



CONFEDERAZIONE SVIZZERA
ISTITUTO FEDERALE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

(11) **CH** **701 428 A2**

(51) Int. Cl.: **B23Q** **5/36** (2006.01)
H05K **3/00** (2006.01)

Domanda di brevetto per la Svizzera ed il Liechtenstein

Trattato sui brevetti, del 22 dicembre 1978, fra la Svizzera ed il Liechtenstein

(12) **DOMANDA DI BREVETTO**

(21) Numero della domanda: 01093/09

(71) Richiedente:
MECHATRONIC SA, Via al Dosso 2
6807 Tavernes (CH)

(22) Data di deposito: 14.07.2009

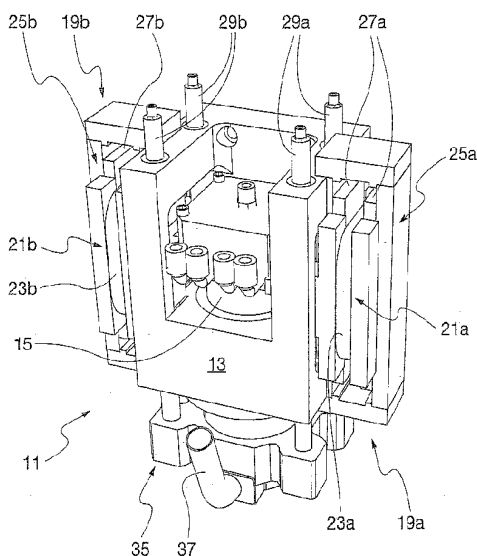
(72) Inventore/Inventori:
Angelo Raiteri, 6900 Paradiso (CH)

(43) Domanda pubblicata: 14.01.2011

(74) Mandatario:
Kemia SA, Via Senago 23
6915 Pambio-Noranco (CH)

(54) **Testa di foratura per piastre di circuiti stampati.**

(57) Testa di foratura (11) per piastre di circuiti stampati, comprendente un corpo centrale (13) al quale è associato un mandrino di foratura (15), scorrevole lungo una direzione «Z» rispetto al corpo centrale (13) per mezzo di una boccia pneumatica e portante un utensile a forare (17), in cui detto mandrino (15) è associato al supporto (13) con l'interposizione di una coppia di motori lineari (19a, 19b) disposti a 180° attorno all'asse «Z», cosicché la forza risultante coincide sostanzialmente con l'asse del mandrino.



Descrizione

Settore della Tecnica

[0001] La presente invenzione concerne una testa di foratura per piastre di circuiti stampati.

[0002] Più in particolare, l'invenzione concerne una testa di foratura, che può essere incorporata in un'unità di foratura per piastre di circuiti stampati.

Arte Nota

[0003] Come noto le piastre dei circuiti stampati sono realizzate in resine epossidiche rinforzate con fibra di vetro rivestita con uno strato metallico, che verrà poi fotoinciso a seconda del circuito da realizzare. La foratura delle piastre viene effettuata in una serie di posizioni per consentire il collegamento tra punti del circuito elettrico sulle due facce della piastra e l'inserzione degli eventuali componenti elettronici discreti o integrati.

[0004] La lavorazione di piastre di circuiti stampati richiede sempre più delle macchine in grado di operare con elevata flessibilità e produttività. A tale scopo sono state proposte in passato delle unità o macchine di foratura munite di una serie di teste operatrici, tipicamente sei teste operatrici, atte a forare simultaneamente una corrispondente serie di piastre disposte a pacco.

[0005] Il pacco di piastre viene generalmente ottenuto sovrapponendo una serie di piastre uguali su un pannello di supporto in bachelite o cartone pressato e coprendo il pacco con una lamina sottile di alluminio. Il pacco è poi tenuto insieme e riferito all'attrezzatura della tavola tramite spine di riferimento.

[0006] Le attuali macchine di foratura per piastre di circuiti stampati comprendono generalmente una tavola traslante lungo una prima direzione (asse Y), una traversa superiore che porta un carro traslante lungo una seconda direzione (asse X) ortogonale alla prima sul quale sono alloggiate diverse teste di foratura dotate di movimento lungo una terza direzione (asse Z) ortogonale alle prime due.

