

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102022000001649</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>01/02/2022</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>01/08/2023</b>

Classifiche IPC

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
H	01	L	21	60

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
H	01	L	23	492

Titolo

Procedimento per fabbricare dispositivi a semiconduttore e dispositivo a semiconduttore corrispondente

**DESCRIZIONE** dell'invenzione industriale dal titolo:

"Procedimento per fabbricare dispositivi a semiconduttore e dispositivo a semiconduttore corrispondente"

di: STMicroelectronics S.r.l., di nazionalità italiana, via C. Olivetti, 2 - 20864 Agrate Brianza (MB) - Italia

Inventori designati: Mauro MAZZOLA, Fabio MARCHISI

Depositata il: 1° febbraio 2022

\*\*\*\*\*

**TESTO DELLA DESCRIZIONE**

Campo tecnico

La descrizione è relativa ai dispositivi a semiconduttore.

Una o più forme di attuazione possono essere applicate vantaggiosamente ai dispositivi a semiconduttore di potenza.

Descrizione della tecnica relativa

Vari tipi di dispositivi a semiconduttore con un package di plastica comprendono:

un substrato (leadframe) avente uno o più die o chip a semiconduttore disposti su di esso,

formazioni elettricamente conduttrive (fili, ribbon, clip) che accoppiano il (i) chip a semiconduttore ai lead (pad esterni) nel substrato, e

un incapsulamento isolante (per es., una resina) stampato sul gruppo così formato per completare il corpo di plastica del dispositivo.

In un dispositivo a semiconduttore di potenza, la corrente trasferita dalla sezione di alta potenza ai pad di uscita del dispositivo può essere apprezzabile e i ribbon o i clip sono usati a tale scopo al posto dei fili. I fili possono ancora essere usati per fornire un accoppiamento

elettrico a una sezione di bassa potenza (per es., un controllore) nel dispositivo.

I ribbon sono posizionati usando sostanzialmente un processo di wire bonding.

I clip sono posizionati con una apparecchiatura per attacco di clip, e una pasta per saldatura è usata per connettere il clip al pad e al die. È applicata una solidificazione della lega per saldatura in un forno per fornire una connessione solida dei clip al pad e al die.

Un'apparecchiatura per attacco di clip tradizionale facilita l'ottenimento di un'accuratezza adeguata nel posizionamento del chip mentre il clip è applicato sul die e sul pad, dopodiché il gruppo è trasferito a un forno per la solidificazione della lega per saldatura.

Durante questo processo di trattamento e di solidificazione, i clip possono spostarsi da una posizione corretta desiderata. Questo può avere come risultato un prodotto finale difettoso. Lo spessore della lega per saldatura e la tendenza del clip a "galleggiare" sulla lega per saldatura in uno stato fluido può anche trovarsi alla base di un'inclinazione eccessiva del clip indesiderata.

### Scopo e sintesi

Uno scopo di una o più forme di attuazione è di contribuire ad affrontare adeguatamente i problemi discussi in precedenza.

Secondo una o più forme di attuazione, tale scopo può essere raggiunto per mezzo di un procedimento avente le caratteristiche esposte nelle rivendicazioni che seguono.

Una o più forme di attuazione possono essere relative a un dispositivo a semiconduttore corrispondente.

Le rivendicazioni sono parte integrante dell'insegnamento tecnico sulle forme di attuazione come qui fornito.

Una o più forme di attuazione possono fornire uno o più dei seguenti vantaggi:

un posizionamento accurato del clip è facilitato in tutto il processo di assemblaggio con un contrasto efficace di un movimento indesiderato (per es., una rotazione indesiderata), e

lo spessore della lega per saldatura può essere controllato in modo adeguato.

#### Breve descrizione delle figure annesse

Una o più forme di attuazione saranno descritte ora, a puro titolo di esempio, con riferimento alle figure annesse, nelle quali:

la Figura 1 è una vista in prospettiva di un dispositivo a semiconduttore di potenza,

la Figura 2 è una vista in sezione lungo la linea II-II della Figura 1,

la Figura 3 illustra un possibile modo di implementazione di forme di attuazione secondo la presente descrizione in elementi (clip) di un dispositivo come illustrato nelle Figure 1 e 2,

la Figura 4 è una vista in prospettiva dell'elemento modificato della Figura 3, rappresentato in isolamento,

la Figura 5 è una vista della porzione della Figura 4 indicata dalla freccia V, riprodotta su una scala ingrandita,

la Figura 6 è una vista in prospettiva dell'elemento illustrato nella Figura 4 osservato da un punto di vista differente,

la Figura 7 illustra un altro possibile modo di implementazione di forme di attuazione secondo la presente descrizione in elementi (clip) di un dispositivo come illustrato nelle Figure 1 e 2,

la Figura 8 è una vista in prospettiva dell'elemento modificato della Figura 3, rappresentato in isolamento, e

la Figura 9 è una vista in prospettiva dell'elemento illustrato nella Figura 7 osservato da un punto di vista differente.

I numeri e i simboli corrispondenti nelle differenti figure fanno riferimento generalmente a parti corrispondenti a meno che sia indicato altrimenti.

Le figure sono disegnate per illustrare chiaramente gli aspetti rilevanti delle forme di attuazione e non sono disegnate necessariamente in scala.

I bordi delle caratteristiche disegnate nelle figure non indicano necessariamente i confini di estensione della caratteristica.

#### Descrizione dettagliata

Nella descrizione che segue, sono illustrati uno o più dettagli specifici, allo scopo di fornire una comprensione approfondita di esempi di forme di attuazione di questa descrizione. Le forme di attuazione possono essere ottenute senza uno o più dei dettagli specifici, o con altri procedimenti, componenti, materiali, ecc. In altri casi, operazioni, materiali o strutture note non sono illustrate o descritte in dettaglio in modo tale che certi aspetti delle forme di attuazione non saranno resi poco chiari.

