



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 52 556 B3** 2004.05.19

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 52 556.0**
(22) Anmeldetag: **08.11.2002**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **19.05.2004**

(51) Int Cl.7: **H01L 21/60**
H01L 23/50

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
Infineon Technologies AG, 81669 München, DE

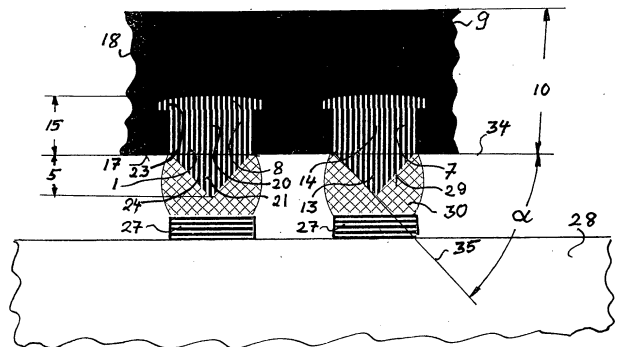
(74) Vertreter:
Schweiger, M., Dipl.-Ing. Univ., Pat.-Anw., 80803 München

(72) Erfinder:
Kilger, Thomas, 93049 Regensburg, DE; Paulus, Stefan, 93197 Zeitlarn, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 100 31 204 A1

(54) Bezeichnung: **Elektronisches Bauteil mit Außenkontaktelementen und Verfahren zur Herstellung einer Mehrzahl dieses Bauteils**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein elektronisches Bauteil mit Außenkontaktelementen (1) und ein Verfahren zur Herstellung desselben, wobei die Außenkontaktelemente (1) wenigstens auf einer Außenkontaktseite (17) eines Kunststoffgehäuses herausragen. Diese Außenkontaktelemente (1) weisen einen Innenabschnitt (15) und einen Außenabschnitt (5) auf. Der Außenabschnitt (5) weist einen sich von der Außenkontaktseite (17) weg verjüngenden Außenkontaktbereich (24) auf. Ein derartiges Außenkontaktelement (1) verbessert die Lötverbindungsmöglichkeit zu Schaltungsträgern (28) übergeordneter Schaltungen.



Beschreibung

[0001] Elektronisches Bauteil mit Außenkontaktelelementen und Verfahren zur Herstellung einer Mehrzahl dieses Bauteils Die Erfindung betrifft ein elektronisches Bauteil mit Außenkontaktelelementen und ein Verfahren zur Herstellung einer Mehrzahl dieses Bauteils. Derartige elektronische Bauteile haben ein Gehäuse aus einer Kunststoffmasse, wobei die Außenkontaktelelemente auf einer Außenseite des Gehäuses verteilt angeordnet sind.

Stand der Technik

[0002] Aus der Druckschrift DE 100 31 204 A1 ist ein Systemträger für ein derartiges Bauteil mit Außenkontaktelelementen bekannt. Diese Bauteile werden in großer Stückzahl gefertigt und mit ihren Außenkontaktelelementen auf Schaltungsträgern übergeordneter Schaltungen aufgebracht. Dazu werden die Außenkontaktelelemente über Lötverbindungen mit entsprechenden Kontaktanschlussflächen des Schaltungsträgers elektrisch und mechanisch verbunden. Diese Verbindung ist hohen thermomechanischen Belastungen ausgesetzt, was zum Bruch oder Abriss der Verbindungen führen kann.

Aufgabenstellung

[0003] Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein elektronisches Bauteil mit Außenkontaktelelementen zu schaffen, das erhöhten thermomechanischen Belastungen zuverlässig standhält. Darüber hinaus ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung einer Mehrzahl eines derartigen elektronischen Bauteils anzugeben.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe mit dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0005] Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Herstellung einer Mehrzahl eines elektronischen Bauteils mit Außenkontaktelelementen geschaffen, wobei das Verfahren nachfolgende Verfahrensschritte aufweist. Zunächst wird eine Metallplatte mit mehreren Bauteilpositionen bereitgestellt. In eine der Oberseiten der Metallplatte werden an den Bauteilpositionen Aussparungen eingebracht, wobei die Kontur der Aussparungen der Form von Außenabschnitten der Außenkontaktelelemente entspricht. Anschließend wird eine Maske auf die Oberseite der Metallplatte unter Freilassen von Öffnungen im Bereich der Aussparungen aufgebracht. Diese Maske dient dem chemischen oder galvanischen Abscheiden wenigstens eines Kernmaterials in den Aussparungen und in den Öffnungen der Maske unter Bilden einer metallischen Überwölbung an den Rändern der Öffnungen in der Maske.

