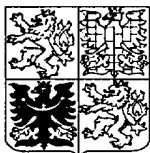


(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 2256

(22) Přihlášeno: 17.01.1996

(30) Právo přednosti:

15.02.1995 US 1995/390344

(40) Zveřejněno: 14.01.1998

(Věstník č. 1/1998)

(47) Uděleno: 01.02.2000

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 15.03.2000

(Věstník č. 3/2000)

(86) PCT číslo: PCT/EP96/00180

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 96/25763

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:

H 01 L 23/498

(73) Majitel patentu:

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES
CORPORATION, Armonk, NY, US;
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES
CORPORATION, Rüschlikon, CH;

(72) Původce vynálezu:

Bhatt Ashwinkumar Chinuprasad, Endicott, NY,
US;
Desai Subahu Dhirubhai, Vestal, NY, US;
Duffy Thomas Patrick, Endicott, NY, US;
Knight Jeffrey Alan, Endwell, NY, US;

(74) Zástupce:

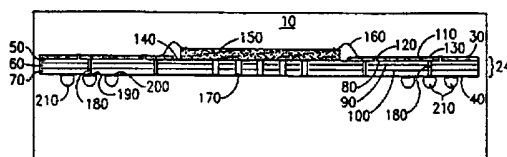
Kalenský Petr JUDr., Hálkova 2, Praha 2,
120 00;

(54) Název vynálezu:

Nosič čipu

(57) Anotace:

Nosič (10) čipu pro čip s drátovými spoji využívá organické dielektrické materiály spíše než keramické materiály jaké se obvykle používají. Nosič čipu také používá alespoň jednu organickou světlem zobrazitelnou dielektrickou vrstvu (110) mající plátované světelné cesty (120) pro elektrické propojení dvou (nebo více) vrstev (80, 130) obvodů výstupního větvení. Tento nosič (10) čipu dále obsahuje jednoduchou dutinu (140) pro uložení čipu (150) spíše než složenou dutinu, jak je obvyklé. Kromě toho tento nosič (10) čipu obsahuje tepelné průchozí otvory (170) a/nebo kovovou vrstvu (230) přímo pod čipem (150) pro zlepšení rozptylu tepla.



Nosič čipu

Oblast techniky

5

Vynález se týká nosiče čipu, obsahujícího podklad nosiče čipu, který má první povrch, druhý povrch protilehlý k prvnímu povrchu, alespoň první vrstvu a druhou vrstvu organického materiálu, první vrstva organického materiálu umístěná bezprostředně přilehle k prvnímu povrchu nese první vrstvu elektricky vodivého materiálu obsahujícího kontaktní desky, druhou vrstvu elektricky vodivého materiálu sevřenou mezi první vrstvou a druhou vrstvou organického materiálu, podklad nosiče čipu také obsahuje vrstvu kovového materiálu, která je bezprostředně přilehlá ke druhému povrchu, vrstvu elektricky vodivého materiálu sevřenou mezi druhými vrstvami, a jednopatrovou dutinou mající hloubku s rozsahem od prvního povrchu ke druhému povrchu, polovodičový čip umístěný plochou nahoru v dutině, přičemž tento čip obsahuje kontaktní desky a drátové spoje probíhající z čipových kontaktních desek ke kontaktním deskám na první vrstvě organického materiálu organického nosiče čipu pro čipy s drátovými spoji.

20

Dosavadní stav techniky

Přístroje s polovodičovými integrovanými obvody (označované také jako polovodičové čipy nebo prostě čipy) se typicky elektronicky spojují uložením jednoho nebo více čipů na podkladu nosiče čipu z keramiky, například z oxidu hlinitého a s použitím drátových spojů pro elektrické spojení vstupních/výstupních dotyků na každém čipu k odpovídajícím dotykům (a tudíž k odpovídajícím obvodům vstupního větvení) na keramickém podkladu nosiče čipu. Výsledný keramický nosič čipu se potom namontuje na kartu tištěných obvodů nebo na desku tištěných obvodů a spojí se elektricky přes obvody na této desce nebo kartě s jinými takovými keramickými nosiči čipu a/nebo s jinými elektronickými složkami uloženými na deskách či kartách.

30

Ačkoliv výše popsané spojovací schéma je jistě užitečné, použití keramických podkladů nosičů čipů způsobuje určitá omezení a nevýhody. Tak například, jak je známo, rychlost přenosu elektrického signálu dráty na dielektrické vrstvě nebo mezi dvěma dielektrickými vrstvami je úměrná převrácené hodnotě odmocniny z dielektrické konstanty dielektrické vrstvy nebo vrstev. Naneštěstí jsou dielektrické konstanty keramických materiálů poměrně vysoké, například dielektrická konstanta oxidu hlinitého je asi 9, což má za následek, že keramický nosič čipu způsobuje poměrně nízkou a v některých případech nepřipustně nízkou rychlost přenosu signálu.

40

Použití keramického podkladu nosiče čipu vede také k určitému omezení vstupních/výstupních signálů. Tak například jednovrstvový keramický podklad nosiče čipu obsahuje jednu vrstvu obvodů výstupního větvení na horním povrchu jediné keramické vrstvy probíhající k dotykům kolem vnějšího obvodu jediné keramické vrstvy. (Rámec vodičů mající vnitřní vodiče připojené k těmto obvodovým dotykům je typicky použit pro elektrické spojení takového keramického nosiče čipu k desce nebo kartě tištěných obvodů.) Nicméně tak jak se zvětšuje počet vstupů/výstupů čipu je nutné zvýšit počet drátů výstupních větvení a příslušným způsobem snížit vzdálenosti mezi dráty výstupních větvení až k hodnotě kde nastávají nežádoucí přenosy signálů mezi přilehlými dráty výstupního větvení. Kromě toho bylo velmi nesnadné či nemožné tvarovat odpovídající velký počet dotyků kolem vnějšího obvodu keramické vrstvy. Jednovrstvé keramické podklady čipů tudíž jsou s konečnou platností omezeny co do jejich schopnosti spolupracovat s čipy s vysokými vstupními/výstupními rychlostmi.

