazzole 121 ai finger 123. In un passo 107 il flat 117 viene allineato con il dice 51, con tolleranza $\pm 5 \mu\text{m}$ lungo gli assi x e y.

In un passo 110 una testa saldante a ultrasuoni si posiziona al di sopra delle piazzole di collegamento 54 del dice 51, sulle quali salda ad uno ad uno tutti i finger 123 del flat 117 (TAB point to point). Le operazioni corrispondenti ai passi 105, 107 e 110 vengono eseguite con la tecnica nota come "Tape Automatic Bonding" (TAB).

In un successivo passo 111 i singoli flat 117 vengono separati in gruppi attuatori 80 distinti.

Una variante dell'arte nota consiste nella realizzazione degli ugelli direttamente sul flat (brevetto US 5,278,584), che svolge in tal modo anche la funzione di piastrina ugelli, ed è illustrata in figura 6. Il flat 180 con ugelli è applicato su un dice 183 nel quale l'alimentazione dell'inchiostro avviene dai due lati. Conseguentemente le finestre 181

contenenti i finger 123 sono disposte perpendicolarmente alle estremità delle file di ugelli.

Con l'evoluzione della tecnologia si richiedono testine con un elevato numero di ugelli, in modo da ridurre il numero delle scansioni della testina necessarie per completare una pagina ed aumentare la produttività della stampante. Per aumentare il numero di ugelli si rende necessario fabbricare dice con lunghezza sempre maggiore e con la minor larghezza possibile ($4 \div 5$ mm, compatibilmente con le esigenze meccaniche) per sfruttare meglio il wafer 66.

Di conseguenza anche le asole 55 risultano particolarmente lunghe (tipicamente ma non esclusivamente maggiori di 12,5 mm) e costituiscono un invito a rottura dei dice 51. Quando si assemblano nel modo convenzionale le piastrine ugelli (passo 100), il rischio di rottura dell'intero wafer 66, sottoposto a pressione durante la saldatura, è elevato, con notevole danno economico.

Anche quando il passo 100 viene superato senza danno, permane elevato il rischio di rottura dei singoli dice 51 nelle operazioni successive, con grave danno economico dovuto alle notevoli dimensioni degli stessi dice 51. Con un passo A (vedi figura 1) inferiore a 1/300 di pollice diventa praticamente necessario realizzare la piastrina ugelli in kapton. Questo aumenta ulteriormente il rischio di rottura dei dice 51.

Sommario dell'invenzione - Scopo della presente invenzione è quello di risolvere il problema del rischio di rottura dei dice durante le diverse fasi di lavorazione del gruppo ugelli di una testina di stampa a

getto di inchiostro, sia monocromatica che a colori, incollando il wafer su una base di supporto rigida, e sostituendo l'operazione di taglio dell'asola per sabbiatura con la realizzazione di un taglio passante che interessa l'intera lunghezza del dice.

Un altro scopo è quello di manipolare con sicurezza e non esporre a rischi di rottura il singolo dice, reso fragile dall'asola, mantenendolo incollato su una porzione di detta base.

Un ulteriore scopo è quello di ricavare dei resistori sotto detta base di supporto per mezzo dei quali si può effettuare un'operazione di saldatura delle piastrine ugelli sui dice più rapida, con riscaldamento localizzato e con temperatura di saldatura controllata per mezzo di un sensore.

Un ulteriore scopo è quello di migliorare la dissipazione termica di detto attuatore, utilizzando il contributo alla conduzione termica apportato da detta base di supporto.

Un ulteriore scopo è quello di ridurre il tempo di riempimento della camera dopo l'emissione della goccia di inchiostro, poiché il bordo del taglio passante, eseguito mediante mola diamantata, risulta più preciso del bordo dell'asola ottenuta per sabbiatura, e può perciò essere realizzato a minor distanza dai resistori.

I suddetti scopi sono ottenuti per mezzo di una testina di stampa a getto di inchiostro con piastrina di Silicio di grandi dimensioni e relativo processo di fabbricazione, caratterizzata come definito nelle rivendicazioni principali.

Questi ed altri scopi, caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno evidenti sulla base della seguente descrizione di una sua forma preferita di realizzazione, fatta a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento agli annessi disegni in cui:

- fig. 1 - rappresenta una vista esplosa di un gruppo attuatore realizzato secondo l'arte nota;
- fig. 2 - rappresenta un wafer di materiale semiconduttore, che contiene dei dice non ancora separati;
- fig. 3a - illustra il flusso della prima parte del processo convenzionale di fabbricazione del gruppo attuatore di figura 1;
- fig. 3b - illustra il flusso della seconda parte del processo convenzionale di fabbricazione del gruppo attuatore di figura 1;
- fig. 4 - rappresenta il wafer di figura 2 montato su un foglio adesivo;
- fig. 5 - rappresenta schematicamente l'operazione di separare i dice di figura 2 per mezzo di una mola diamantata;
- fig. 6 - rappresenta un flat cable noto dotato di ugelli;
- fig. 7 - rappresenta un gruppo attuatore secondo l'invenzione;
- fig. 8 - rappresenta un resistore serigrafato su una faccia di una piastrina di supporto appartenente al gruppo attuatore di figura 7;
- fig. 9a - illustra il flusso della prima parte del processo di fabbricazione, secondo l'invenzione, del gruppo attuatore di figura 7;
- fig. 9b - illustra il flusso della seconda parte del processo di fabbricazione, secondo l'invenzione, del gruppo attuatore di figura 7;
- fig. 10 - rappresenta una base di supporto dotata di una preincisione e di asole;

fig. 11 - rappresenta la pluralità dei resistori serigrafati sulla seconda faccia della base di supporto di figura 10;

fig. 12 - rappresenta schematicamente l'operazione di distribuire della colla sulla prima faccia della base di supporto di figura 10;

fig. 13 - rappresenta un wafer, secondo l'invenzione, sul quale sono stati separati i dice;

fig. 14 - rappresenta i dice parzialmente montati sulla base di supporto di figura 10;

fig. 15 - rappresenta schematicamente l'operazione di incollare la base di figura 10 su un foglio adesivo;

fig. 16 - rappresenta schematicamente l'operazione di eseguire un taglio passante sul dice con una mola diamantata;

fig. 17a - rappresenta un subassembly composto dal dice incollato su una piastrina di supporto ricavata frammentando la base di supporto di figura 10;

fig. 17b - è la vista in pianta dello stesso subassembly di figura 17a, che evidenzia le aree destinate a ricevere la colla che sigillerà le estremità del taglio passante;

fig. 18 - rappresenta un flat cable con ugelli secondo l'invenzione;

fig. 19 - illustra il flusso della del processo di fabbricazione del gruppo attuatore di figura 7a, in accordo con una seconda forma di esecuzione;

fig. 20 - rappresenta delle piastrine ugelli, in accordo con la seconda forma di esecuzione, che vengono incollate sui dice; e

fig. 21 - rappresenta un gruppo attuatore di una testina a colori, secondo l'invenzione.

DESCRIZIONE DELLA FORMA PREFERITA

In figura 7 è rappresentata la vista esplosa di un gruppo attuatore 81 di una testina di stampa monocromatica a getto di inchiostro, secondo la presente invenzione. Per semplicità non vengono rappresentate le altre parti della testina in quanto già note e non riguardanti l'invenzione. In particolare il gruppo attuatore 81 comprende:

- una piastrina di supporto 166;
- un dice 58;
- uno strato di fotopolimero 60';
- un flat con ugelli 130.

La piastrina di supporto 166, avente spessore preferibilmente compreso tra 0,6 e 1 mm, è costituita preferibilmente ma non esclusivamente di ceramica; essa contiene un'asola passante 162, una prima faccia 168.

Il dice 58 è diviso in due semidice 174' e 174'', specularmente sostanzialmente identici, tra i quali è presente un taglio passante 173 che sostituisce l'asola 55. Il dice 58 contiene, analogamente al dice 51 di figura 1, i resistori 52, i circuiti di pilotaggio 53, le piazzole 54, e il sensore resistivo di temperatura 65.

Lo strato 60' di fotopolimero è pure diviso in due parti, ed è sovrapposto al dice 58. Esso contiene, analogamente allo strato di fotopolimero 60 di figura 1, una pluralità di condotti 57 e una pluralità di camere 64 posizionate in corrispondenza dei resistori 52.

Il flat con ugelli 130 è costituito solitamente ma non esclusivamente da una lamina di kapton di spessore minore o uguale a 50 μm , reca la pluralità di ugelli 62, ed è incollato sopra il fotopolimero 60'.

Nella stessa figura 7 sono definiti gli assi x, y e z che danno i riferimenti tridimensionali del dice 58.

In figura 8 è visibile una seconda faccia 169 della piastrina 166, sulla quale sono depositati, ad esempio per serigrafia o per evaporazione sotto vuoto, un resistore 164 di ossido di Rutenio o simile, posto intorno all'asola 162, e due piazzole 163, di Ag Pd o simile, connesse agli estremi dello stesso resistore 164.

La figura 9a illustra la prima parte del diagramma di flusso del processo utilizzato per fabbricare la testina dell'invenzione secondo una sua forma preferita. Vengono eseguiti dei passi 101', 102', 103' analoghi ai passi 101, 102, 103 del processo noto. Nel passo 101' un wafer 68, contenente i dice 58, viene applicato sul foglio adesivo 113.

I singoli dice 58 vengono separati nel passo 102' per mezzo del taglio con la mola diamantata 115, e vengono tenuti aggregati nelle posizioni originali per mezzo del foglio adesivo 113 a cui aderiscono. Si procede quindi al lavaggio e all'asciugatura nel passo 103'.

La figura 13 rappresenta un wafer 68, su cui sono ricavati i dice 58, incollati al foglio adesivo 113 sostenuto dalla cornice 114. Nell'ingrandimento è rappresentato il singolo dice 58, prima della suddivisione nei due semidice 174' e 174'', su cui è individuata mediante tratteggio l'area 167 che deve essere totalmente libera da componenti, piste, resistori, condotti, ecc..

In parallelo (passo 133 di figura 9a) viene resa disponibile per mezzo di tecnologie note una base di supporto 160 (figura 10), preferibilmente ma non esclusivamente di ceramica, di spessore compreso tra 0,6 e 1 mm ed avente una prima faccia 168' che porta inciso un reticolo ortogonale, detto nel seguito preincisione 161, avente passi nelle direzioni x e y preferibilmente maggiori di $0,2 + 0,5$ mm rispetto ai passi corrispondenti dei dice 58 sul wafer 68.