[0007] In generale, una testa di foratura del tipo noto comprende un motore lineare o rotativo che imprime alla testa il movimento lungo l'asse «Z», un giunto elastico, una guida lineare o boccia pneumatica, atta a guidare la testa di foratura lungo l'asse «Z», un mandrino di foratura portante un utensile a forare, generalmente associato ad un motore a tecnologia asincrona, ed un premipezzo, generalmente costituito da un sistema pneumatico che esercita una pressione sul pacco di circuiti, il più vicino possibile al punto dove avviene la foratura.

[0008] Come noto, queste diverse parti della testa di foratura, una volta assemblate, rappresentano elementi pesanti ed ingombranti, che rendono massiccia la macchina tradizionale.

[0009] Inoltre i numerosi accoppiamenti meccanici tra le varie parti che costituiscono le macchine attuali, oltre a comportare difficoltà di montaggio e manutenzione, ne limitano considerevolmente le prestazioni. Come noto, infatti, nella foratura delle piastre dei circuiti stampati, la prestazione in termini di velocità lungo l'asse «Z» fornisce il contributo più importante alla produttività complessiva della macchina.

[0010] Scopo dell'invenzione è quello di realizzare una testa di foratura per piastre di circuiti stampati, che superi gli inconvenienti dell'arte nota e risulti pertanto maggiormente efficiente e produttiva delle unità attualmente in uso.

[0011] Ulteriore scopo dell'invenzione è di fornire una testa di foratura del tipo suddetto, che sia di facile ed economica realizzazione e possa pertanto essere prodotta industrialmente a costi vantaggiosi.

Descrizione dell'invenzione

[0012] Questi ed altri scopi sono ottenuti con la testa di foratura per piastre di circuiti stampati, come rivendicato nelle unite rivendicazioni.

[0013] Vantaggiosamente, secondo l'invenzione, grazie alla previsione di due motori lineari simmetrici comprendenti corrispondenti bobine disposte a 180° fissate alla struttura del mandrino e grazie alla disposizione dei magneti permanenti è possibile generare una forza risultante dal campo magnetico coincidente con l'asse del mandrino, con ciò migliorando in modo evidente la precisione di funzionamento della testa di foratura.

[0014] Ulteriori vantaggi derivano dalla compattezza e semplicità della costruzione ottenibile con la disposizione dell'invenzione.

[0015] Non ultimo vantaggio dell'invenzione deriva dalla notevole facilità di smontaggio e sostituzione del mandrino, che, essendo la parte maggiormente sottoposta a stress, deve essere appunto facilmente accessibile e smontabile rapidamente.

Descrizione sintetica delle figure

[0016] Una forma di realizzazione della testa di foratura secondo l'invenzione sarà descritta nel seguito a puro titolo semplificativo, con riferimento alle figure allegate in cui:

- la fig. 1 è una vista prospettica dall'alto della testa di foratura secondo l'invenzione;
- la fig. 2 è una vista frontale in sezione lungo un piano verticale della testa di foratura di fig. 1;
- la fig. 3 è una vista in pianta dall'alto della testa di foratura di fig. 1 priva di mandrino;
- la fig. 4 è una vista in pianta del premipezzo. Descrizione di una Forma Preferita di Realizzazione

[0017] Con riferimento alle figure annesse, la testa di foratura secondo l'invenzione, la quale è stata complessivamente indicata con il riferimento 11, comprende un corpo centrale 13 al quale è associato un mandrino di foratura 15, ad esempio azionato da un motore asincrono ad alta frequenza, scorrevole lungo la direzione dell'asse «Z» rispetto al corpo 13 per mezzo di opportuna boccola pneumostatica 41 e portante un utensile a forare 17.

[0018] Secondo l'invenzione, il mandrino 15 è associato al corpo 13 tramite la boccola pneumostatica 41 ed è azionato lungo l'asse «Z» da una coppia di motori lineari 19a, 19b, ciascuno dotato di un corrispondente induttore mobile 21a, 21b, equipaggiato con corrispondenti bobine 23a, 23b, e indotto 25a, 25b fissato al corpo centrale 13 ed equipaggiato con corrispondenti piste di magneti permanenti 27a, 27b formate da quattro magneti per motore opportunamente orientati.

[0019] Preferibilmente, secondo l'invenzione, i motori lineari 19a, 19b hanno uguale potenza e sono disposti simmetrici a 180° rispetto all'asse «Z» della testa di foratura 11.

[0020] Grazie a questa disposizione è possibile generare un campo magnetico coincidente con l'asse «Z» del mandrino, con ciò migliorando in modo evidente la precisione di funzionamento della testa di foratura.