Un riferimento a "una forma di attuazione" nel quadro della presente descrizione intende indicare che una particolare configurazione, struttura, o caratteristica

descritta con riferimento alla forma di attuazione è compresa in almeno una forma di attuazione. Per cui, le frasi come "in una forma di attuazione" o simili che possono essere presenti in uno o più punti della presente descrizione non fanno necessariamente riferimento proprio alla stessa forma di attuazione.

Inoltre, particolari conformazioni, strutture o caratteristiche possono essere combinate in un modo adeguato qualsiasi in una o più forme di attuazione.

I riferimenti usati qui sono forniti semplicemente per convenienza e quindi non definiscono l'ambito di protezione o l'ambito delle forme di attuazione.

Per semplicità e facilità di spiegazione, in tutta questa descrizione, le parti o gli elementi simili sono indicati nelle varie figure con simboli di riferimento simili, e una descrizione corrispondente non sarà ripetuta per ogni figura.

Nei correnti processi di fabbricazione dei dispositivi a semiconduttore, più dispositivi sono fabbricati simultaneamente per essere separati in singoli dispositivi individuale in una singolazione ("singulation") finale. Per semplicità e facilità di spiegazione, la descrizione seguente farà riferimento alla fabbricazione di un singolo dispositivo.

La Figura 1 è un esempio di un dispositivo a semiconduttore di potenza 10 con un package di plastica.

Come tradizionale nella tecnica, il dispositivo 10 comprende un substrato (leadframe) 12 avente disposti su di esso uno o più die o chip a semiconduttore. Come usati qui, i termini chip e die sono considerati come sinonimi.

Le figure illustrano a titolo di esempio un dispositivo a semiconduttore di potenza 10 comprendente una sezione di

bassa potenza (per es., un die di controllore 141) attaccata su un primo die pad 121A nel leadframe 12 e una sezione di alta potenza (per es., uno o più die di potenza 142) attaccata su uno o più die pad 122A nel lead frame 12, con una schiera ("array") di lead 12B intorno ai die pad 121A, 122A che hanno i die 141 e 142 montati su di essi.

La designazione "leadframe" (o "lead frame") è usata correntemente (si veda, per esempio, l'USPC Consolidated Glossary of the United States Patent and Trademark Office) per indicare un frame di metallo che fornisce supporto a un die o chip di un circuito integrato, così come lead elettrici per interconnettere il circuito integrato nel die o nel chip ad altri contatti o componenti elettrici.

Sostanzialmente, un leadframe comprende una schiera di formazioni elettricamente conduttrive (o lead, per es., 12B) che da una posizione periferica si estendono verso l'interno nella direzione di un die o un chip a semiconduttore (per es., 141, 142), formando così una schiera di formazioni elettricamente conduttrive da un die pad (per es., 121A, 122A) configurato per avere almeno un die o un chip a semiconduttore attaccato su di esso. Ciò può essere mediante mezzi tradizionali, come un adesivo per attacco di die 1420 (una pellicola per attacco di die o DAF ("Die Attach Film"), per esempio).

Un dispositivo 10 come illustrato nella Figura 1 è previsto che sia montato su un substrato come una scheda a circuito stampato (PCB ("Printed Circuit Board") - non visibile nelle figure), usando un materiale da saldatura, per esempio.

Sono fornite formazioni elettricamente conduttrive per accoppiare elettricamente il (i) chip a semiconduttore 141,

142 a quelli selezionati dei lead (pad esterni) 12B nel leadframe 12.

Come illustrato, queste formazioni elettricamente conduttrive comprendono configurazioni ("pattern") di wire bonding 16 che accoppiano la sezione di bassa potenza (il chip 141) a quelli selezionati dei lead 12B e alla sezione di alta potenza (al chip o ai chip 142). Queste configurazioni di wire bonding 16 sono accoppiate ai die pad 1410 forniti nelle superfici anteriori o superiori dei chip 141 e 142.

Per contro, cosiddetti clip 18 sono usati per accoppiare la sezione di alta potenza (il chip o i chip 142) a quelli selezionati dei lead 12B che agiscono come pad di uscita (di potenza) del dispositivo 10.

Il fatto di usare i clip 18 al posto dei fili come inclusi nelle configurazioni di wire bonding 16 (usati per fornire un accoppiamento elettrico a una sezione di bassa potenza per es., un controllore 141) prende in considerazione il fatto che la corrente trasferita dalla sezione di alta potenza 142 ai pad di uscita in un dispositivo a semiconduttore di potenza può essere apprezzabile. Come indicato, fili come i fili 16 sono ancora usati per fornire un accoppiamento elettrico a una sezione di bassa potenza (per es., un controllore) nel dispositivo.

Un incapsulamento isolante 20 (per es., una resina epossidica) è stampato sul gruppo così formato per completare il corpo di plastica del dispositivo 10.

Sebbene il dispositivo 10 come rappresentato comprenda due clip 18, certi dispositivi possono comprendere solo un clip o più di due clip.

Una struttura di un dispositivo come discusso finora è tradizionale nella tecnica, il che rende superfluo fornire qui una descrizione più dettagliata.

In sintesi, per i presenti scopi, produrre il dispositivo 10 come qui discusso comporta:

disporre almeno un chip a semiconduttore 142 su un die pad 12A in un substrato 12 che comprende almeno un pad elettricamente conduttivo 12B con il (vale a dire, adiacente o lateralmente al) die pad 12A, e

posizionare almeno un clip elettricamente conduttivo 18 in una posizione a ponte tra l'almeno un chip a semiconduttore 142 e l'almeno un pad elettricamente conduttivo 12B.