La base 160 presenta inoltre una pluralità di asole 162, realizzate con tecniche note, ciascuna asola 162 essendo sostanzialmente al centro di ogni corrispondente rettangolo 166 delimitato dalla preincisione 161. Ciascuna asola 162 ha una forma sostanzialmente rettangolare, con una prima dimensione L1 maggiore di circa 0,2 mm rispetto alla larghezza di un taglio nel dice di Silicio che verrà più dettagliatamente illustrato in seguito, ed una seconda dimensione L2 ricavata dalla seguente espressione

$$L2 = A \cdot (N - 1) + B + D + C$$

dove, con riferimento alla figura 1, A rappresenta il passo tra gli ugelli, N rappresenta il numero di ugelli in una fila, B rappresenta il disallineamento tra le file, D rappresenta il diametro di un ugello, e dove il termine C, di valore preferibilmente compreso tra 0,2 e 0,5 mm, viene aggiunto per garantire un miglior afflusso dell'inchiostro agli ugelli posti alle estremità delle file.

In un successivo passo 144, su una seconda faccia 169' della base 160 (figura 11), vengono stampate per serigrafia la pluralità delle

piazzole 163 e la pluralità dei resistori 164 intorno a ciascuna asola 162.

Nel passo 136 si dispensa un cordone continuo 165 di colla epossidica (figura 12) sulla prima faccia 168' della base 160 per mezzo di tecnologie note, come ad esempio la serigrafia, l'uso di un ago movimentato fuori linea, l'uso di una siringa preformata con colla estrusa da retino, la tampografia. Il cordone 165 deve essere continuo per evitare fuoriuscita di inchiostro durante il funzionamento, e deve essere distribuito con spessore costante per creare un sostegno meccanico ed una conduzione termica uniformi tra il dice 58 e la base 160.

Nel passo 137, con macchina automatica pick and place nota, si preleva un dice 58 dal foglio adesivo 113.

Nel passo 141 si sposta il pick-up al di sopra della base 160, si allinea e si deposita il dice 58, e si preme il dice 58 contro il cordone di colla 165. Il primo dice 58 prelevato e depositato sulla base 160 viene allineato con tolleranza $\pm 50 \mu\text{m}$ secondo gli assi x e y con l'asola 162, e viene assunto come riferimento. Le marche di riferimento 69 dei dice 58 depositati successivamente vengono allineate con le marche 69 del primo dice 58 con tolleranza $\pm 10 \mu\text{m}$ secondo l'asse x.

In figura 14 è rappresentata la base 160 sulla quale è stata incollata una parte dei dice 58. In un passo 142 si esegue il fissaggio tra il dice 58 e la base 160 mediante l'indurimento del cordone di colla 165, per mezzo di tecnologie note.

In un successivo passo 145 la base 160 viene incollata su un foglio adesivo 170 (figura 15) sostenuto da una cornice 171. Nel passo 143 si ricavano i tagli passanti 173 (figura 16) sui dice 58 con una mola diamantata 172 avente spessore preferibilmente compreso tra 100 e 300 μm , che esegue un taglio unico di tutta la colonna di dice 58 nella direzione dell'asse y , con bassa velocità di avanzamento. L'allineamento di precisione secondo l'asse x , eseguito nel passo 141, permette di ottenere che i tagli 173 di tutti i dice 58 di una colonna risultino alla corretta distanza dai resistori 52. I semidice 174' e 174'' rimangono allineati perché incollati al supporto 160. In un successivo passo 146 si spezza la base 160 lungo le incisioni della preincisione 161, e si ricavano dei singoli "subassembly" 175 (figura 17a) composti dalle singole piastrine 166 che recano incollati i semidice 174' e 174'' separati dal taglio passante 173. Nella vista in pianta del subassembly 175 (figura 17b) sono state tratteggiate delle aree 178 destinate a ricevere la colla per la sigillatura di testa del taglio passante 173.

Le operazioni successive vengono ora descritte con riferimento alla figura 9b. Nel passo 147 si effettua l'espansione del foglio adesivo 170, dopo la quale i subassembly 175 rimangono ancora aderenti al foglio adesivo 170, ma distanti tra loro di $0,2 \div 0,5 \text{ mm}$.

In un passo 149 viene fornita separatamente, sotto forma di una bobina continua, una molteplicità di flat cable con ugelli 130 (figura 18). Il flat 130 presenta degli ugelli 62, e svolge in tal modo anche la funzione di piastrina ugelli. Esso presenta inoltre i finger 123 contenuti all'interno di apposite finestre 132, e delle asole 131 destinate ad alloggiare la colla che sigillerà gli estremi del taglio passante 173.

L'utilizzo del flat 130 che integra la funzione di piastrina ugelli richiede una tecnica di fissaggio al subassembly 175 che viene rivelata nei passi seguenti.

Sul TAB viene prelevato il subassembly 175 dal foglio adesivo 113 e viene depositato su una base di allineamento (passo 150); il flat con ugelli 130 viene allineato con il subassembly 175 (passo 151) e i finger 123 vengono saldati sulle piazzole del dice 154 (passo 110'). In un successivo passo 152 si esegue l'incollaggio del flat 130 sul subassembly 175. A tale scopo si applica pressione sul flat per mezzo di un pressore isostatico di tecnologia nota e contemporaneamente si riscalda il subassembly 175 per mezzo del resistore 164 posto sulla faccia 169 della piastrina di supporto 166, mentre si rileva la temperatura del ciclo di saldatura per mezzo del sensore 65 già presente sul dice 58 per svolgere la funzione nota di controllo di temperatura nel funzionamento della testina. Questo permette un'operazione di incollaggio molto più rapida e con temperatura maggiormente controllata, poiché il riscaldamento è dosato utilizzando come retroazione il sensore 65, senza costi aggiuntivi.

Nel passo 153 vengono sigillati gli estremi del taglio passante 173, dispensando una colla epossidica o simile, ad alta viscosità, sulle aree 178 (vedi figura 17b) attraverso le asole 131 del flat 130. Nel passo 154 detta colla viene prepolimerizzata UV, e nel passo 155 viene polimerizzata termicamente.

In un successivo passo 111' i singoli flat 130 vengono separati in gruppi attuatori 81 distinti.

Una prima variante della forma preferita è costituita dal fatto che le piazzole 163 e i resistori 164 vengono realizzati prima della foratura delle asole 162. Nel passo 133 viene messa a disposizione una base di supporto non ancora asolata. Segue il passo 144 nel quale si realizzano le piazzole 163 e i resistori 164. Successivamente si forano le asole 162 per mezzo di un taglio laser a CO₂ e si esegue la preincisione 161.

Una seconda variante della forma preferita è costituita dal fatto che, dopo aver incollato i dice 58 sulla base 160, non si esegue il taglio passante 173, ma si forano per sabbiatura le asole 55 attraverso le asole 162 ricavate in precedenza nella base 160. Con questo sistema si può eseguire ciascuna asola 55 molto vicino ai bordi di testa del dice 58 senza pericolo di rottura, poiché il flusso di sabbia è guidato dall'asola 162 della base 160. Questo permette una migliore alimentazione di inchiostro agli ugelli estremi durante il funzionamento.

Una terza variante della forma preferita è costituita dal fatto che sulla base 160 viene incollato a riferimento l'intero wafer 68, mentre la separazione dei dice 58 lungo l'asse y, per mezzo della mola 115, e l'esecuzione del taglio passante 173, per mezzo della mola 172, vengono effettuati successivamente in un'unica operazione.

2^a forma di esecuzione - Questa forma di esecuzione dell'attuatore della testina di stampa secondo l'invenzione differisce da quella preferita perché il flat con ugelli 130 viene sostituito dalla piastrina ugelli 125, che comprende gli ugelli 62 e due asole 126 (vedi figura 20), e dal flat cable 117 (vedi figura 1). Inoltre non vengono

realizzati il resistore 164 e le piazzole 163 sulla faccia 169 della piastrina di supporto 166. Questa forma di esecuzione segue i passi della forma preferita, ad eccezione del passo 144, fino al passo 143 (figura 9a) nel quale viene eseguito il taglio passante 173 al centro dei dice 58. Successivamente si esegue l'incollaggio delle piastrine ugelli 125 sui dice 58 per mezzo della pressa isostatica riscaldata di tecnologia nota (passo 176, figura 19). Si procede con la frammentazione della base di supporto 160 (passo 146), e con l'espansione del foglio adesivo 170 (passo 147). Nel passo 104 viene fornita la bobina di flat cable 117, dotata della finestra 122. Si eseguono su TAB i passi 150, 151 e 110, già descritti nella forma preferita. Si prosegue con i passi 153 e seguenti indicati nella forma preferita (figura 9b).

Una prima variante di questa forma di esecuzione è costituita dal fatto che sulla base 160 viene incollato l'intero wafer 68, mentre la separazione dei dice 58 lungo l'asse y, per mezzo della mola 115, e l'esecuzione del taglio passante 173, per mezzo della mola 172, vengono effettuati successivamente in un'unica operazione.

Naturalmente i principi dell'invenzione si applicano anche alla realizzazione di una testina colore, che utilizza tre o più inchiostri monocromatici per comporre una vasta gamma di colori percepibili. Per descrivere la realizzazione della testina colore si fa riferimento, in modo non esclusivo, alla forma preferita di esecuzione della testina monocromatica. Il gruppo attuatore 210 di una testina colore comprende le parti seguenti (figura 21):

una piastrina di supporto 211, nel quale vengono forate tre asole distinte 212;

un dice 213, suddiviso in due semidice 218' e 218'', in ciascuno dei quali sono ricavati tre gruppi di resistori 214;

un flat 215, che reca tre gruppi di ugelli 217, due asole di testa 216 per l'introduzione della colla che sigilla le estremità del taglio passante 173 e due asole intermedie 216' per l'introduzione della colla che separa gli inchiostri di colore diverso.

Il processo per realizzare la testina colore corrisponde a quello descritto nella forma preferita e illustrato con il diagramma di flusso di figura 9a e 9b, dove la piastrina di supporto 166, il dice 58 ed il flat con ugelli 130, appartenenti alla testina monocromatica, vengono sostituiti dalla piastrina 211, dal dice 213 e dal flat 215. Al passo 153 vengono sigillate con colla le asole 216 di testa e le asole 216' di separazione fra i colori.

In generale, se M è il numero di inchiostri diversi utilizzati dalla testina, il numero delle asole intermedie 216' è pari a $M - 1$.

Se si utilizzano due inchiostri (ad esempio nero grafico e nero carattere) è necessaria una sola asola intermedia 216';

se si utilizzano quattro inchiostri (ad esempio giallo, magenta, ciano e nero carattere) sono necessarie tre asole intermedie 216';

se si utilizzano cinque inchiostri (ad esempio giallo, magenta, ciano, nero grafico e nero carattere) sono necessarie quattro asole intermedie 216';

se si utilizzano sei inchiostri (ad esempio tre colori saturi più tre colori pallidi) sono necessarie cinque asole intermedie 216';

Anche il gruppo attuatore della testina a colori può essere realizzato secondo varianti e forme di esecuzione analoghe a quelle precedentemente descritte per il gruppo attuatore della testina monocromatica.

In breve, fermo restando il principio della presente invenzione, i particolari realizzativi e le forme di attuazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione stessa.