50

Úsilí o přizpůsobení čipů majících poměrně velký počet vstupů/výstupů vedlo k použití vícevrstvého keramického podkladu čipu používajícího tak zvaných řad kuličkové mříže místo rámců vodičů. Tyto typy keramických podkladů nosičů čipů se liší od jednovrstvých

keramických podkladů nosičů čipů v tom, že obsahují dvě nebo více vrstev obvodů výstupního větvení na dvou nebo více keramických vrstvách. Významné je, že tyto vrstvy obvodů výstupních větvení jsou elektricky propojeny mechanicky vrtanými průchozími otvory, které jsou plátovány a/nebo vyplněny elektricky vodivým materiálem. Přidavne určitý počet takových otvorů probíhá z vrstev obvodů výstupního větvení k ploškám na dnech podkladů nosičů čipů, na kterých jsou uloženy kuličky pájky (vytvořené v mřížkových sloupcích, z čehož pochází výraz sloupec mříže kuliček). Tyto kuličky pájky mají být mechanicky a elektricky spojeny s příslušnými pájení schopnými dotyky na kartě nebo desce tištěných obvodů. Naneštěstí mechanicky vrtané otvory elektricky propojující vrstvy obvodů výstupního větvení mají poměrně velké průměry, což vyžaduje mezery mezi dráty výstupního větvení o značné velikosti. Tyto poměrně velké vzdálenosti mezi dráty výstupního větvení omezují počet vstupů/výstupů čipu, který může být uspořádán s takovým keramickým podkladem nosiče čipu.

Jiné snahy o spojování čipů majících poměrně velký počet vstupů/výstupů vedly k použití složených dutin ve vícevrstvých keramických podkladech. (Zde používaný výraz „dutina“ značí prohloubení v podkladu, nikoliv otvor procházející celou tloušťkou podkladu.) Při použití takových spojovacích uspořádání je čip uložen plochou nahoru na dnu složené dutiny. Drátové spoje probíhají ze vstupních/výstupních dotyků na horním povrchu čipu, aby byly v dotyku s dotyky na každém vystaveném horním povrchu různých vrstev vícevrstvého keramického podkladu tvořících různé vrstvy vícevrstvé dutiny. Ačkoliv toto uspořádání umožňuje uložení poměrně velkého počtu vstupů/výstupů čipů, má ze následků poměrně dlouhé drátové spoje probíhající z čipu do horních vrstev složené dutiny. Následkem toho je „doba letu“ příslušných elektronických signálů nepřípustně prodloužena.

Keramické podklady nosičů čipů jsou také omezeny pokud jde o jejich schopnost rozptylovat teplo. Tak například v případě vícevrstvého keramického nosiče čipu majícího čip umístěný u dna složené dutiny je rozptyl tepla typicky dosažen uspořádáním tepelné jímky přímo pod dutinou. To však předpokládá, že teplo vyvinuté čipem musí nutně být vedeno přes keramickou vrstvu u dna dutiny před tím, než dosáhne tepelné jímky. Následkem toho je velikost rozptylu tepla omezena.

Pracovníci ve vývoji nosičů se pokusili vytvořit, leč bez úspěchu, nosiče čipů, které: 1) vytvářejí poměrně vysoké rychlosti přenosu elektrických signálů, 2) spojují čipy s poměrně vysokými počty vstupů/výstupů při vyloučení potřeby mechanického vrtání otvorů k propojení různých vrstev obvodů výstupního větvení, 3) vyvíjejí poměrně krátkou „dobu letu“ a 4) vyvíjejí poměrně vysoký stupeň rozptylu tepla.

Podstata vynálezu

Vynález vytváří nosič čipu, obsahující podklad nosiče čipu, který má první povrch, druhý povrch protilehlý k prvnímu povrchu, alespoň první vrstvu a druhou vrstvu organického materiálu, první vrstva organického materiálu umístěná bezprostředně přilehle k prvnímu povrchu nese první vrstvu elektricky vodivého materiálu obsahující kontaktní desky, druhou vrstvu elektricky vodivého materiálu sevřenou mezi první vrstvou a druhou vrstvou organického materiálu, podklad nosiče čipu také obsahuje vrstvu kovového materiálu, která je bezprostředně přilehlá ke druhému povrchu, vrstvu elektricky vodivého materiálu sevřenou mezi druhými vrstvami, a jednopatrovou dutinou mající hloubku s rozsahem od prvního povrchu ke druhému povrchu, polovodičový čip umístěný plochou nahoru v dutině, přičemž tento čip obsahuje čipové kontaktní desky a drátové spoje probíhající z čipových kontaktních desek ke kontaktním deskám na první vrstvě organického materiálu, jehož podstata spočívá v tom, že přidavne obsahuje kovový prstenec obklopující dutinu a jsoucí v elektrickém dotyku s vrstvou elektricky vodivého materiálu.

Podle výhodného provedení předloženého vynálezu nosič čipu obsahuje vrstvu sevřenou mezi druhými vrstvami.

5 Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu nosič čipu obsahuje elektricky vodivého materiálu, která je v elektrickém dotyku s vrstvou elektricky vodivého materiálu, alespoň částečně obklopující boční stěny dutiny a probíhající k a na uvedeném prvním povrchu, drátový spoj také probíhá z čipu k části oblasti na prvním povrchu.

10 Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu oblast elektricky vodivého materiálu je kolmá na kovový prstenec obklopující dutinu.

Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu první vrstva organického materiálu je zobrazena světle.