[0006] Auf die Überwölbungen kann ein metallisches Material aufgebracht werden, um ein Bonden

oder Auflöten auf den Überwölbungen des Kernmaterials zu ermöglichen. Anschließend wird die Maske entfernt, und Halbleiterchips werden an den Bauteilpositionen der Metallplatte angeordnet. Kontaktflächen der Halbleiterchips werden mit den beschichteten Überwölbungen verbunden. Anschließend wird die Metallplatte mit einer Kunststoffgehäusemasse beschichtet, wobei ein Verbundkörper erzeugt wird. In der Kunststoffgehäusemasse des Verbundkörpers sind die Komponenten, wie Außenkontaktelelemente und Halbleiterchips der Bauteilpositionen eingebettet. Anschließend wird die Metallplatte entfernt, so dass ein Nutzen aus Kunststoffgehäusemasse und eingebetteten Komponenten der Bauteilpositionen verbleibt. Aus dem Nutzen ragen die Außenabschnitte der Außenkontaktelelemente in jeder der Bauteilpositionen heraus. Abschließend wird der Verbundkörper, der die Form eines Nutzens aufweist, in einzelne elektronische Bauteile aufgetrennt.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass in jeder Bauteilposition des Nutzens und damit nach dem Auftrennen des Verbundkörpers in einzelne elektronische Bauteile auch aus jedem der Bauteile Außenabschnitte von Außenkontaktelelementen herausragen. Da diese Außenabschnitte der Außenkontaktelelemente gemeinsam mit Innenabschnitten der Außenkontaktelelemente durch einen chemischen oder galvanischen Abscheidvorgang erzeugt werden, bilden sich stabile Außenkontaktelelemente mit einem Innenabschnitt und einem Außenabschnitt aus, so dass die Gefahr eines Bruches oder Abrisses des Außenabschnitts von dem Innenabschnitt bei hoher thermischer Belastung vermindert ist.

[0008] Durch die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erreichte Form der Außenabschnitte der Außenkontaktelelemente können auftretende Scherkräfte bei thermomechanischer Belastung an einer Grenzschicht zwischen Lötverbindung und Außenabschnitt des Außenkontaktelelementes auf eine größere Fläche verteilt werden. Horizontal auftretende Scherkräfte zwischen den Außenkontaktelelementen des elektronischen Bauteils und Kontaktanschlussflächen eines Schaltungsträgers einer übergeordneten Schaltung werden um den Winkel zwischen einer horizontalen und der durch die Aussparungen in der Metallplatte geformten Außenabschnitte abgelenkt. Zusätzlich wird die Fläche zwischen Löt und lötbare Oberfläche durch den mit Hilfe der Aussparungen in der Metallplatte geformten Außenabschnitt der Außenkontaktelelemente gegenüber ebenen lötbaren Oberflächen vergrößert.

[0009] Das Einbringen von Aussparungen in die Oberseite der Metallplatte zur Ausbildung der Außenabschnitte der Außenkontaktelelemente kann durch einen Ätzprozess, durch eine Fräsung, durch eine Prägung oder durch einen Laserabtrag erfolgen. Bei einem Ätzprozess zum Einbringen der Aussparungen wird zunächst eine Abdeckmaske auf die Metallplatte aufgebracht. Diese Abdeckmaske weist Öffnungen auf, durch die hindurch eine Ätzlösung Aussparun-

gen aus der Metallplatte herausätzt. Eine derartige Abdeckmaske kann anschließend entfernt werden oder als eine Maske für eine chemische oder galvanische Abscheidung von Außenkontaktelementen zunächst beibehalten werden. Damit wird die Anzahl der Verfahrensschritte vermindert und die Herstellung einer Mehrzahl eines elektronischen Bauteils vereinfacht.

[0010] Werden die Aussparungen mit einem Prägewerkzeug oder mit einem Walzwerkzeug in die Metallplatte eingebracht, so ist vor dem chemischen oder galvanischen Abscheiden von Außenkontaktelementen in den Aussparungen die Oberfläche der Metallplatte bis auf die eingepprägten Aussparungen mit einer Schutzschicht zu versehen. Eine derartige Schutzschicht wird auch aufgebracht, wenn die Aussparungen in die Oberseite der Metallplatte durch Laserabtrag oder durch Fräsen hergestellt werden.