Carlo Casucchio

RIVENDICAZIONI

1. Testina di stampa termica a getto di inchiostro per l'emissione di gocce di inchiostro su di un supporto di stampa attraverso una pluralità di ugelli, comprendente:

- un dice di materiale semiconduttore contenente mezzi per generare detta emissione di dette gocce di inchiostro, detto dice avendo una forma sostanzialmente rettangolare, con un lato maggiore ed uno minore, e

- un serbatoio contenente inchiostro, caratterizzata da ciò che comprende ulteriormente un supporto dotato di un'asola, che detto dice è fissato ad una faccia di detto supporto, ed è inoltre suddiviso in due parti sostanzialmente simmetriche da un taglio passante, parallelo a detto lato maggiore, detta asola essendo posta in corrispondenza di detto taglio passante, e da ciò che detto serbatoio è fluidicamente in comunicazione con detta asola e con detto taglio passante.

2. Testina di stampa secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto supporto è costituito da una base di materiale elettricamente isolante.

3. Testina di stampa secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto supporto è costituito da una base di materiale elettricamente conduttore.

4. Testina di stampa secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto supporto è costituito da una base di materiale semiconduttore.

5. Testina di stampa secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detto supporto è costituito da una base di ceramica.
6. Testina di stampa secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detto supporto è costituito da una base di vetroresina.
7. Testina di stampa secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto taglio passante ha una larghezza compresa tra 50 e 1000 μm .
8. Testina di stampa secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che comprende inoltre un resistore depositato su una seconda faccia di detto supporto opposta a detta faccia su cui è fissato detto dice.
9. Testina di stampa secondo la rivendicazione 8, comprendente inoltre un flat cable contenente mezzi di collegamento tra detto dice ed un governo elettronico, caratterizzata dal fatto che detta pluralità di ugelli è realizzata direttamente su detto flat cable.
10. Testina di stampa secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che detto resistore è realizzato mediante tecnologia a film spesso.
11. Testina di stampa secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che detto resistore è realizzato mediante tecnologia a film sottile.
12. Processo per la fabbricazione di una testina di stampa termica a getto di inchiostro, comprendente le fasi di:
 - disporre di un supporto dotato di un'asola ed avente una prima faccia ed una seconda faccia opposta a detta prima faccia;
 - disporre di un serbatoio contenente inchiostro; e

- disporre di un dice di materiale semiconduttore contenente mezzi per generare l'emissione di gocce di inchiostro,

caratterizzato dal fatto che comprende inoltre le fasi di:

- depositare un resistore su detta seconda faccia di detto supporto;

- fissare detto dice su detta prima faccia di detto supporto,

- suddividere detto dice in due parti sostanzialmente simmetriche mediante un taglio passante in corrispondenza di dette asole su detto supporto; e

- fissare detto serbatoio a detta seconda faccia di detto supporto, cosicché detto serbatoio è posto fluidicamente in comunicazione con detta asola e con detto taglio passante.

13. Processo secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che comprende inoltre le fasi di:

- disporre di un flat cable contenente mezzi di collegamento tra detto dice ed un governo elettronico, detto flat cable comprendendo una pluralità di ugelli attraverso cui vengono emesse dette gocce di inchiostro; e

- incollare detto flat cable su detto dice per mezzo del riscaldamento prodotto da detto resistore serigrafato su detta prima faccia di detto supporto.

14. Processo secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che comprende inoltre le fasi di:

- disporre di una piastrina ugelli contenente una pluralità di ugelli attraverso cui vengono emesse dette gocce di inchiostro;

- incollare detta piastrina ugelli su detto dice per mezzo del riscaldamento prodotto da detto resistore depositato su detta prima faccia di detto supporto.

15. Processo secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che comprende inoltre le fasi di:

- disporre di una piastrina ugelli contenente una pluralità di ugelli attraverso cui vengono emesse dette gocce di inchiostro;
- incollare detta piastrina ugelli su detto dice per mezzo del riscaldamento prodotto da una pressa riscaldata.

p. i. Olivetti Lexikon S.p.A.

(Carlo Casuccio)