15 Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu nosič čipu obsahuje alespoň dvě světelné cesty obsahující elektricky vodivý materiál, mající rozsah přes tloušťku první vrstvy organického materiálu.

20 Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu první vrstva elektricky vodivého materiálu obsahuje alespoň dvě elektricky vodivé kontaktní desky a/nebo bloky, a nosič čipu obsahuje kuličky pájky připojené ke kontaktním deskám a/nebo blokům.

Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu vrstva elektricky vodivého materiálu je napájecí rovina.

25 Uvedená opatření podle vynálezu mají dále uvedené výhody.

30 Přítomnost uvedeného kovového prstenu je výhodná, protože umožňuje snadný elektrický dotyk se zemnicí rovinou, přičemž je vyloučena potřeba mechanicky vrtaných průchozích otvorů probíhajících k zemnicí rovině. Následkem toho jsou vzdálenosti mezi dráty výstupních větvení značně zmenšeny.

35 Nosič čipu umožňuje poměrně vysokou rychlost přenosu elektrického signálu, vytváří čipy s poměrně vysokým počtem vstupů/výstupů při vyloučení potřeby mechanického vrtání otvorů pro propojení různých vrstev obvodů výstupního větvení, vylučuje použití poměrně dlouhých spojů a tím dosahuje poměrně krátké „doby letu“ a dosahuje poměrně vysoké hodnoty rozptylu tepla.

40 Je významné, že nosič čipu podle vynálezu používá organických dielektrických materiálů jako jsou formulace epoxid/sklo prodávané pod značkou FR a DriClad místo keramických dielektrických materiálů. Tyto organické materiály mají poměrně malou dielektrickou konstantu, například dielektrická konstanta materiálu FR je 4,0. Následkem toho nosič čipu podle vynálezu vyvíjí poměrně vysokou rychlost přenosu elektrických signálů.

45 Nosič čipu podle vynálezu používá také světle zobrazenou dielektrickou vrstvu, která slouží jako filmová redistribuční vrstva. To znamená, že tato zvláštní organická dielektrická vrstva je citlivá na světlo a je snadno selektivně exponována světlem přes masku a vyvolána stejně jako fotoodpor pro vytvoření průchozích otvorů které jsou zde označovány jako světelné cesty, aby byly odlišeny od mechanicky vrtaných průchozích otvorů ve světle zobrazené dielektrické vrstvě. Je významné, že tyto světelné cesty se snadno vytvářejí, aby měly průměry, které jsou mnohem menší než průměry průchozích otvorů vytvářených použitím obvyklých mechanických vrtacích technik. Tak například průměr obvykle vyvrtaného průchozího otvoru je typicky menší než 0,3 mm, zatímco průměr světelné cesty může být malý, například 0,050 mm. Následkem toho když se taková světle zobrazená dielektrická vrstva nebo vrstvy vytvoří v nosiči čipu podle

vynálezu, je umožněno propojovat dvě nebo více vrstvy obvodů výstupního větvení bez omezení vzdálenosti mezi dráty výstupního větvení na stejný stupeň jako když se použije mechanicky vyvrtaných průchozích otvorů. Následkem toho nosič čipu podle vynálezu umožňuje použít čipy mající větší počet vstupů/výstupů než bylo možné s obvyklými keramickými nosiči čipů.

5

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je znázorněn na výkresech, kde na obr. 1 je řez prvním provedením nosiče čipu podle vynálezu, obr. 2 je řez druhým provedením nosiče čipu podle vynálezu, obr. 3 je řez třetím provedením nosiče čipu podle vynálezu, obr. 4 je řez čtvrtým provedením nosiče čipu podle vynálezu, obr. 5 je řez pátým provedením nosiče čipu podle vynálezu a obr. 6 je půdorys podkladu znázorňující způsob použitý pro výrobu pátého provedení nosiče čipu podle vynálezu.

15

Příklady provedení vynálezu

Vynález vytváří nosič čipu pro čipy s drátovými spoji, který: (1) vyvíjí poměrně vysokou rychlost přenosu elektrického signálu (2) snadno se přizpůsobuje poměrně vysokým vstupním/výstupním čipům, (3) vylučuje potřebu dlouhých drátových spojů, čímž dosahuje poměrně krátké „doby letu“ pro elektrické signály přenášené přes drátové spoje a (4) dosahuje poměrně vysoké míry rozptylu tepla.

Jak je poznamenáno výše, nosič čipu podle vynálezu dosahuje poměrně vysokých rychlostí elektrického přenosu, protože používá organické materiály jako formulace epoxid/sklo prodávané pod značkou FR4 a DriClad místo keramických materiálů. Nosič čipu podle vynálezu se tak snadno přizpůsobí poměrně vysokým vstupním/výstupním čipům protože používá alespoň jednu organickou světlem zobrazitelnou dielektrickou vrstvu, ve které byly vytvořeny světelné cesty jako filmová redistribuční vrstva pro elektrické propojení dvou (nebo více) vrstev obvodů výstupního větvení. Nosič čipu podle vynálezu vylučuje poměrně dlouhé drátové spoje a tedy dosahuje poměrně krátké „doby letu“ pro přenos elektrických signálů přenášených přes drátové spoje protože používá jednoduchou dutinu pro uložení čipu spíše než složenou dutinu. Některá provedení nosiče čipu podle vynálezu dále také používají například tepelné cesty nebo vrstvy kovového materiálu přímo pod čipem pro zlepšení přestupu tepla.

35

První provedení nosiče 10 čipu podle vynálezu znázorněné v obr. 1 obsahuje podklad 20 mající protilehlé povrchy 30 a 40. Tento podklad 20 také obsahuje několik, například tři laminované organické dielektrické vrstvy 50, 60 a 70 sestávající například z formulace epoxid/sklo prodávané pod značkou FR4 a DriClad. Ačkoliv není v obr. 1 jasně znázorněna, organická dielektrická vrstva 50 slouží k nesení vrstvy 80 obvodů výstupního větvení, například z mědi. Mezi organickými dielektrickými vrstvami 50 a 60 je sevřena vrstva 90 z elektricky vodivého materiálu, například z mědi, která slouží jako napájecí rovina. Mezi organickými dielektrickými vrstvami 60 a 70 je sevřena druhá vrstva 100 z elektricky vodivého materiálu, například z mědi, která slouží jako zemnicí rovina.