[0011] Für eine Weiterbildung des Verfahrens wird die chemische oder galvanische Abscheidung zweistufig durchgeführt. Dabei wird in einer ersten Stufe eine Lotlegierung als ein Außenkernmaterial für den Außenabschnitt der Außenkontaktelemente in den Aussparungen abgeschieden und anschließend eine Metall-Legierung als ein Innenkernmaterial mit höherer Schmelztemperatur als die Lotlegierung für Innenabschnitte der Außenkontaktelemente abgeschieden. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass das Außenkernmaterial bereits eine Lotlegierung aufweist, die für ein Aufbringen eines fertigen elektronischen Bauteils auf einen Schaltungsträger einer übergeordneten Schaltung auf dem Außenabschnitt eines jeden Außenkontaktelementes bereits vorhanden ist. Das Abscheiden der Lotlegierung kann auch in der Weise erfolgen, dass die einzelnen die Lotlegierung bildenden Metalle als Schichten in den Aussparungen abgeschieden werden, wobei das Volumen der einzelnen Schichten in dem gleichen Verhältnis zum Gesamtvolumen steht, wie der Metallanteil in der Lotlegierung.

[0012] Die Herstellung von Außenkontaktelementen kann auch dreistufig durchgeführt werden. Nach einem Abscheiden der Lotlegierung in den Aussparungen der Metallplatte wird die Metallplatte mindestens bis über die Fließgrenze der Lotlegierung erwärmt. Nach dem Erstarren der Lotlegierung in der Aussparung wird mit einem Prägestempel in die weiche Lotlegierung die Form eines Außenkontaktbereiches eingeppräg. Anschließend wird der vorgeprägte Außenkontaktbereich und der Innenabschnitt des Außenkontaktelementes galvanisch abgeschieden, wobei eine Metall-Legierung abgeschieden wird, die eine höhere Schmelztemperatur als die Lotlegierung aufweist.

[0013] Die chemische oder galvanische Abscheidung wird solange fortgesetzt, bis eine nietkopfförmige oder pilzhutförmige Überwölbung an jedem Rand einer Öffnung in der Maske gebildet wird. Eine derartige Überwölbung kann aus dem Kernmaterial des Innenabschnitts des Außenkontaktelementes gebildet

sein. Die Überwölbung kann jedoch auch ein Material aufweisen, das bondbar oder lötlbar ist, zumal wenn das Kernmaterial selbst aus Nickel, Kupfer, Silber oder deren Legierung besteht und somit ein Bonden oder Löten unmittelbar auf dem Kernmaterial nicht möglich scheint. Derartige bondbare oder lötlbare Überwölbungen weisen chemisch oder galvanisch abgeschiedenes Gold, Silber, Aluminium oder deren Legierungen auf.

[0014] Auf Überwölbungen aus einem Kernmaterial, wie Nickel oder einer Nickellegierung, können zusätzlich bondbaren Innenbeschichtungen einer Edelmetallschicht abgeschieden werden, um entsprechende Bondverbindungen zu Halbleiterchips in den Bauteilpositionen zu realisieren. Sind in den Bauteilpositionen Halbleiterchips mit Flip-Chip-Kontakten vorgesehen, so werden auf den Überwölbungen vorzugsweise lötlbare Beschichtungen abgeschieden.

[0015] Neben den Öffnungen in der Maske zum chemischen oder galvanischen Abscheiden von Außenkontaktelementen können zusätzliche Strukturen vorgesehen werden, um Leiterbahnen und/oder Halbleiterchipinseln auf der Oberseite der Metallplatte abzuschneiden. Derartige Strukturen aus Leiterbahnen ermöglichen eine Umverdrahtung ausgehend von Kontaktflächen auf den Halbleiterchips zu den erfindungsgemäßen Außenkontaktelementen.

[0016] Darüber hinaus können Halbleiterchips mit Flip-Chip-Kontakten bereitgestellt werden und an den Bauteilpositionen angeordnet werden, indem deren Flip-Chip-Kontakte mit den Überwölbungen mechanisch und elektrisch verbunden werden. In diesem Fall sind keine zusätzlichen Strukturen in Form von Leiterbahnen erforderlich.

[0017] Sind für die elektronischen Bauteile Halbleiterchip mit Kontaktflächen auf den aktiven Oberseiten der Halbleiterchips vorgesehen, so ist es von Vorteil, für die Rückseiten dieser Halbleiterchips Chipinseln auf der Metallplatte abzuschneiden und vor dem Aufbringen einer Kunststoffgehäusemasse die Überwölbungen der Außenkontaktelemente über Bonddrähte mit den Kontaktflächen der Halbleiterchips zu verbinden.