T O 98A G G F 2

Fig. 1

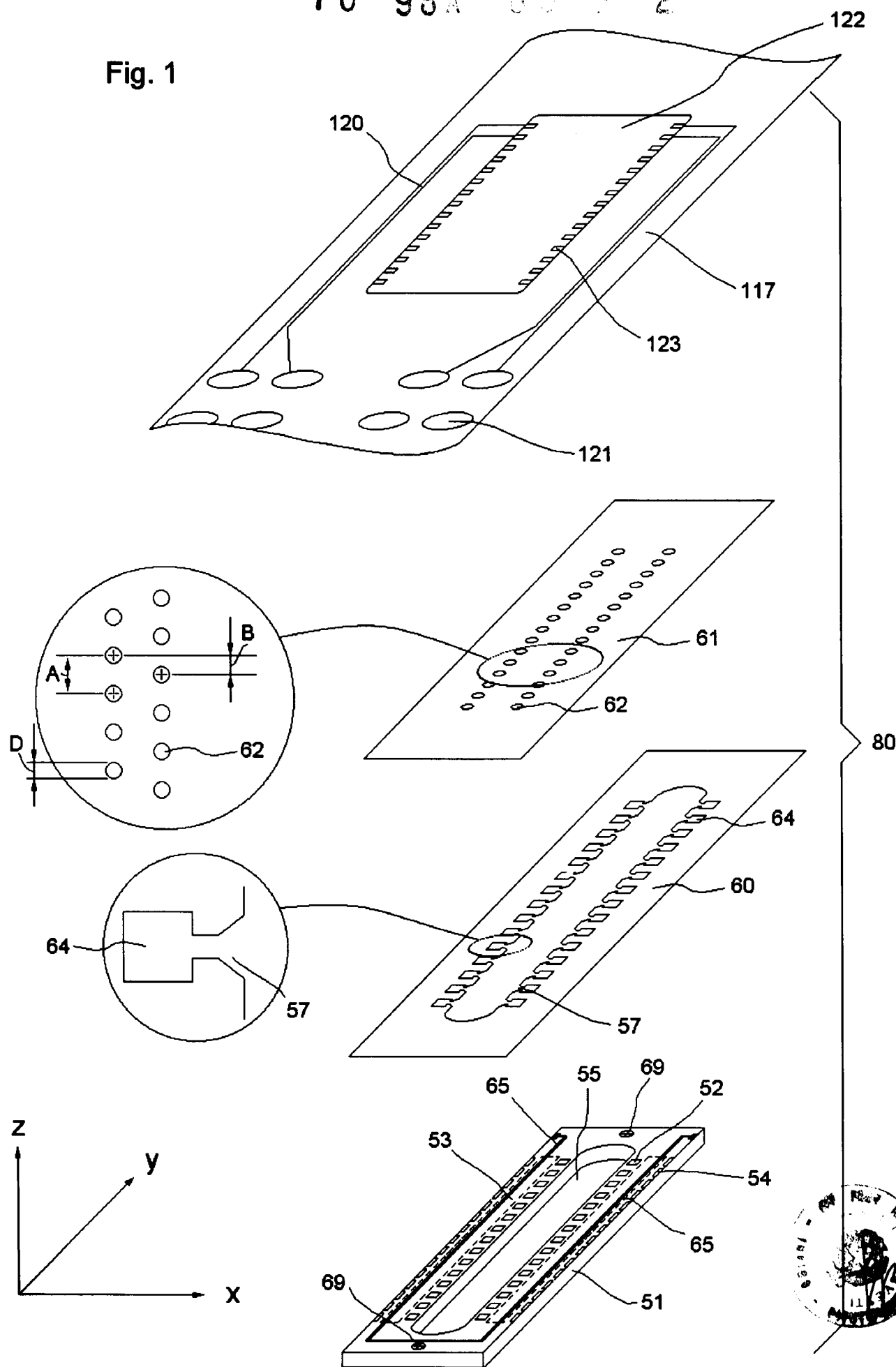


Fig. 2

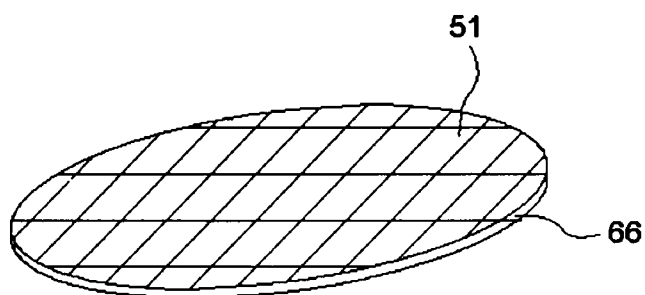


Fig. 4

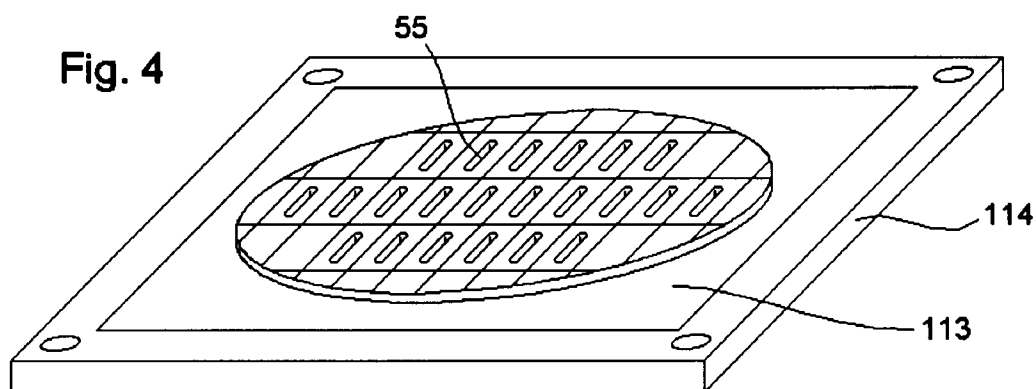


Fig. 5

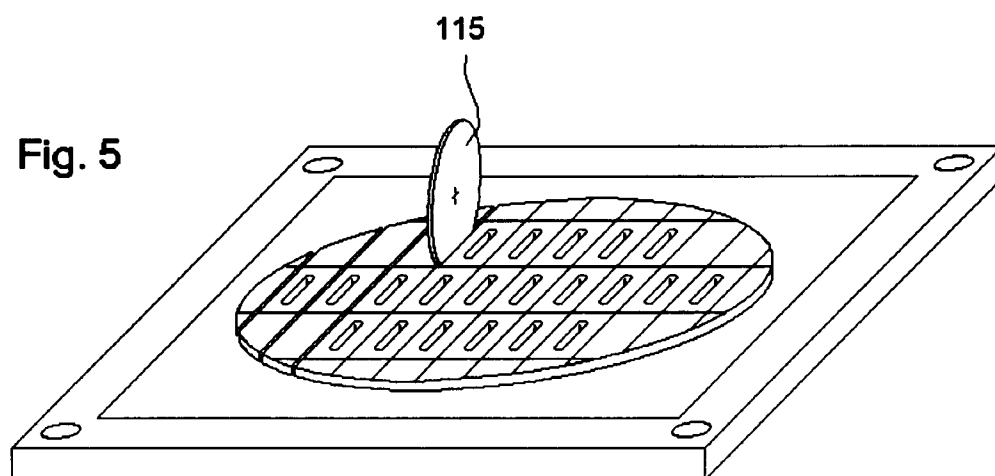


Fig. 3a