45

Tloušťka každé organické dielektrické vrstvy 50, 60 a 70 je rovna od 50,8 μm do 508 μm. Tloušťky menší než 50,8 μm jsou nežádoucí, protože příslušné organické dielektrické vrstvy jsou nepřipustně křehké, nespolehlivé a obtížně se s nimi zachází. Tloušťky větší než 508 μm jsou nežádoucí, protože takové dielektrické vrstvy jsou obecně nežádoucí a je obtížné vrtat průchozí otvory do takových tlustých vrstev.

50

Tloušťka každé z vrstev 80 (obvody výstupního větvení), 90 (napájecí rovina) a 100 (zemnicí rovina) z elektricky vodivých materiálů je v rozsahu od 3,18 μm do 63,5 μm. Tloušťky menší než

3,18 μm nejsou žádoucí, protože odpovídající elektricky vodivé vrstvy se občas jeví jako neschopné odolávat výkyvům teplot, kterým je nosič čipu náhodně vystaven. Tloušťky větší než 63,5 μm nejsou žádoucí, protože vytváření takových tlustých vrstev vyžaduje nepřipustně dlouhou dobu při použití obvyklé plátovací technologie a s ohledem na potíže spojené s řízením šířky linek podstatně vzrůstou.

Jak je znázorněno v obr. 1, podložka 20 nosiče čipu obsahuje rovněž organickou světlem zobrazitelnou dielektrickou vrstvou 110, která leží nad vrstvou 80 obvodů výstupního větvení. Užitečné složení vrstvy 110 obsahuje například světlem zobrazitelnou kationicky polymerizovatelnou látku na bázi epoxidu popsanou v patentovém spise Spojených států amerických číslo 5,026,624. Tento zvláštní materiál obsahuje systém epoxidové pryskyřice sestávající v podstatě z 10 % až 80 % hmotnostních polyolové pryskyřice, která je produktem kondenzace epichlorohydrinu a bisphenolu A mající molekulární hmotnost od 40 000 do 130 000, z 20 % až 90 % hmotnostních epoxidizované oktafunkční bisphenol A formaldehyl-novolakové pryskyřice mající molekulární hmotnost od 4000 do 10 000 a když se žádá zpoždění plamenů, tedy od 35 % do 50 % hmotnostních epoxidizovaného glycidyletheru tetrabromobisphenolu A majícího teplotu měknutí od 60 °C do 110 °C a o molekulární hmotnosti od 600 do 2500. K tomuto systému pryskyřic se přidá od 0.1 do 15 dílů hmotnostních na 100 dílů hmotnostních pryskyřice kationického fotoiniciátoru schopného inicializovat polymerizaci uvedeného epoxidizovaného systému pryskyřic vystavením aktinickému záření, přičemž tento systém je dále vyznačen tím, že má pohltivost světla v rozsahu vlnových délek od 330 do 700 nm menší než 0.1 pro film o tloušťce 0,05 mm. Případně může být přidán fotosenzitizátor jako je perylen a jeho deriváty nebo antracen a jeho deriváty.

Organická světlem zobrazitelná dielektrická vrstva 110 se snadno ukládá použitím obvyklé ukládací technologie jako je pásové ukládání a válcové ukládání. Tloušťka světlem zobrazitelné dielektrické vrstvy 110 je v rozsahu od 0,050 mm do 0,5 mm. Tloušťky menší než 0,05 mm nejsou žádoucí, protože je obtížné tvarovat takto tenké vrstvy a přitom dosáhnout žádoucí zobrazení světlem a dielektrické vlastnosti. Tloušťky větší než 0,5 mm nejsou žádoucí, protože je obtížné vytvářet malé světelné cesty v takových tlustých vrstvách.

Použitím obvyklých fotolitografických technik se světlem zobrazitelná dielektrická vrstva 110 snadno selektivně exponuje světlem přes masku a potom se vyvolá pro vytvoření světelných cest 120 ve vrstvě 110, jak je znázorněno v obr. 1. (Je třeba poznamenat, že exponované oblasti jsou podrobeny zesílení a tudíž jsou méně rozpustné než neexponované oblasti ve vztahu k vývojce.) Tyto světelné cesty 120 se potom snadno plátují elektricky vodivým materiálem, jako je měď, použitím obvyklých plátovacích technik.

Ačkoliv není v obr. 1 jasně znázorněna, světlem zobrazitelná dielektrická vrstva 110 nese vrstvu 130 obvodů výstupního větvení, například z mědi, která obsahuje dotyky. Jak by mělo být zřejmé, plátované světelné cesty 120 ve světlem zobrazitelné dielektrické vrstvě 110 slouží elektrickému propojení vrstev 130 a 80 obvodu výstupního větvení. Je významné, jak bylo uvedeno výše, že průměry světelných cest jsou menší než průměry mechanicky vyvrtaných průchozích otvorů. Následkem toho vzdálenosti mezi dráty výstupního větvení mohou být menší než bylo možné dříve.

Jak je znázorněno v obr. 1, podklad 20 nosiče čipu obsahuje jednoduchou dutinu 140 mající hloubku, která je rovna pouze tloušťce světlem zobrazitelné dielektrické vrstvy 110. Dráty spojený čip 150 je umístěn plochou nahoru ve dnu dutiny s drátovými spoji 160 vybíhajícími z dotyků na čipu 150 k dotykům vrstvy 130 obvodů výstupního větvení.