In una tale posizione a ponte, il clip elettricamente conduttivo 18 ha superfici di accoppiamento rivolte verso il chip a semiconduttore 142 e il pad elettricamente conduttivo 12B.

Il clip elettricamente conduttivo 18 posizionato in detta posizione a ponte è saldato al chip a semiconduttore 142 e al pad elettricamente conduttivo 12B per fornire un accoppiamento elettrico tra loro.

Come illustrato, la saldatura avviene mediante un materiale per saldatura 22 distribuito (in maniera nota di per sé agli esperti nella tecnica) su dette superfici di accoppiamento. Il materiale per saldatura 22 è consolidato (in maniera parimenti nota di per sé agli esperti nella tecnica), per es., mediante trattamento termico in un forno.

Come discusso, i clip come il clip 18 sono posizionati usando un'apparecchiatura per attacco di clip, e una pasta per saldatura 22 è usata per connettere il clip al pad e al die. È applicata una solidificazione della lega per saldatura

in un forno per fornire una connessione solida dei clip 18 al pad (per es., 12B) e al die (per es., 142).

Un'apparecchiatura per attacco di clip tradizionale facilita l'ottenimento di un'accuratezza adeguata nel posizionamento del chip mentre un clip 18 è applicato in modo simile a un ponte tra un die, come il die 142, e un rispettivo pad/lead, come il pad/lead 12A: questo caso è considerato per semplicità; in certi dispositivi, un clip 18 individuale può essere accoppiato, per es., a più pad/lead.

Dopo il piazzamento del clip, il gruppo è trasferito a un forno per la solidificazione della lega per saldatura. Durante questo processo di trattamento e solidificazione, i clip possono spostarsi da una posizione corretta desiderata, il che può avere come risultato un prodotto finale difettoso.

Lo spessore della lega per saldatura 22 e la tendenza del clip a "galleggiare" sulla lega per saldatura 22 in uno stato fluido possono anche essere alla base di un'inclinazione eccessiva del clip indesiderata.

Si può tentare di contrastare un movimento (uno spostamento) del clip indesiderato aggiungendo caratteristiche di fissaggio nel progetto del clip e del leadframe.

Può anche essere di aiuto un trattamento regolare insieme a una centratura del clip molto accurata nel posizionamento del clip.

Si può anche considerare di selezionare materiali per pasta per saldatura che contrastano proprietà indesiderate di galleggiamento dei clip.

Nessuna di queste soluzioni risulta essere completamente soddisfacente, per vari motivi.

Per esempio, certe caratteristiche aggiunte al progetto del clip/leadframe possono richiedere spazio, il che può

suggerire di ridurre le dimensioni dei pad e/o di usare dimensioni di package più grandi per guadagnare spazio, nessuno dei quali è attraente/desiderabile.

Il trattamento delle parti coinvolte è già abbastanza delicato e ulteriori miglioramenti in tali direzioni sono difficilmente concepibili.

Il fatto di selezionare materiali per pasta per saldatura differenti da quelli usati tradizionalmente può avere effetti negativi nei termini delle prestazioni termiche ed elettriche.

In esempi come qui considerati - prima della saldatura - il clip o i clip 18 sono immobilizzati nella posizione a ponte desiderata mediante saldatura (per es., saldatura laser) o incollaggio in una o più aree di immobilizzazione dedicate, per es., come indicato in generale con 180 nella Figura 1.

Come discusso in seguito, le aree di immobilizzazione 180 possono essere formate e sagomate in modo adeguato, per es., tramite coniatura, al fine di essere configurate in modo da facilitare la saldatura o l'incollaggio del (dei) clip 18.

Esempi come qui considerati sono così basati sul concetto di "imbastire" l'accoppiamento del (dei) clip 18 al (ai) chip 142 e al (ai) pad o al (ai) lead 12B nella posizione a ponte desiderata, in modo tale che il (i) clip sia immobilizzato (siano immobilizzati) e sia trattenuto (siano trattenuti) in una tale posizione durante la saldatura, contrastando così uno spostamento indesiderato (per es., una traslazione/rotazione/inclinazione indesiderata).

In vari esampi, questo comporta porzioni laterali a gradini di un clip 18 che poggiano sul leadframe 12 (per

es., in un lead o pad 12B) e che forniscono aree piatte di contatto per la saldatura laser o l'incollaggio del clip 18.

Le Figure da 3 a 6 sono esempi della possibilità di modificare un clip 18 come illustrato nelle Figure 1 e 2 in modo tale da facilitare la "imbastitura" dell'accoppiamento del (dei) clip 18 con saldatura laser come rappresentato a titolo di esempio dai riferimenti LB nella Figura 3.

Le Figure da 7 a 9 sono esempi della possibilità di modificare un clip 18 come illustrato nelle Figure 1 e 2 nelle aree o regioni 180, in modo tale da facilitare la "imbastitura" dell'accoppiamento del (dei) clip 18 con incollaggio come rappresentato a titolo di esempio dal riferimento G nella Figura 7.

Nell'uno o nell'altro caso (saldatura laser, incollaggio), si tiene in considerazione il fatto che è fornito un materiale da saldatura 22 per facilitare l'accoppiamento elettrico del clip 18 al lead 12B.

Al fine di evitare un distacco/spostamento indesiderato del clip 18 rispetto alla posizione desiderata di accoppiamento simile a un ponte, sono fornite una o più aree di clip 180 dedicate da usare per applicare (a micropunti) la saldatura laser LB - Figure da 3 a 6 - o l'incollaggio G (mediante, per es., la colla disponibile con la designazione commerciale Loctite® 3609 di Henkel AG& Co KGaA) - Figure da 7 a 9.

In tal modo, il clip 18 può essere fissato preliminarmente attraverso saldatura laser dopo un attacco del clip alla barra per clip. Tale microsaldatura facilita un posizionamento robusto del clip finché la pasta per saldatura 22, dopo la fusione, non realizza la brasatura.