[0021] Ciascun induttore mobile 21a, 21b è associato ad una corrispondente coppia di aste 29a, 29b in corrispondenza di un elemento intermedio 31a, 31b in alluminio, che unisce nella parte centrale le due aste di una stessa coppia.

[0022] Le aste 29a, 29b sono inoltre associate scorrevolmente al corpo 13, rispetto al quale scorrono parallelamente all'asse «Z», mediante corrispondenti coppie di boccole a sfere 33 di alta precisione, che garantiscono un ottimale scorrimento con attrito ridotto.

[0023] L'elemento intermedio 31a, 31b fissato alle rispettive coppie di aste 29a, 29b definisce con esse una corrispondente slitta indipendente di guida del mandrino 15 e, vantaggiosamente, la previsione di due slitte simmetriche uguali secondo l'invenzione determina il trasferimento del movimento al mandrino 15, in assenza di componenti perpendicolari all'asse «Z», favorendone la guida ottimale all'interno della boccola pneumostatica 41.

[0024] L'estremità inferiore delle quattro aste 29a, 29b è associata ad un premipezzo 35 dotato di condotto di aspirazione degli sfridi 37. Il movimento fra premipezzo 35 e mandrino 15 è ottenuto mediante quattro pistoni 39a, 39b incorporati nel premipezzo 35 stesso e di cui le estremità inferiori delle aste 29a, 29b costituiscono la parte interna alla rispettiva camera di scorrimento 41a, 41b ricavata nel corpo del premipezzo.

[0025] Grazie a questa disposizione e grazie al fatto che le aste 29a, 29b sono cave per il passaggio dell'aria compressa, vengono pertanto eliminati tubi per l'alimentazione dell'aria al mandrino, eliminando così i rischi connessi alla loro rottura per eccessiva usura.

[0026] Secondo l'invenzione, la regolazione del carico del premipezzo 35 è ottenuta mediante due dei quattro pistoni contrapposti 39a, 39b, mentre il movimento di risalita del premipezzo 35 verso il mandrino 15, ad esempio per effettuare operazioni di controllo altezza e diametro utensile, è ottenuto mediante gli altri due pistoni contrapposti.

[0027] Una boccola pneumostatica 41 è inoltre prevista nel corpo 13 per la guida del movimento di scorrimento assiale lungo l'asse «Z» del mandrino 15, mentre una flangia 43 è fissata alla base del mandrino 15 per assicurare la chiusura della camera di aspirazione della boccola mantenuta a pressione negativa.

[0028] La boccola pneumostatica 41 garantisce in quasi totale assenza di attrito ottima accuratezza e ripetibilità di posizionamento. Vantaggiosamente, secondo l'invenzione, la rigidità in direzione radiale della boccola pneumostatica è molto superiore alla rigidità delle due slitte contrapposte; grazie a questo accorgimento, le slitte si adattano elasticamente al movimento del mandrino 15 nella boccola 41, che guida il movimento in direzione assiale.

[0029] Un trasduttore lineare è previsto per il controllo della posizione del mandrino 15 lungo l'asse Z. Vantaggiosamente il trasduttore lineare è preferibilmente fissato su un fianco del corpo 13 e coopera con un lettore fisso, con ciò evitando cavi in posa mobile.

Rivendicazioni

1. Testa di foratura (11) per piastre di circuiti stampati, comprendente un corpo centrale (13) al quale è associato un mandrino di foratura (15), scorrevole lungo una direzione «Z» rispetto al corpo centrale (13), e portante un utensile a forare (17), caratterizzata dal fatto che detto mandrino (15) è associato al supporto (13) con l'interposizione di una coppia di motori lineari (19a, 19b) disposti a 180° attorno all'asse «Z», cosicché la forza risultante coincide sostanzialmente con l'asse del mandrino.