Jak je znázorněno v obr. 1, podklad 20 nosiče čipu přednostně obsahuje (mechanicky vyvrtané) otvory 170 tepelné cesty, které jsou umístěny přímo v blízkosti čipu 150 a procházejí tloušťkou

organických vrstev 80, 90 a 100. Tyto otvory 170 tepelné cesty slouží k odvádění tepla vyvíjeného čipem 150 do ovzduší a tudíž slouží ke zlepšení rozptylu tepla. (Je třeba poznamenat, že tyto otvory tepelné cesty jsou přednostně vyplněny epoxidovou pastou se stříbrnou výplní pro umožnění přenosu tepla. Dále je třeba poznamenat, že v konečných krocích výroby se na povrch
 5 40 nosiče 10 čipu nanese pájecí maskovací materiál a tudíž tento pájecí maskovací materiál překrývá epoxidovou pastu se stříbrnou náplní.)

Průměry otvorů 170 tepelné cesty jsou od 0,15 mm do 0,3 mm. Průměry menší než 0,15 mm nejsou žádoucí, protože u takto malých otvorů by byl přenos tepla nepřipustně nízký. Průměry
 10 větší než 0,30 mm nejsou žádoucí, protože vrstva materiálu ve styku s epoxidovou pastou naplněnou stříbrem v odpovídajících otvorech tepelné cesty má sklon k praskání a nad nimi ležící čip má sklon k oddělení od podkladu nosiče čipu.

Jak je znázorněno na obr. 1, podklad 20 nosiče čipu dále obsahuje množství mechanicky
 15 vyvrtaných plátovaných průchozích otvorů 180. Každý takový průchozí otvor 180 končí na povrchu 40, kde je obklopen elektricky vodivou ploškou 190 například z mědi, připojenou k povrchu 40. K povrchu 40 je dále připojena řada elektricky vodivých dotyků 200, jakož i (neznázorněných) linek elektrických obvodů například z mědi, které spojují dotyky 200 s plátovanými průchozími otvory 180. Na ploškách 190 a na dotycích 200 jsou uloženy kuličky
 20 210 pájky, z nichž každá má složení obsahující například 67 % olova a 33 % cínu. Jak by mělo být zřejmé, tyto kuličky pájky mají být připojeny k pájení způsobným dotykům na PBC nebo PCC.

V obr. 2 je znázorněno druhé provedení nosiče 10 čipu, které je odlišné od prvního provedení
 25 v tom, že hloubka jednoduché dutiny 140 prochází také například organickými vrstvami 80 a 90. Navíc je k povrchu 40 připojena tepelná jímka 220 v podstatě svisle vyřízená s čipem 150 a s otvory 170 tepelné cesty. Kromě toho jsou k ploškám a dotykům na povrchu 30 připojeny kuličky 210 pájky.

V obr. 3 je znázorněno třetí provedení nosiče 10 čipu, které se liší od prvního a druhého
 30 provedení v tom, že podklad 20 nosiče čipu obsahuje poměrně tlustou světle zobrazitelnou dielektrickou vrstvu 110 přilehlou bezprostředně k povrchu 30, a vrstvu 230 kovového materiálu, například mědi, bezprostředně přilehlou k povrchu 40. Vrstva 230 zde částečně působí jako výztuha a je přednostně elektricky uzemněna. Na druhé straně, jak bylo uvedeno výše, světle
 35 zobrazitelná dielektrická vrstva 110 nese vrstvu 130 obvodů výstupního větvení obsahující dotyky. Navíc světle zobrazitelná dielektrická vrstva 110 obsahuje světelné cesty 120 procházející tloušťkou vrstvy 110 k elektricky uzemněné kovové vrstvě 230. Kromě toho jsou k některým dotykům vrstvy 130 obvodů výstupního větvení připojeny kuličky 210 pájky.

Jak je znázorněno v obr. 3, třetí provedení nosiče 10 čipu obsahuje jednoduchou dutinu 140,
 40 která probíhá tloušťkou světle zobrazitelné dielektrické vrstvy 110 k vrstvě 230 kovového materiálu. Čip 150 typu spojeného drátu je usazen ve dnu dutiny 140 a je tudíž je v přímém fyzickém dotyku s kovovou vrstvou 230. Následkem toho je rozptyl tepla zvýšen, protože kovová vrstva 230 působí rovněž jako tepelná jímka.

45 V tomto třetím provedení nosiče 10 čipu je tloušťka světle zobrazitelné dielektrické vrstvy 110 od 0,05 mm do 0,5 mm. Tloušťky mimo tento rozsah nejsou žádoucí z důvodů uvedených výše.

Tloušťka kovové vrstvy 230 je od 0,1 mm do 0,5 mm. Tloušťky menší než 0,1 mm nejsou
 50 přípustné, protože odpovídající kovové vrstvy mají nepřipustně nízkou tuhost. Tloušťky větší než 0,5 mm nejsou žádoucí, protože součinitel tepelné roztažnosti příslušné kovové vrstvy převažuje nad součinitelem tepelné roztažnosti odpovídajícího podkladu nosiče čipu, takže následkem rozdílných součinitelů tepelné roztažnosti podkladu nosiče čipu a odpovídajícího čipu může způsobit prasknutí čipu.

Obr. 4 znázorňuje čtvrté provedení nosiče 10 čipu, které se liší od třetího provedení v tom, že světlem zobrazitelná dielektrická vrstva 110 je poměrně tenká a kovová vrstva 230 je poměrně tlustá. Navíc hloubka jednoduché dutiny 140 probíhá přes plnou tloušťku světlem zobrazitelné vrstvy 110 a částečně přes tloušťku kovové vrstvy 230.

Ve čtvrtém provedení nosiče 10 čipu je tloušťka světlem zobrazitelné dielektrické vrstvy 110 v rozsahu od 0,05 mm do 0,5 mm. Tloušťka mimo tento rozsah není žádoucí z důvodů uvedených výše.