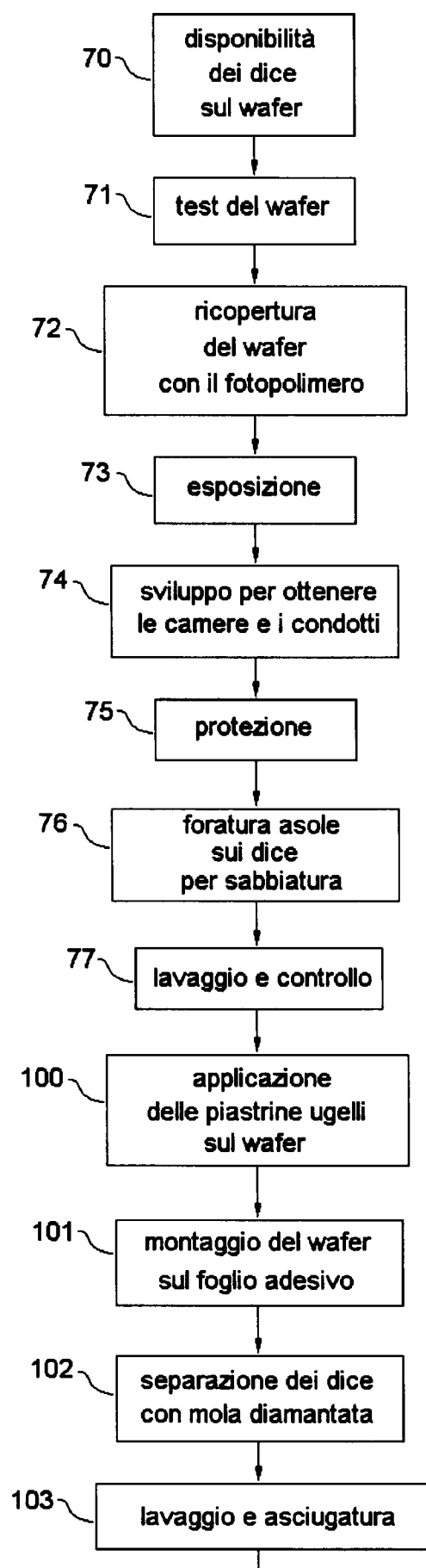


Fig. 3

3a

3b

segue al passo 105 di figura 3b

Fig. 3b

T O 98 A 0 0 0 2

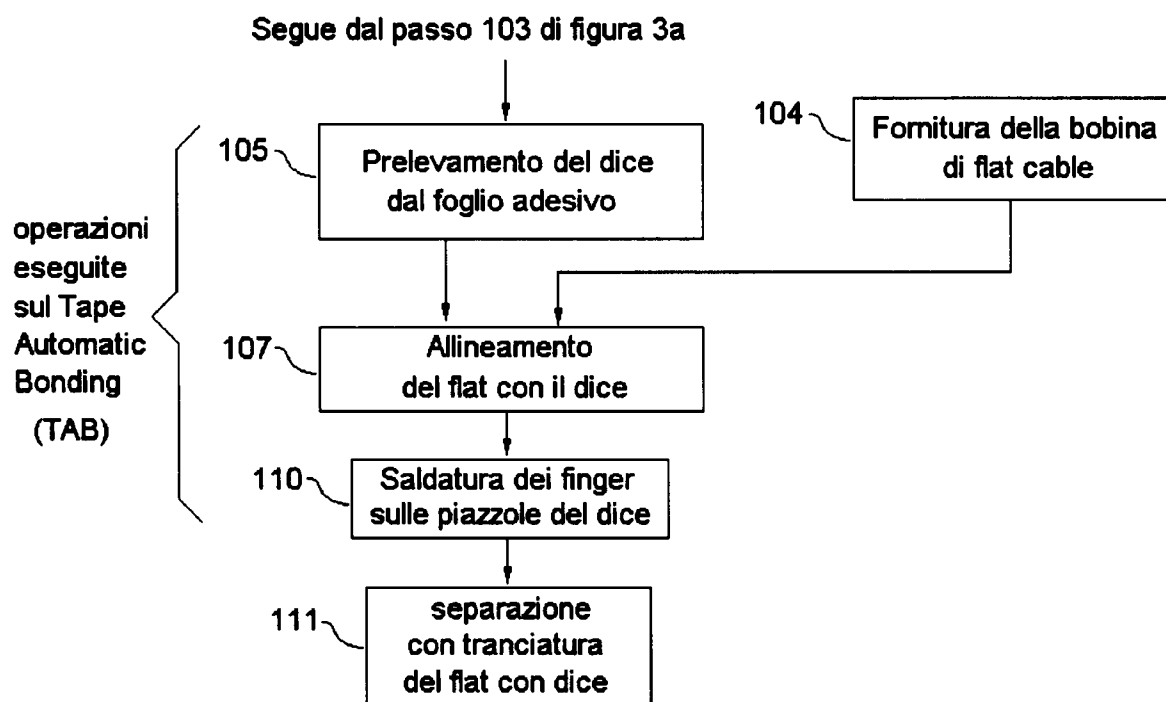


Fig. 6

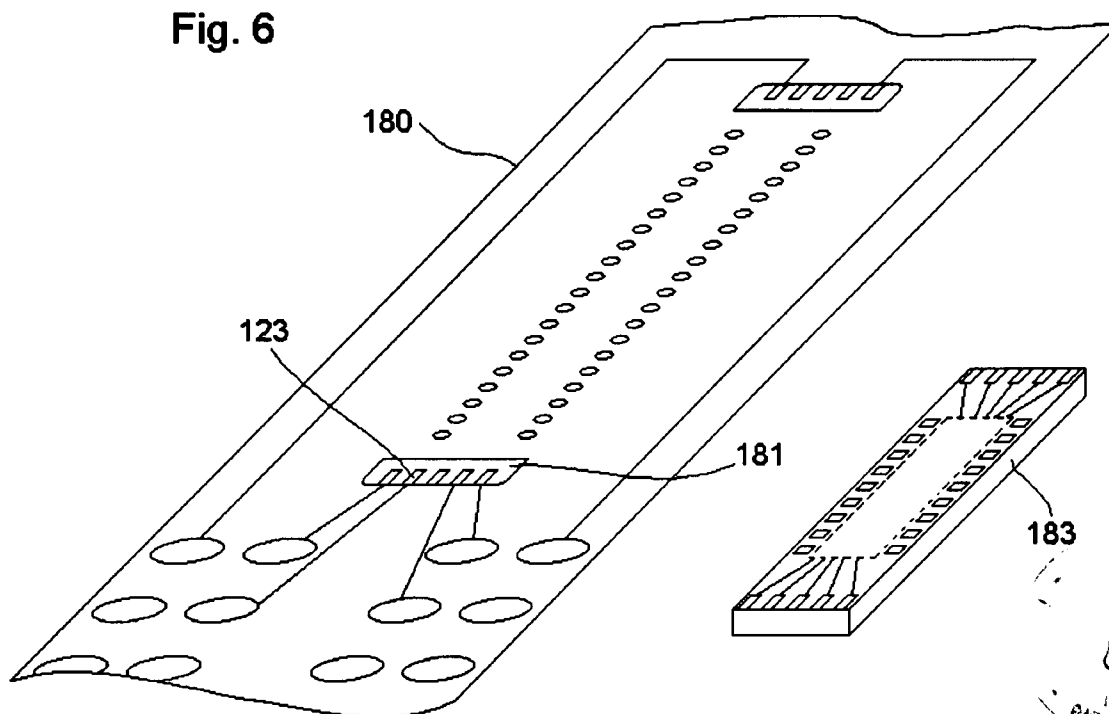
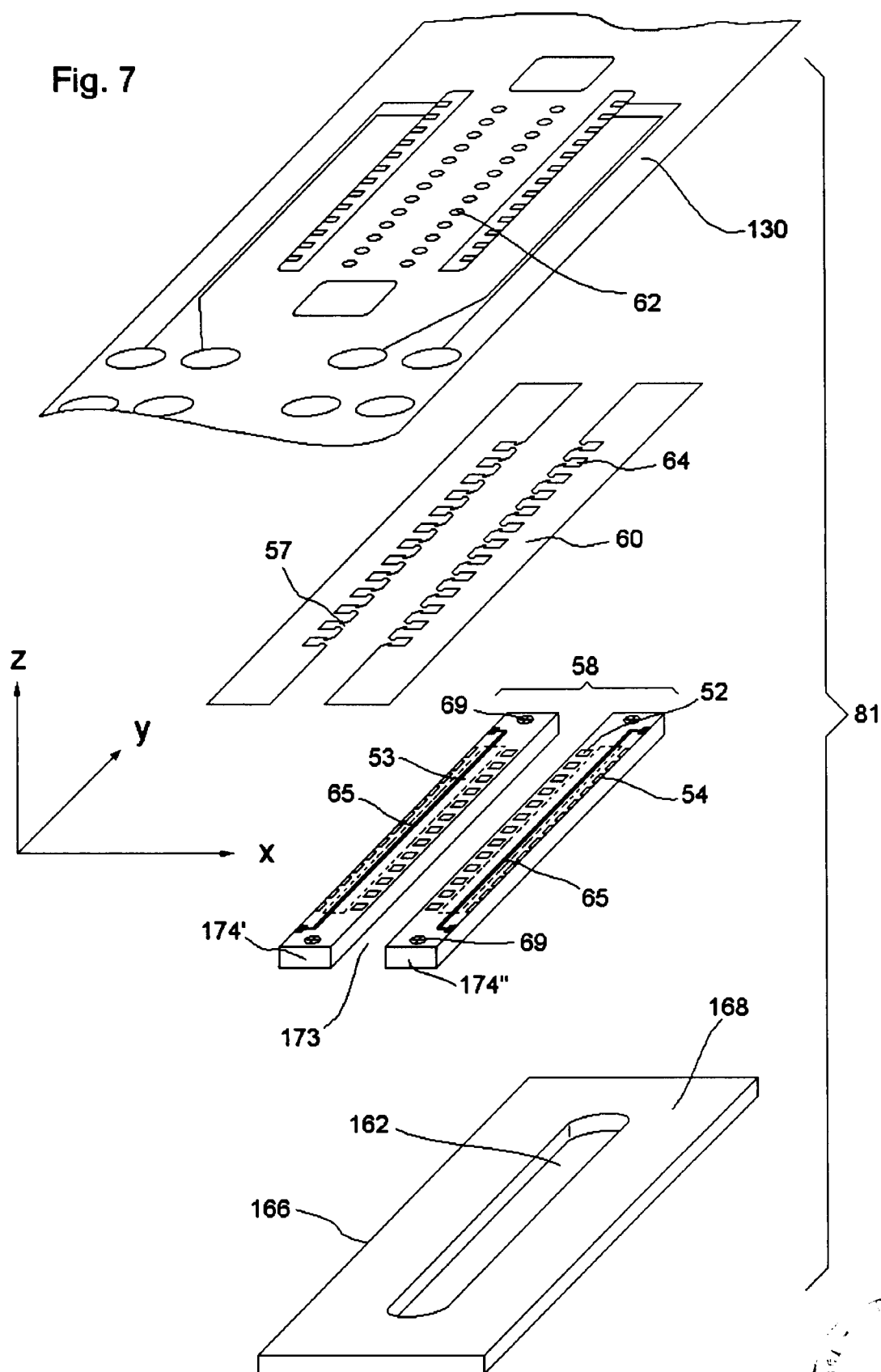