In aggiunta, il (i) clip 18 mantiene (mantengono) il die 141 posizionato correttamente durante il riflusso ("reflow") evitando una traslazione e una rotazione.

Aree di saldatura 180 piatte ai bordi del clip facilitano anche la planarità del clip, il che ha come risultato migliori risultati nel test a livello di scheda (BLT, "Board-Level Testing") in confronto ai processi tradizionali.

Specifiche aree di saldatura come quelle indicate dal riferimento 180 nelle Figure da 3 a 6 possono essere realizzate (tramite coniatura, per esempio) quando è fabbricata una barra per clip.

I punti precedenti si applicano anche identicamente alle aree del clip 180 dedicate, previste per l'incollaggio come rappresentato nelle Figure da 7 a 9.

Gocce di colla come indicato dal riferimento G nella Figura 7 possono essere distribuite su una barra per clip del leadframe in aggiunta alla pasta per saldatura, con la solidificazione della colla che ha luogo durante il preriscaldamento in un forno di riflusso a tunnel. Tale incollaggio facilita un posizionamento robusto del clip finché la pasta per saldatura 22, dopo la fusione, non realizza la brasatura.

In aggiunta, il (i) clip 18 tenuto (tenuti) assieme con la colla mantiene (mantengono) il die 141 posizionato correttamente durante il riflusso.

Una maggiore planarità del clip è facilitata di nuovo in confronto ai processi tradizionali.

In entrambi i casi (saldatura laser, incollaggio) il clip e il die sono mantenuti in una posizione desiderata durante i processi di assemblaggio.

Come illustrato, in tutte le figure, clip come i clip 18 presentano (in maniera nota di per sé) una forma curva con una porzione distale 18A configurata per essere accoppiata al (ai) lead 12B e così almeno con un leggero downset per consentire lo spessore del chip 142.

Vantaggiosamente, le aree di "imbastitura" (saldatura laser, incollaggio) 180 dedicate sono fornite in una tale porzione distale 18A.

Vantaggiosamente, una coppia di tali aree 180 è fornita a estremità opposte della porzione distale 18A.

Come visibile nelle figure, come la Figura 4 o la Figura 8, l'area (le aree) 180 sporge (sporgono) almeno leggermente dal piano generale (della porzione distale 18A) del clip 18. Ciò ha come risultato che sono formate pareti di contenimento (indicate dal riferimento 1800 nelle Figure 4, 5, 6, 8 e 9) che facilitano il contenimento della pasta per saldatura 22, come visibile nelle Figure 3 e 7.

In tal modo, una volta che l'area (le aree) 180 è fissata (sono fissate) (saldata (saldate) o incollata (incollate)) al lead 12B, è formato un divario ("gap") tra il resto della porzione distale 18A e il lead 12B.

Come visibile nelle figure, come la Figura 3 o la Figura 7, la pasta per saldatura 22 in uno stato fuso può penetrare in un tale divario per fornire uno strato di lega per saldatura di spessore controllato.

Si è trovato che la forma delle aree 180 non rappresenta di per sé un parametro critico.

Come illustrato nelle Figure da 3 a 6, è stato trovato tuttavia che una forma rotonda è vantaggiosa per le aree 180 previste per la saldatura laser LB.

Come illustrato nelle Figure da 7 a 9, è stato trovato che una forma rettangolare (o quadrata) è vantaggiosa per le aree 180 previste per l'incollaggio G.

Esempi come qui presentati facilitano il mantenimento di una "centratura" precisa dei clip durante i processi di assemblaggio.

Un movimento e una rotazione indesiderati dei clip sono evitati, e lo spessore della lega per saldatura può essere controllato in modo adeguato.

In esempi come qui presentati, sono rappresentate aree 180 di saldatura/incollaggio dedicate formate all'estremità del clip 18A che è previsto che cooperino con un pad/lead 12B nel leadframe 12.

In linea di principio (almeno per quanto riguarda l'incollaggio), tali aree 180 potrebbero essere formate anche o soltanto all'estremità opposta del clip 18, vale a dire all'estremità che è previsto che cooperi con il chip 141.

Si nota che la presenza delle aree 180 di saldatura/incollaggio dedicate sarà visibile anche nel dispositivo finale, dove il (i) clip 18 sarà fissato (saranno fissati) nella posizione a ponte desiderata dall'azione congiunta:

del materiale da saldatura 22, e delle saldature laser (riconoscibili come tali) o delle masse di colla come usate per immobilizzare il clip durante la saldatura.

Fermi restando i principi di fondo, i dettagli e le forme di attuazione possono variare, anche in modo apprezzabile, rispetto a quanto è stato descritto, puramente a titolo di esempio, senza uscire dall'ambito di protezione.

L'ambito di protezione è definito dalle rivendicazioni anesse.

## RIVENDICAZIONI

### **1. Procedimento, comprendente:**

disporre almeno un chip a semiconduttore (142) su un die pad (12A) in un substrato (12), il substrato (12) comprendendo almeno un pad elettricamente conduttivo (12B) con il die pad (12A),

posizionare almeno un clip elettricamente conduttivo (18) in una posizione a ponte tra l'almeno un chip a semiconduttore (142) e l'almeno un pad elettricamente conduttivo (12B), in cui, in detta posizione a ponte, l'almeno un clip elettricamente conduttivo (18) ha superfici di accoppiamento rivolte verso l'almeno un chip a semiconduttore (142) e l'almeno un pad elettricamente conduttivo (12B), e

saldare (soldering - 22) l'almeno un clip elettricamente conduttivo (18) in detta posizione a ponte all'almeno un chip a semiconduttore (142) e all'almeno un pad elettricamente conduttivo (12B) per fornire un accoppiamento elettrico tra loro, in cui saldare è mediante un materiale per saldatura (22) in dette superfici di accoppiamento,

in cui il procedimento comprende, prima di detto saldare, immobilizzare (LB, G) l'almeno un clip elettricamente conduttivo (18) in detta posizione a ponte mediante saldatura (welding - LB) o incollaggio (G) ad almeno uno dei pad elettricamente conduttori (12B) e all'almeno un chip a semiconduttore (142).