Tloušťka (celá) kovové vrstvy 230 je opět od 0,1 mm do 0,5 mm. Tloušťky mimo tento rozsah nejsou žádoucí z výše uvedených důvodů.

Tloušťka (dílčí) kovové vrstvy 230 bezprostředně pod dutinou 140 by měla být alespoň 0,1 mm. Tloušťky menší než 0,1 mm nejsou žádoucí, protože odpovídající kovové vrstvy mají nepřipustně nízkou tuhost.

V obr. 5 je znázorněno páté provedení nosiče 10 čipu podobné prvnímu a druhému provedení v tom, že podklad 20 nosiče čipu obsahuje několik, například tři laminované organické dielektrické vrstvy 50, 60 a 70 sestávající například z formulace epoxid/sklo prodávané pod značkou DriClad. Jako v předchozích případech organická dielektrická vrstva 50 nese vrstvu 80 obvodů výstupního větvení obsahující dotyky. Mezi organickými dielektrickými vrstvami 50 a 60 je sevřena vrstva 90 elektricky vodivého materiálu, například mědi, která slouží v tomto provedení jako zemnicí rovina. Mezi organickými dielektrickými vrstvami 60 a 70 je sevřena vrstva 100 elektricky vodivého materiálu, například mědi, která slouží jako napájecí rovina. Budiž poznamenáno, že zemnicí rovina sahá bočně k bočním stěnám dutiny 140, zatím co napájecí rovina nikoliv.

Tloušťka organických dielektrických vrstev 50, 60 a 70 je podobná tloušťkám uvedeným výše. Také tloušťka elektricky vodivé vrstvy 80 (obvodů výstupního větvení), 90 (zemnicí rovina) a 100 (napájecí rovina) jsou podobné vrstvám uvedeným výše.

Páté provedení nosiče 10 čipu je také podobné třetímu a čtvrtému provedení v tom, že podklad 20 nosiče čipu také obsahuje kovovou vrstvu 230, která je přednostně uzemněna. Tloušťka kovové vrstvy 230 je podobná tloušťce kovové vrstvy 230 ve třetím provedení.

Jak je znázorněno na obr. 5, páté provedení nosiče 10 čipu obsahuje také jednoduchou dutinu 140 mající hloubku, která probíhá přes tloušťku organických dielektrických vrstev 50, 60 a 70 ke kovové vrstvě 230. Čip 150 je usazen na dnu dutiny 140 a je tudíž v přímém fyzickém dotyku s kovovou vrstvou 230. Následkem toho je rozptyl tepla zlepšen, jako dříve, neboť kovová vrstva 230 působí jako tepelná jímka.

Páté provedení nosiče 10 čipu se významně liší od jiných provedení v tom, že obsahuje ponejvíce spojitou vrstvu 240 elektricky vodivého materiálu, například mědi, která je připojena k a obklopuje boční stěny dutiny 140. Tato vrstva 240 probíhá svisle ze dna dutiny 140 k vrcholu dutiny 140 a probíhá bočně na horním povrchu organické dielektrické vrstvy 50, přilehle k vrstvě 80 obvodů výstupního větvení. Protože zemní rovina 90 probíhá bočně k bočním stěnám dutiny 140, vrstva 240 je v přímém fyzickém a elektrickém dotyku se zemnicí rovinou a je tudíž elektricky uzemněna.

Přítomnost vrstvy 240 je výhodná, protože potřeba množství mechanicky vrtaných průchozích otvorů procházejících přes tloušťku organické dielektrické vrstvy 50 v zemnicí rovině 90 je zmenšeno. Tudíž, jestliže některé dotyky čipu mají být elektricky uzemněny, drátové spoje z těchto dotyků čipu jsou prodlouženy k částem vrstvy 240 na povrchu organické dielektrické

vrstvy 50, spíše než k ploškám obklopujícím mechanicky vyvrtané průchozí otvory probíhající k zemnicí rovině 90. Protože se žádá poměrně malé množství takových mechanicky vrtaných průchozích otvorů v pátém provedení, vzdálenosti mezi dráty výstupních větvení mohou být s výhodou zmenšeny.

5

Je třeba uvést, že páté provedení nosiče 10 čipu obsahuje mechanicky vyvrtané plátované průchozí otvory 180, které procházejí tloušťkami organických dielektrických vrstev 50 a 60 k napájecí rovině 100. Kromě toho páté provedení obsahuje také prsten 250 z kovu, například z mědi, který obklopuje dutinu 140 a fyzicky a elektricky spojuje plátovaný průchozí otvor 180, který probíhá k napájecí rovině 100. Prsten 250 je výhodný, protože odstraňuje potřebu

10

přídavných průchozích otvorů, které procházejí k napájecí rovině. Je tudíž dosažen elektrický dotyk k napájecí rovině 100 pouze elektrickým dotykem s prstenem 250.

Způsob vytvoření vrstvy 240 a prstenu 250 je znázorněn v obr. 6. Jak je znázorněno v obr. 6, když se vytváří dutina 140, jsou mechanicky vyříznuty dvě pravoúhlé štěrby 260 a 270 přes tloušťku organických dielektrických vrstev 50, 60 a 70. Šířky těchto štěrbin jsou v rozmezí od 0,63 mm do 2,5 mm. Vnější povrchy těchto štěrbin vymezují boční stěny dutiny 140. Potom se uloží vrstva fotoodporu 280 na povrch organické dielektrické vrstvy 50. Tato vrstva fotoodporu 280 se potom exponuje a vyvolá, aby se odstranil fotoodpor pokrývající celou organickou dielektrickou vrstvu 50 s výjimkou štěrbin 260 a 270 oblasti 241 na povrchu organické dielektrické vrstvy 50, která má být pokryta vrstvou 240 a oblasti 251, která má být pokryta prstencem 250. (Je třeba uvést, že vrstva fotoodporu je nesena vrstvami organického dielektrického materiálu obklopenými štěrbinami 260 a 270.) Štěrby 260 a 270, oblast 241, která má být pokryta vrstvou 240, jakož i oblast, která má být pokryta prstenem 250, se potom pokoví použitím obvyklé usazovací a kovy plátující techniky. Potom se provedou mechanické řezy středními čarami štěrbin 260 a 270 a tyto řezy se potom rozšíří, aby spojovaly tyto střední čáry a vyříznutý materiál se odstraní. To má za následek vytvoření dutiny 140, ponechávaje kov probíhající ponejvíce spojitě (s výjimkou rohů dutiny ke kterým štěrby původně neprobíhaly) kolem bočních stěn dutiny 140.