Fig. 7



10 981 0 25 92

Fig. 8

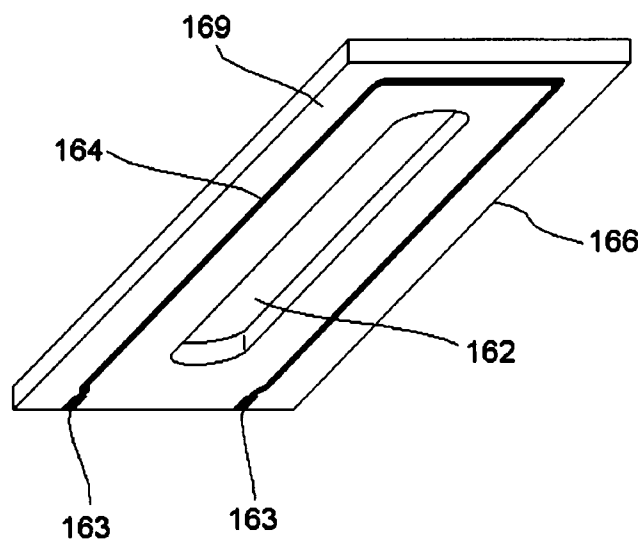


Fig. 10

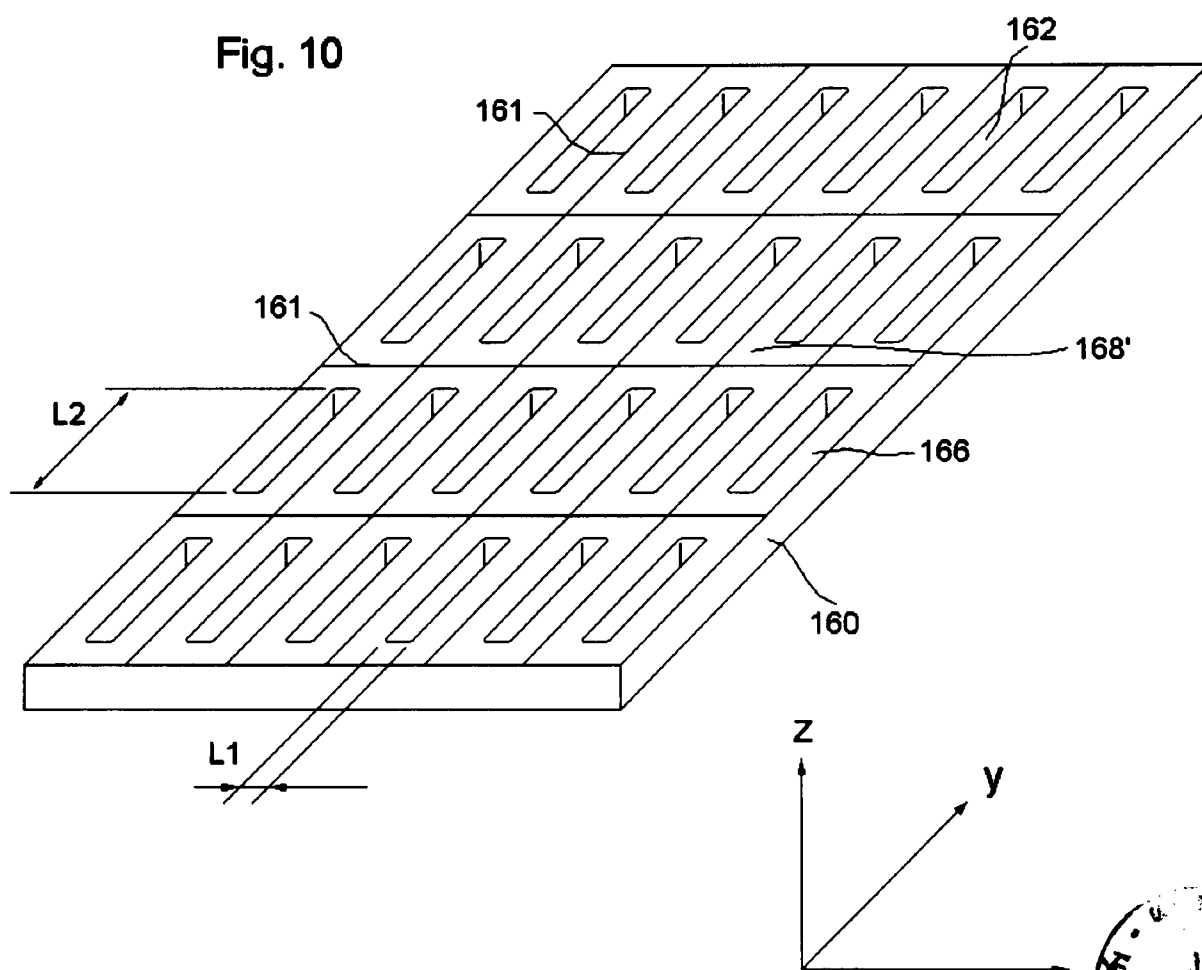


Fig. 9a

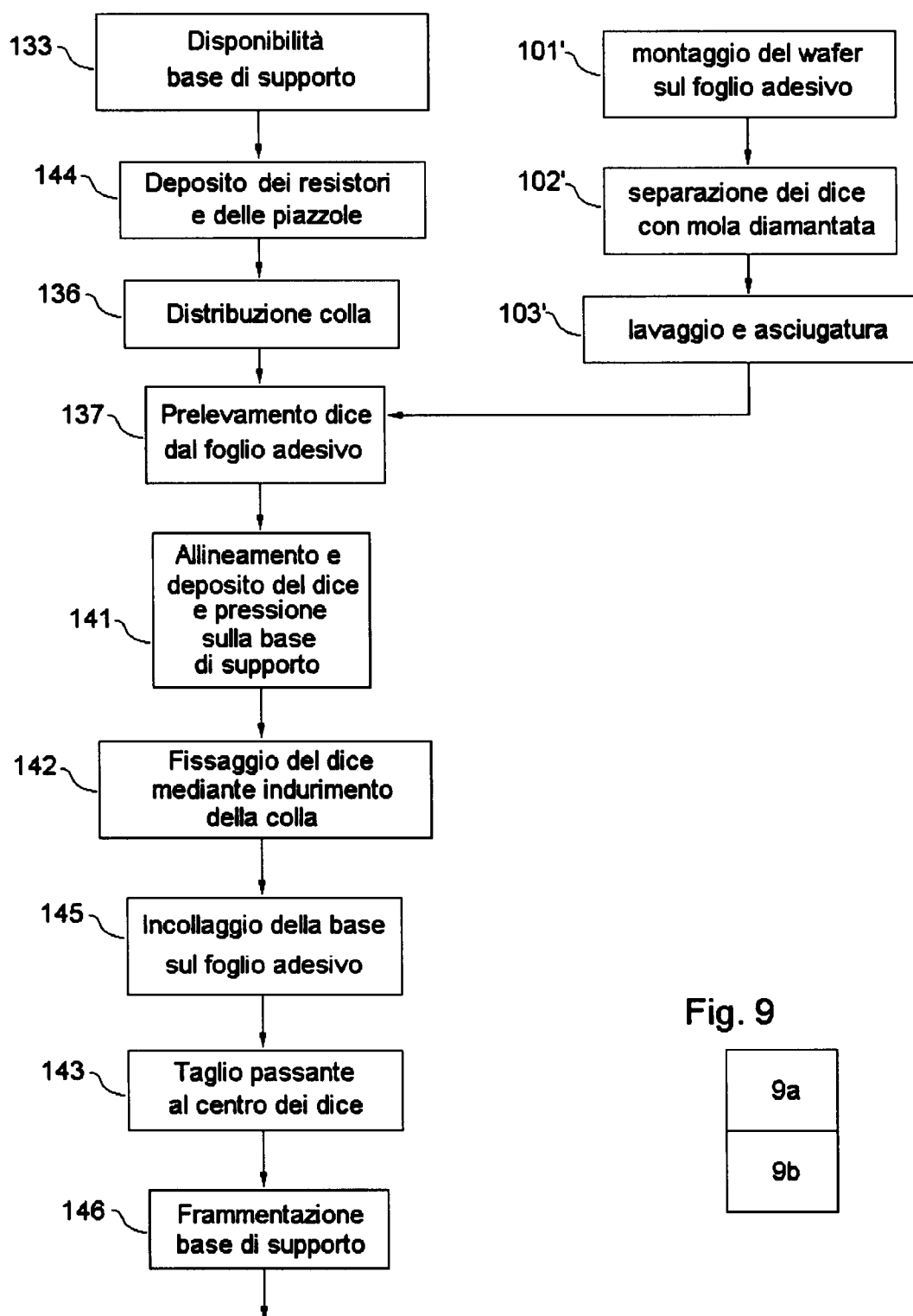


Fig. 9

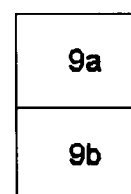
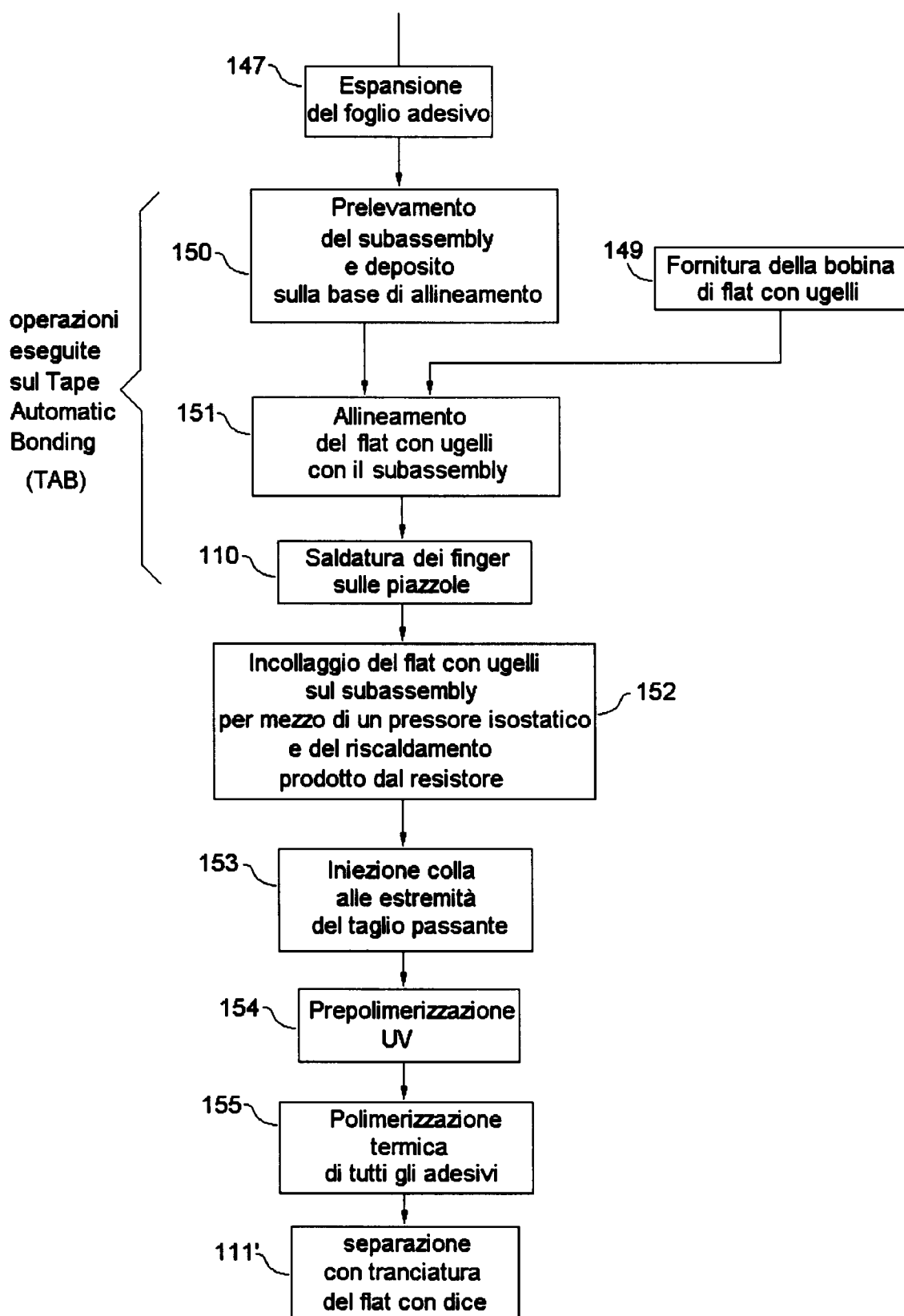


Fig. 9b

Segue dal passo 146 di figura 9a



T O 081 0000 2

Fig. 11

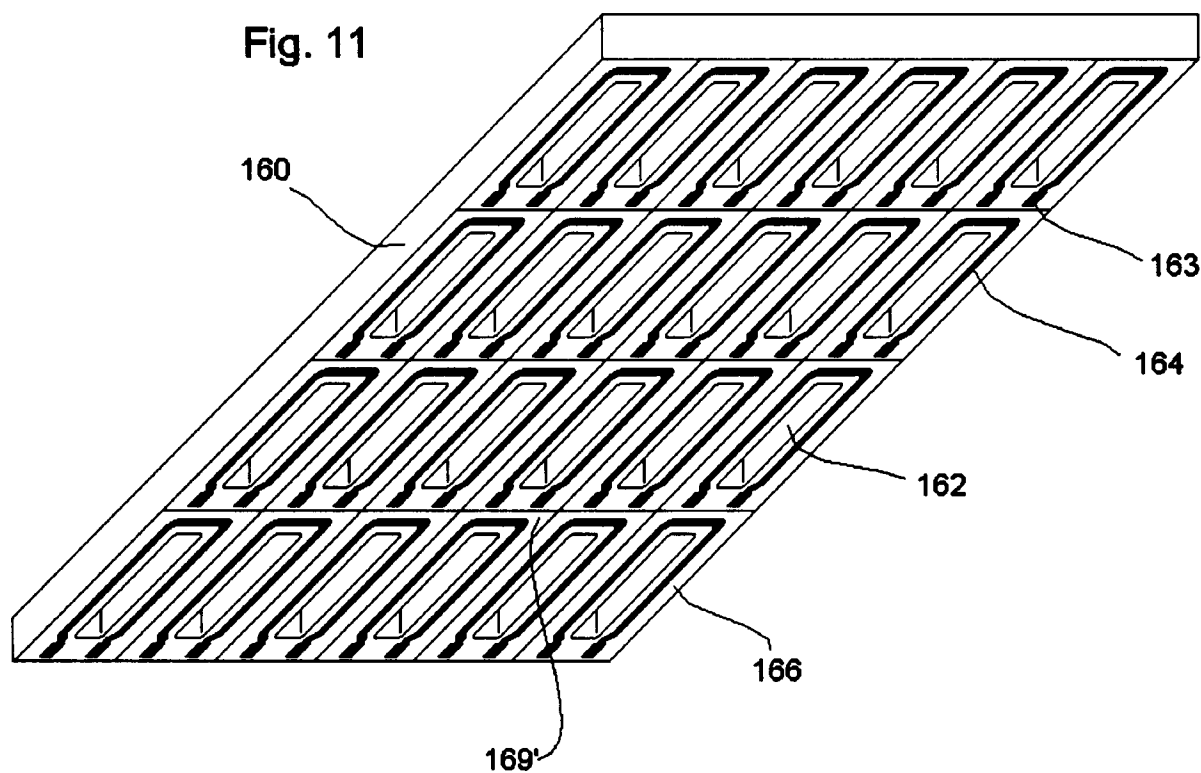
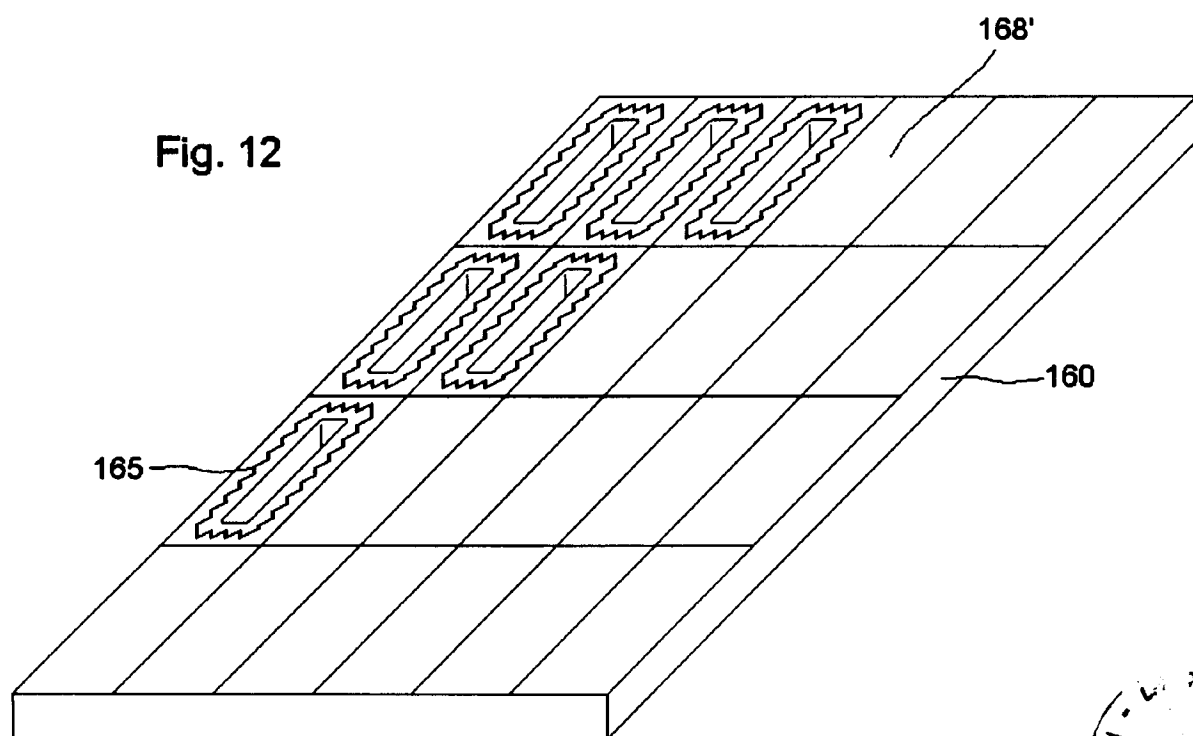