**2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui detta saldatura (welding) è una saldatura laser (LB).**

**3.** Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui immobilizzare è con incollaggio (G) mediante una colla (G) distribuita simultaneamente a detto materiale per saldatura (22).

**4.** Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente fornire nell'almeno un clip elettricamente conduttivo (18), preferibilmente tramite coniatura, almeno un'area di immobilizzazione (180) dedicata configurata per detta saldatura (LB) o incollaggio (G).

**5.** Procedimento secondo la rivendicazione 4, in cui l'almeno un'area di immobilizzazione (180) dedicata sporge dall'almeno un clip elettricamente conduttivo (18) formando una parete di contenimento laterale (1800) per detto materiale per saldatura (22).

**6.** Procedimento secondo la rivendicazione 4 o la rivendicazione 5, in cui l'almeno un'area di immobilizzazione (180) dedicata è planare, preferibilmente con una forma rotonda o quadrangolare.

**7.** Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 4 a 6, comprendente fornire l'almeno un'area di immobilizzazione (180) dedicata in una porzione distale (18A), preferibilmente con downset, dell'almeno un clip elettricamente conduttivo (18).

**8.** Procedimento secondo la rivendicazione 7, comprendente fornire una coppia di aree di immobilizzazione

(180) dedicate ad estremità opposte di detta porzione distale  
(18A) dell'almeno un clip elettricamente conduttivo (18).

**9. Dispositivo (10), comprendente:**

almeno un chip a semiconduttore (142) su un die pad (12A) in un substrato (12), il substrato (12) comprendendo almeno un pad elettricamente conduttivo (12B) con il die pad (12A),

almeno un clip elettricamente conduttivo (18) posizionato in una posizione a ponte tra l'almeno un chip a semiconduttore (142) e l'almeno un pad elettricamente conduttivo (12B), l'almeno un clip elettricamente conduttivo (18) avendo superfici di accoppiamento rivolte verso l'almeno un chip a semiconduttore (142) e l'almeno un pad elettricamente conduttivo (12B), e

un materiale da saldatura (22) applicato in dette superfici di accoppiamento dell'almeno un clip elettricamente conduttivo (18) in detta posizione a ponte, il materiale da saldatura (22) accoppiando elettricamente l'almeno un clip elettricamente conduttivo (18) all'almeno un chip a semiconduttore (142) e all'almeno un pad elettricamente conduttivo (12B),

in cui l'almeno un clip elettricamente conduttivo (18) è fissato in detta posizione a ponte ad almeno uno dei pad elettricamente conduttivi (12B) e all'almeno un chip a semiconduttore (142) mediante saldatura (welding), preferibilmente saldatura laser (LB), o incollaggio (G) in aggiunta a detto materiale da saldatura (22).

**10. Dispositivo (10) secondo la rivendicazione 9, in cui l'almeno un clip elettricamente conduttivo (18) comprende almeno un'area di immobilizzazione (180) dedicata**

avente una saldatura (welding - LB) o un incollaggio (G) applicati a essa.

**11.** Dispositivo (10) secondo la rivendicazione 10, in cui l'almeno un'area di immobilizzazione (180) dedicata:

sporge dall'almeno un clip elettricamente conduttivo (18) formando una parete di contenimento laterale (1800) per detto materiale per saldatura (22), e/o

è planare, preferibilmente con una forma rotonda o quadrangolare.

**12.** Dispositivo (10) secondo la rivendicazione 10 o la rivendicazione 11, in cui l'almeno un'area di immobilizzazione (180) dedicata è fornita in una porzione distale (18A), preferibilmente con downset, dell'almeno un clip elettricamente conduttivo (18).

**13.** Dispositivo (10) secondo la rivendicazione 12, comprendente una coppia di aree di immobilizzazione (180) dedicate ad estremità opposte di detta porzione distale (18A) dell'almeno un clip elettricamente conduttivo (18).

**14.** Dispositivo (10) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 9 a 13, in cui il dispositivo è un dispositivo a semiconduttore di potenza con l'almeno un clip elettricamente conduttivo (18) proporzionato e dimensionato per trasportare correnti elevate prodotte dall'almeno un chip a semiconduttore (142).