20

Vynález byl znázorněn a popsán na základě přednostních provedení, je však zřejmé, že jsou možné rozličné změny ve tvaru a detailech, aniž by se vybočilo z rámce myšlenky vynálezu.

25

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Nosič (10) obsahující podklad (24) nosiče čipu, který má první povrch (30), druhý povrch (40) protilehlý k prvnímu povrchu (30), alespoň první vrstvu (110) a druhou vrstvu (50, 60, 70) organického materiálu, první vrstva (110) organického materiálu umístěná bezprostředně přilehle k prvnímu povrchu (30) nese první vrstvu (130) elektricky vodivého materiálu obsahující kontaktní desky, druhou vrstvu (80) elektricky vodivého materiálu sevřenou mezi první vrstvou (110) a druhou vrstvou (50, 60, 70) organického materiálu, podklad (24) nosiče čipu také obsahuje vrstvu (230) kovového materiálu, která je bezprostředně přilehlá ke druhému povrchu (40), vrstvu (100) elektricky vodivého materiálu sevřenou mezi druhými vrstvami (60, 70) a jednopatrovou dutinou (140) mající hloubku s rozsahem od prvního povrchu (30) ke druhému povrchu (40), polovodičový čip (150) umístěný plochou nahoru v dutině (140) přičemž tento čip (150) obsahuje čipové kontaktní desky a drátové spoje probíhající z čipových kontaktních desek ke kontaktním deskám na první vrstvě (110) organického materiálu, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že nosič (10) čipu přídavně obsahuje kovový prstenec (250) obklopující dutinu (140) a jsoucí v elektrickém dotyku s vrstvou (100) elektricky vodivého materiálu.

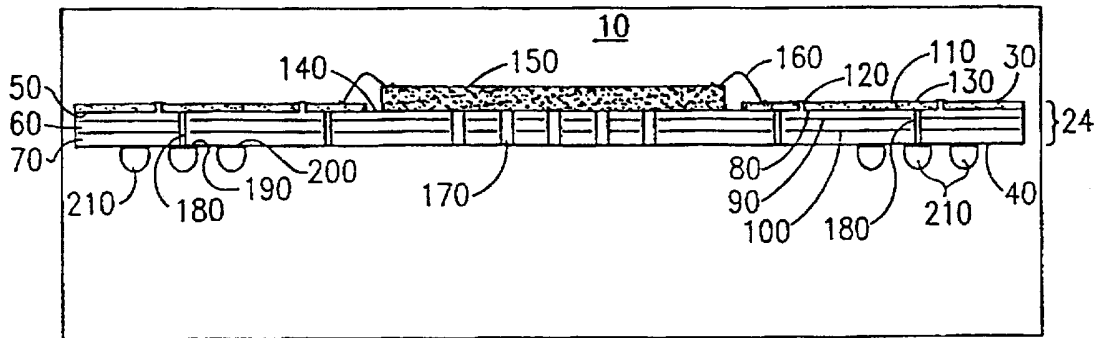
40

45

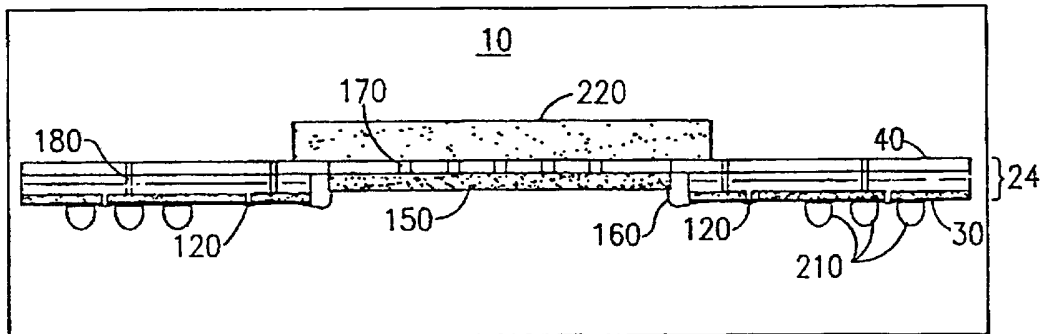
50

2. Nosič čipu podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje vrstvu (90) sevřenou mezi druhými vrstvami (50, 60).
- 5 3. Nosič čipu podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že obsahuje elektricky vodivého materiálu (240), která je v elektrickém dotyku s vrstvou (90) elektricky vodivého materiálu, alespoň částečně obklopující boční stěny dutiny (140) a probíhající k a na uvedeném prvním povrchu (30), drátový spoj také probíhá z čipu (150) k části oblasti na prvním povrchu (30).
- 10 4. Nosič čipu podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že oblast elektricky vodivého materiálu (240) je kolmá na kovový prstenec (250) obklopující dutinu (140).
- 15 5. Nosič čipu podle alespoň jednoho z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že první vrstva (110) organického materiálu je zobrazitelná světlem.
- 20 6. Nosič čipu podle alespoň jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že obsahuje alespoň dvě světelné cesty obsahující elektricky vodivý materiál, mající rozsah přes tloušťku první vrstvy (110) organického materiálu.
- 25 7. Nosič čipu podle alespoň jednoho z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že první vrstva (130) elektricky vodivého materiálu obsahuje alespoň dvě elektricky vodivé kontaktní desky a/nebo bloky (190, 200), a nosič (10) čipu obsahuje kuličky (210) pájky připojené ke kontaktním deskám a/nebo blokům (190, 200).
- 30 8. Nosič čipu podle alespoň jednoho z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že vrstva (100) elektricky vodivého materiálu je napájecí rovina.