2. Testa secondo la rivendicazione 1, in cui il mandrino (15) è associato al corpo centrale (13) con l'interposizione di una coppia di motori lineari (19a, 19b), ciascuno dotato di un corrispondente induttore mobile (21a, 21b), equipaggiato con corrispondenti bobine (23a, 23b), e indotto (25a, 25b) fissato al corpo centrale (13) ed equipaggiato con corrispondenti piste di magneti permanenti (27a, 27b).
3. Testa secondo la rivendicazione 2, in cui ciascun induttore mobile (21a, 21b) è associato ad una corrispondente coppia di aste (29a, 29b) in corrispondenza di un elemento intermedio (31a, 31b) in alluminio, che unisce nella parte centrale le due aste di una stessa coppia.
4. Testa secondo la rivendicazione 3, in cui le aste (29a, 29b) sono inoltre associate scorrevolmente al corpo (13), rispetto al quale scorrono parallelamente all'asse «Z», mediante corrispondenti coppie di boccole a sfere (33).
5. Testa secondo la rivendicazione 4, in cui l'elemento intermedio (31a, 31b) fissato alle rispettive coppie di aste (29a, 29b) definisce con esse una corrispondente slitta indipendente di guida del mandrino (15).
6. Testa secondo la rivendicazione 3 o 4 o 5, in cui l'estremità inferiore delle quattro aste (29a, 29b) è associata ad un premepezzo (35) ed in cui il movimento fra premepezzo (35) e mandrino (15) è ottenuto mediante quattro pistoni (39a, 39b) incorporati nel premepezzo (35) stesso e di cui le estremità inferiori delle aste (29a, 29b) costituiscono la parte interna ad una rispettiva camera di scorrimento (41a, 41b) ricavata nel corpo del premepezzo.
7. Testa secondo la rivendicazione 6, in cui dette aste (29a, 29b) sono cave per il passaggio dell'aria compressa.
8. Testa secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui la regolazione del carico del premepezzo (35) è ottenuta mediante due dei quattro pistoni contrapposti (39a, 39b), mentre il movimento di risalita del premepezzo (35) verso il mandrino (15), ad esempio per effettuare operazioni di controllo diametro, è ottenuto mediante gli altri due pistoni contrapposti.