FIG. 1

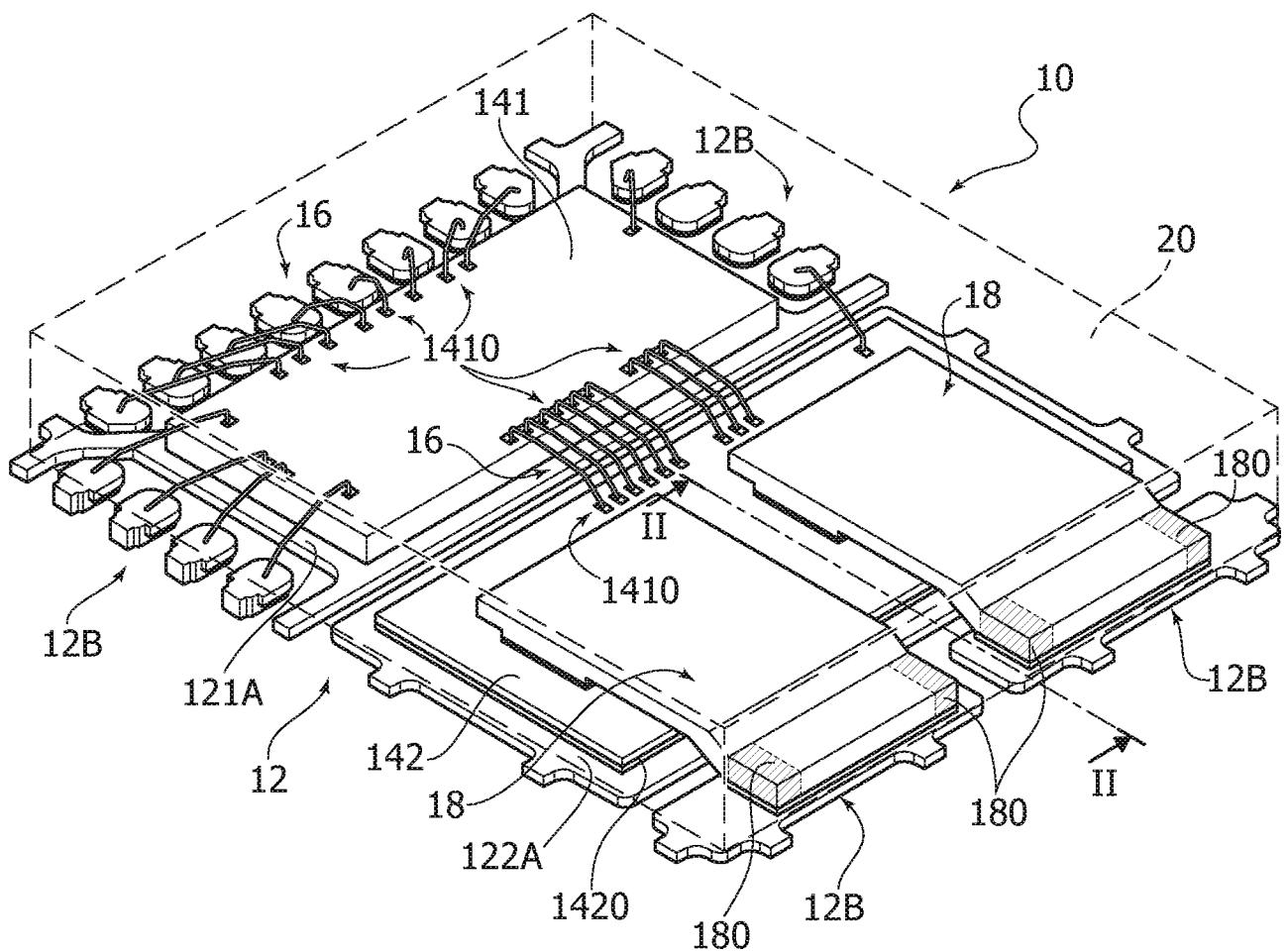


FIG. 2

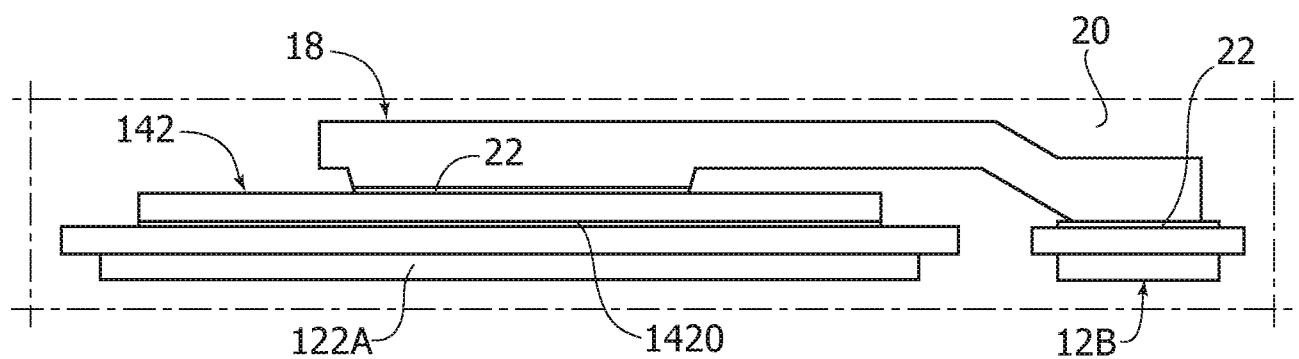


FIG. 3

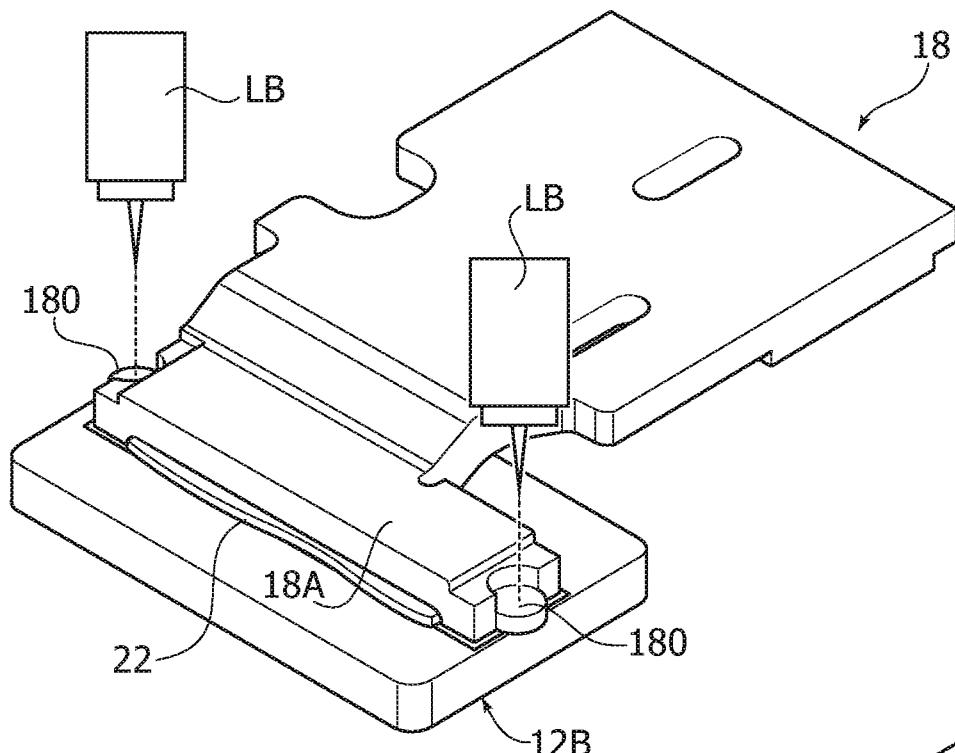