Fig. 12



T.O. 801 2200022

Fig. 13

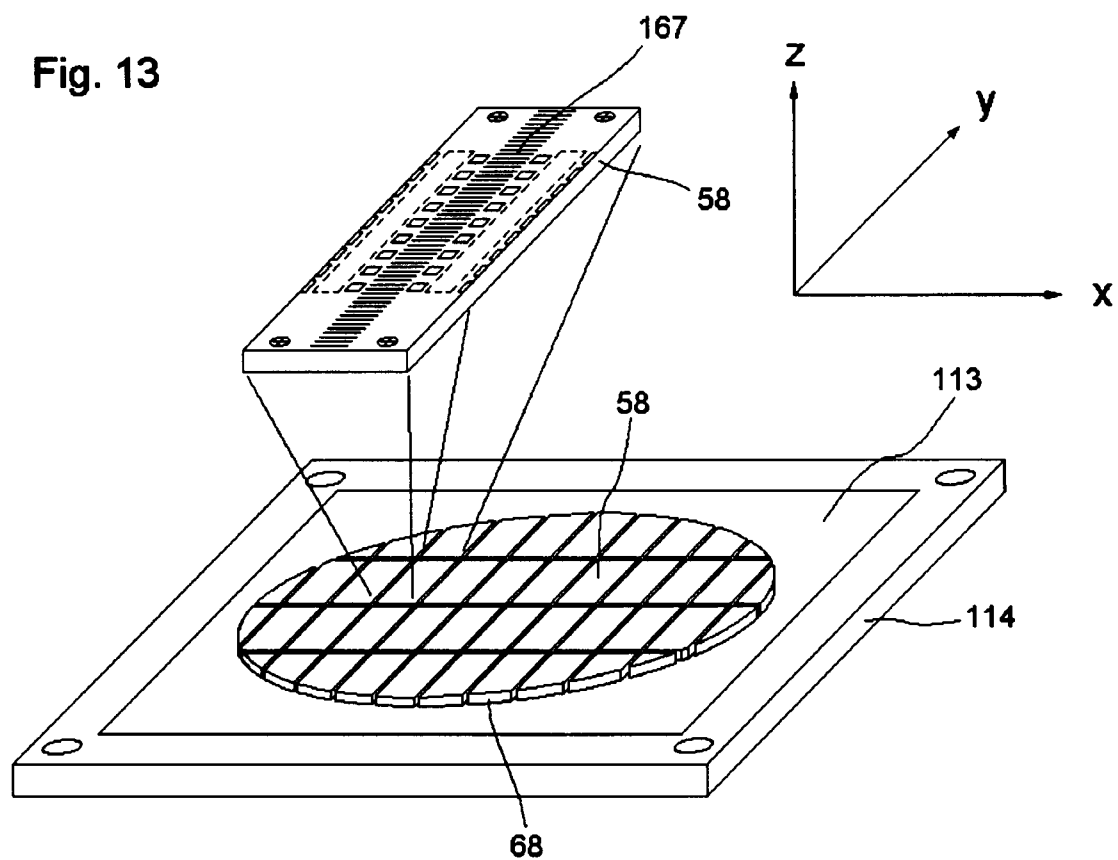
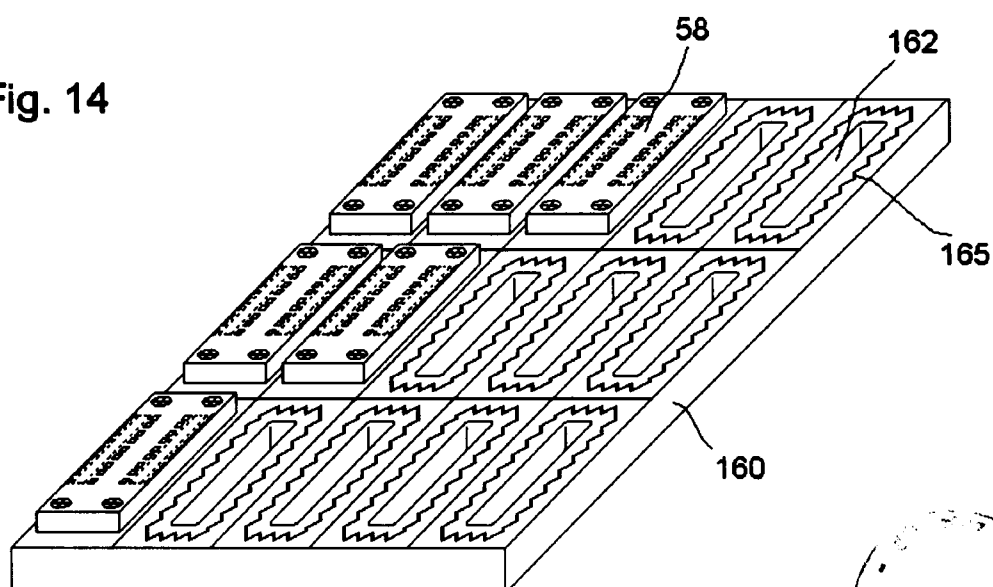


Fig. 14



T O 00 00 00 00 2

Fig. 15

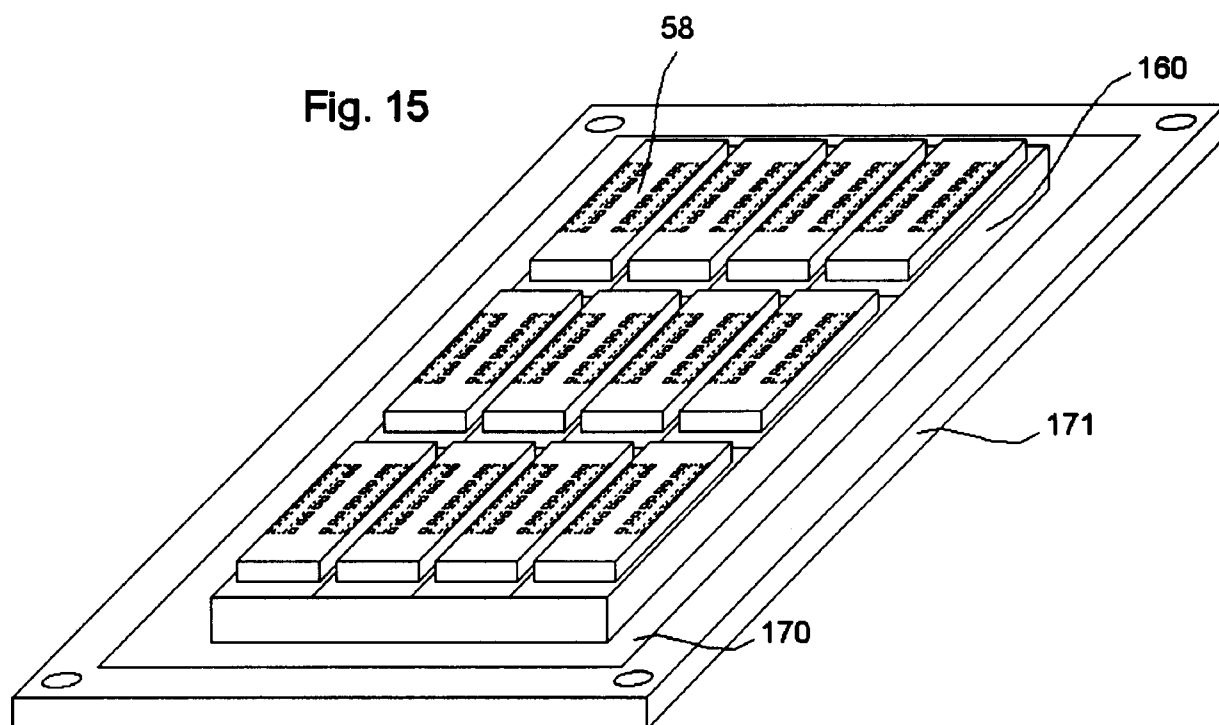


Fig. 17a

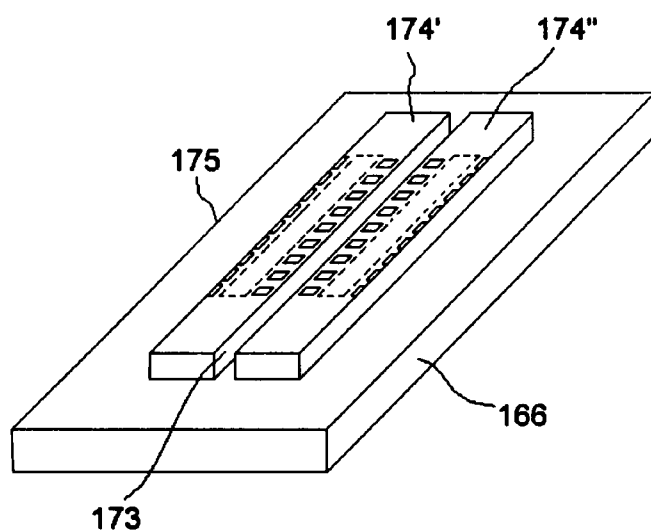
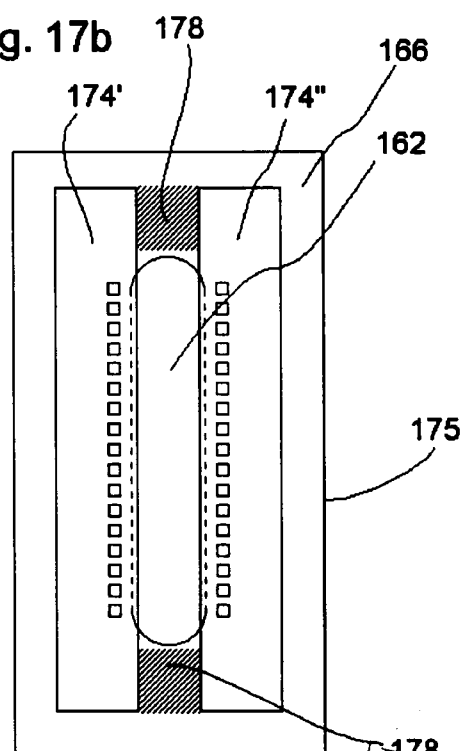
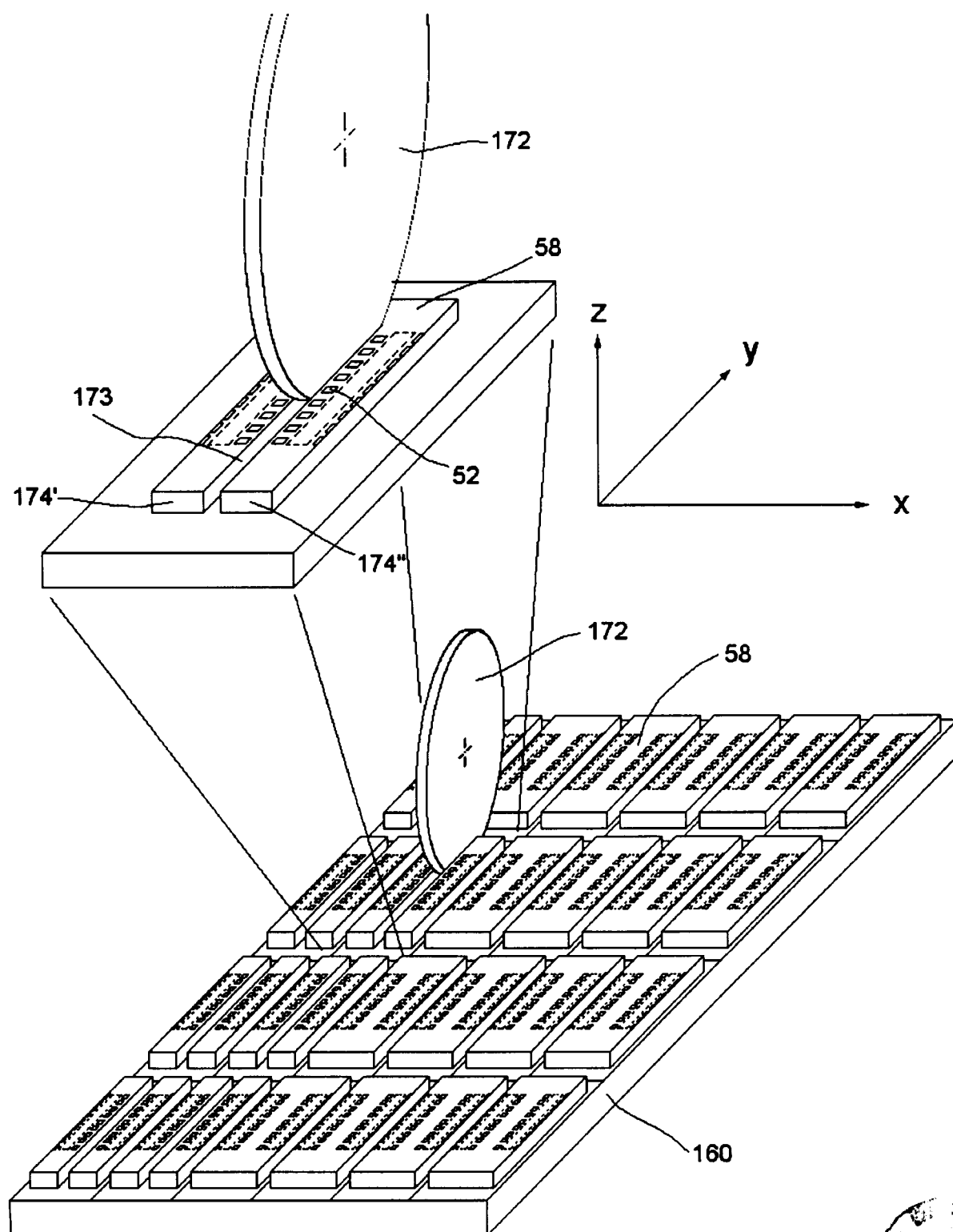