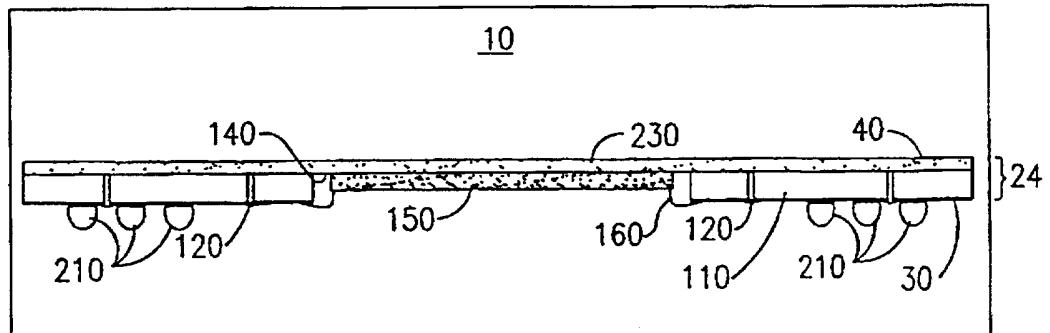
2 výkresy



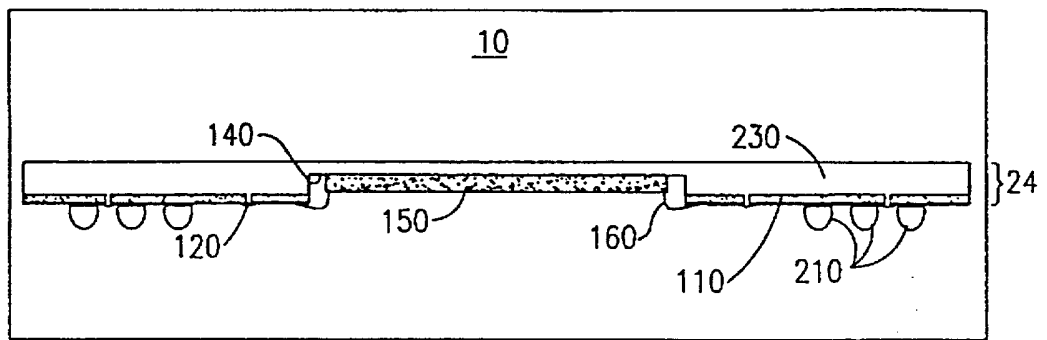
OBR.1



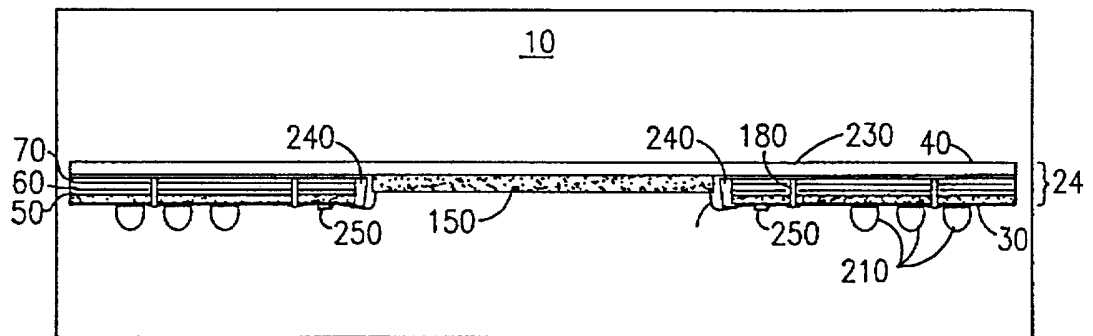
OBR.2



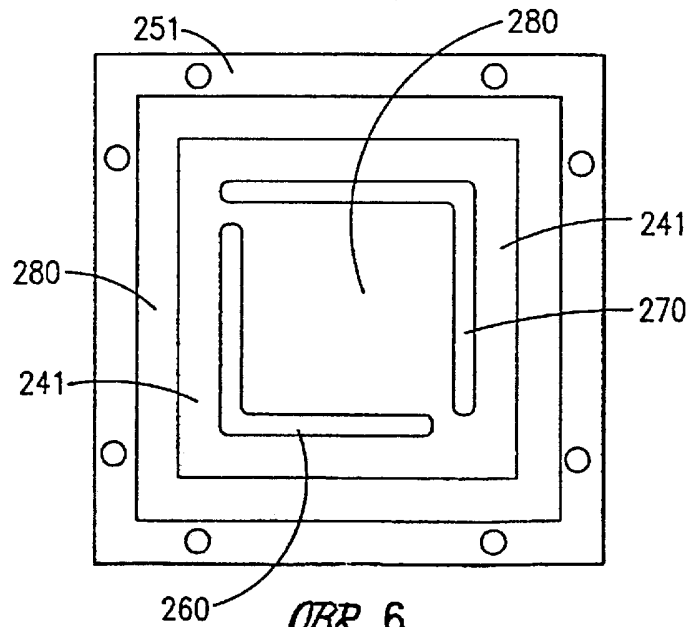
OBR.3



OBR.4



OBR.5



OBR.6

Konec dokumentu