FIG. 4

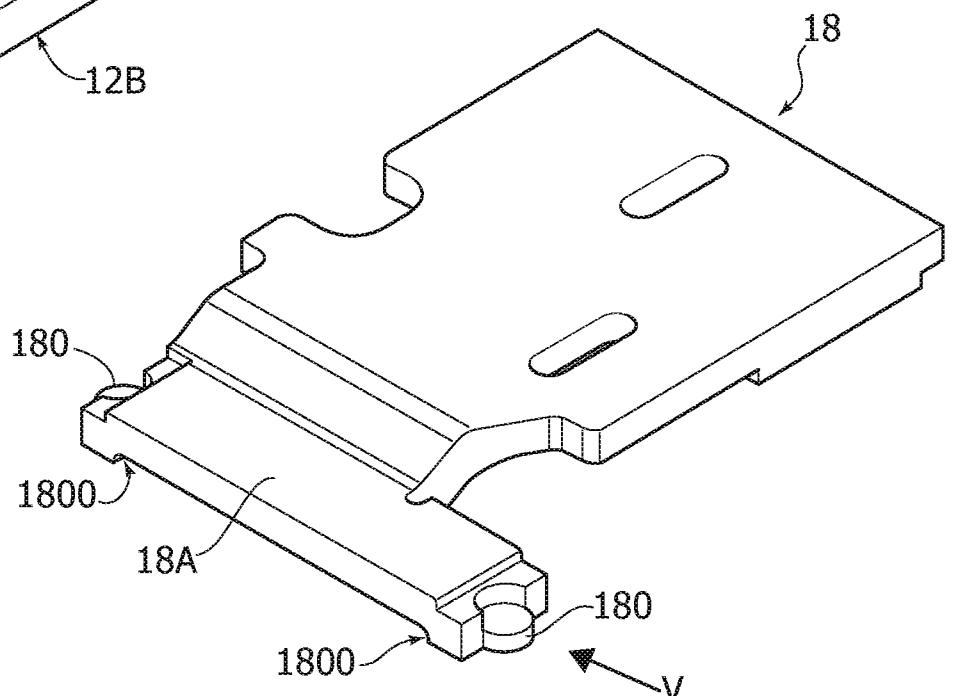


FIG. 5

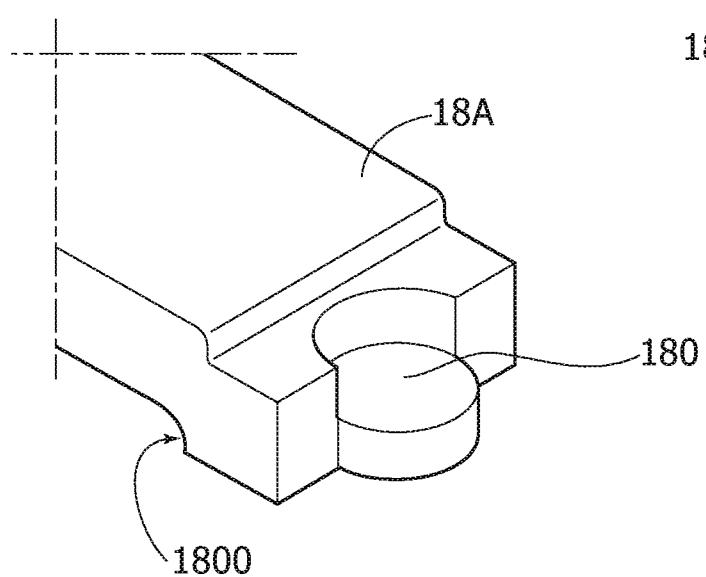


FIG. 6