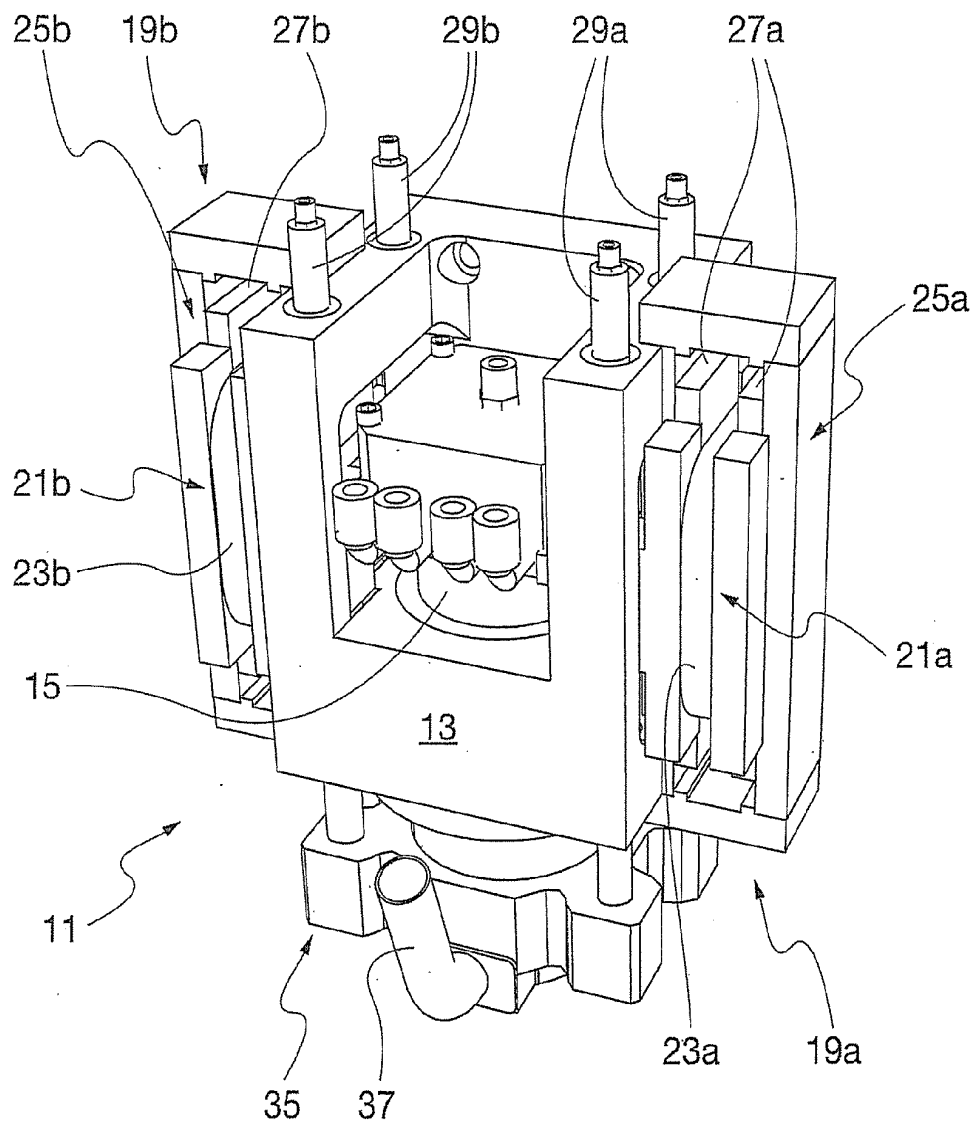


Fig. 1

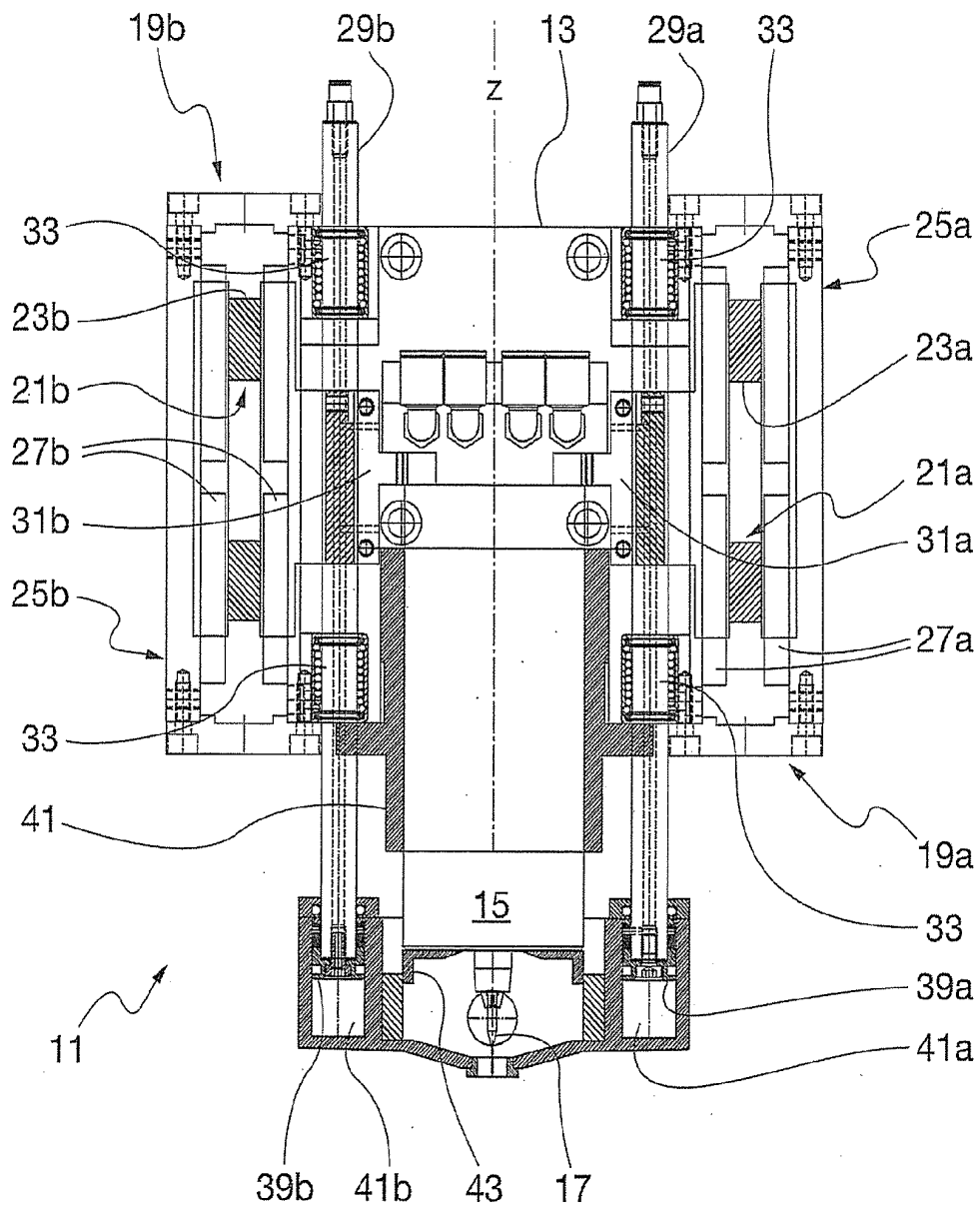


Fig. 2