Fig. 17b



10 98. 000002

Fig. 16



T 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2

Fig. 18

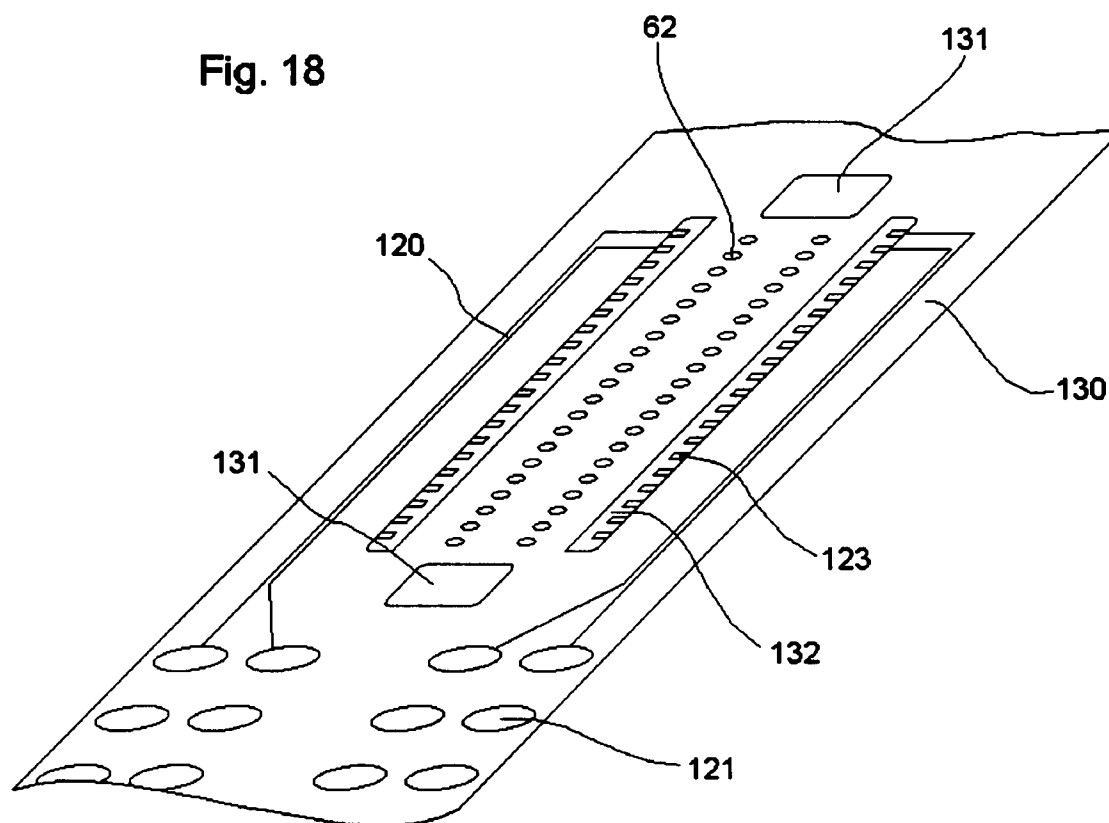
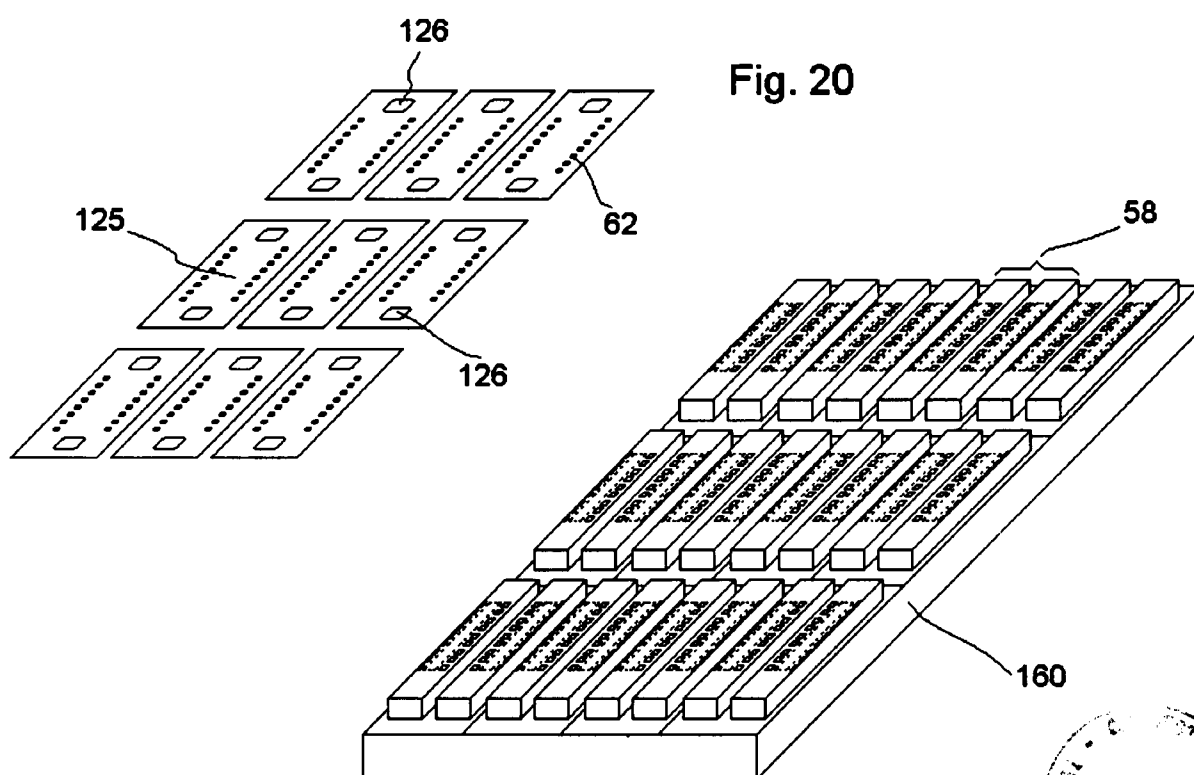
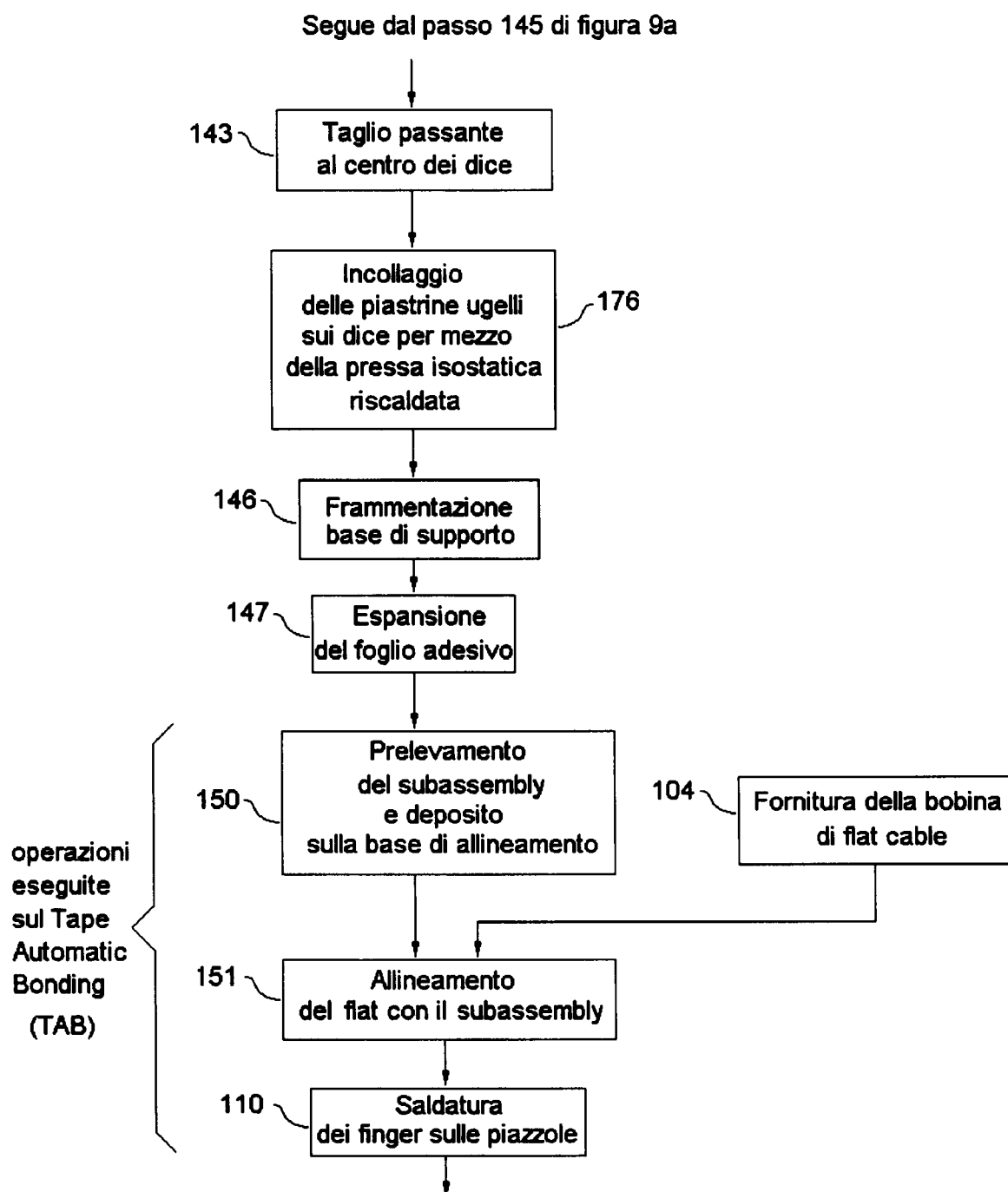


Fig. 20



TO 001 0000 2

Fig. 19



segue al passo 153 di figura 9b



p.i. Olivetti Lexikon S.p.A.
Carlo Casuccio

P. 084 010592

Fig. 21