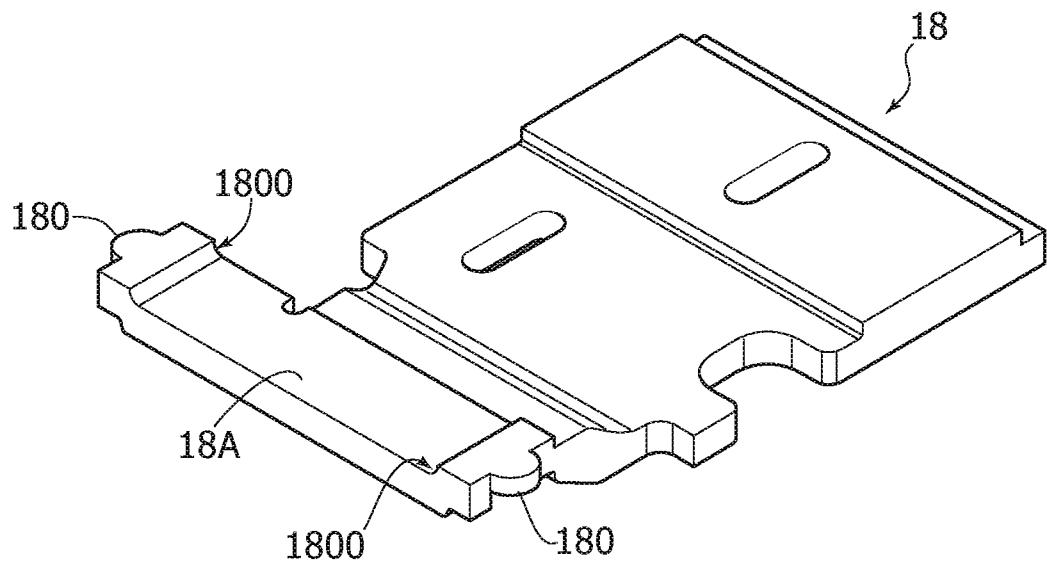


FIG. 7

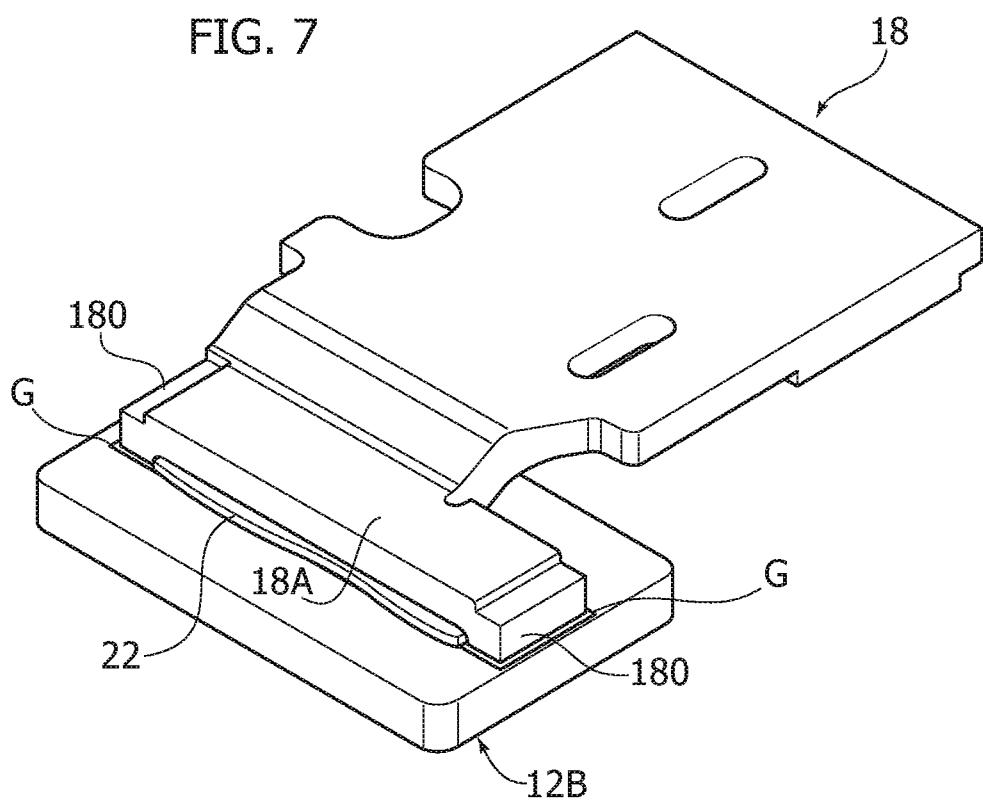


FIG. 8

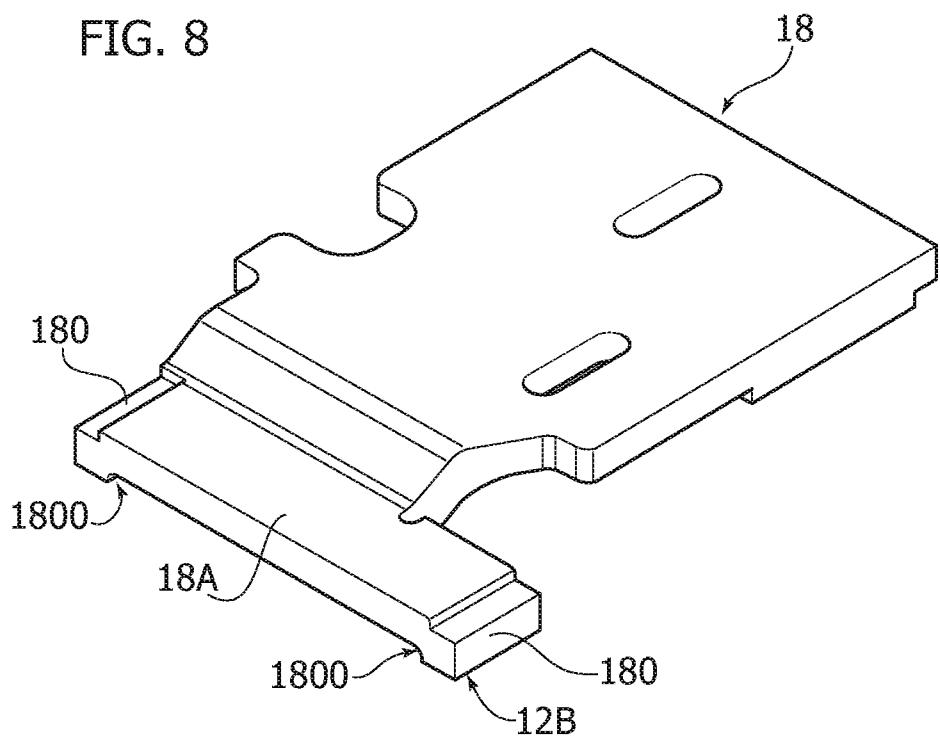


FIG. 9