[0018] Das Entfernen der Metallplatte nach dem Aufbringen einer Kunststoffgehäusemasse auf die Oberseite der Metallplatte kann mittels Ätzen erfolgen. Um sicherzustellen, dass ein derartiger Ätzvorgang an der Grenzschicht zu dem Füllmaterial der Aussparungen gestoppt wird, kann vor dem vollständigen Auffüllen der Aussparungen eine Ätzstoppschicht als Grenzschicht zwischen dem Material für die Außenkontaktelemente und dem Material der Metallplatte aufgebracht werden. Eine derartige Ätzstoppschicht ist nicht erforderlich, wenn das Füllmaterial für die Aussparungen Nickel oder eine Nickellegierung aufweist und die Metallplatte aus Kupfer hergestellt ist, weil in einem derartigen Fall eine Kupferätzlösung eingesetzt werden kann, die an dem Grenzübergang zu Nickel eine verminderte Ätzrate aufweist.

[0019] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist es, ein elektronisches Bauteil mit einem Kunststoffgehäuse und mit aus dem Kunststoffgehäuse auf wenigstens einer Außenkontaktseite herausragenden Außenkontaktelelementen zu schaffen. Ein derartiges elektronisches Bauteil weist Außenkontaktelelemente auf, die einen in dem Kunststoffgehäuse angeordneten Innenabschnitt mit einem Innenkern haben und eine Innenbeschichtung aufweisen. Der Innenabschnitt weist zusätzlich einen Verankerungsbereich auf, der das Außenkontaktelelement in dem Kunststoffgehäuse fest verankert. Die aus der Außenkontaktseite des Kunststoffgehäuses herausragenden Außenabschnitte der Außenkontaktelelemente weisen einen Außenkern mit einer Außenbeschichtung auf. Dieser Außenabschnitt hat mindestens einen sich von der Außenkontaktseite weg verjüngenden Außenkontaktbereich.

[0020] Ein derartiges elektronisches Bauteil hat den Vorteil, dass die lötbare Oberfläche gegenüber ebenen Außenkontaktflächen aufgrund der Außenkontaktbereiche vergrößert ist. Somit kann eine mechanisch zuverlässigere Verbindung zwischen einem derartigen elektronischen Bauteil und einer Schaltungsplatte mit übergeordneten Schaltungen hergestellt werden. Wie bereits oben erwähnt, werden horizontal angreifende Scherkräfte aufgrund thermomechanischer Belastungen an den Außenabschnitten der Außenkontaktelelemente abgelenkt, so dass die spezielle Form dieser in einer Aussparung einer Metallplatte abgeschiedenen Außenabschnitte mechanisch stabilere Verbindungen ermöglichen.

[0021] Für großflächige Außenkontaktelelemente kann ein einzelnes Außenkontaktelelement einen Außenabschnitt mit mehreren aneinandergrenzenden Außenkontaktbereichen aufweisen. Diese Außenkontaktbereiche werden durch aneinandergrenzende Aussparungen in der obenerwähnten Metallplatte realisiert. Damit kann eine löttechnisch intensive Verzahnung mit Kontaktanschlussflächen eines Schaltungsträgers für übergeordnete Schaltungen erreicht werden, ohne dass die Außenabschnitte der großflächigen Außenkontaktelelemente weiter aus der Außenkontaktseite herausragen als Außenabschnitte kleinflächiger Außenkontaktelelemente.

[0022] Der Außenabschnitt eines Außenkontaktelementes kann mindestens einen im wesentlichen kegelförmigen oder im wesentlichen pyramidenförmigen oder im wesentlichen halbkugelförmigen Außenkontaktbereich aufweisen. Während halbkugelförmige Außenkontaktbereiche durch einen Ätzprozess in der obenerwähnten Metallplatte realisiert werden können, ist für pyramidenförmige oder kegelförmige Außenkontaktbereiche eine Prägung oder ein Laserabtrag zu bevorzugen. Die kegelförmigen oder pyramidenförmigen Außenkontaktbereiche haben den Vorteil, dass horizontale Scherkräfte um einen Basiswinkel zwischen der horizontalen und der Begrenzungsfläche der speziellen Form des Außenkontaktbereiches abgelenkt werden und somit die Gefahr ei-

nes Bruches oder Abrisses einer Lötverbindung zu einem Schaltungsträger mit übergeordneter Schaltung vermindert wird. Werden für großflächige Außenkontaktelelemente mehrere Außenkontaktbereiche in Pyramiden- oder in Kegelform vorgesehen, so ergibt sich eine Stressminderungsstruktur durch Aufteilung der großen Fläche in kleine Pyramiden oder kleine Kegel bei gleichzeitiger Verminderung der Höhe des Außenabschnitts.

[0023] Weiterhin können Außenkern und Innenkern ein gleiches Kernmaterial aufweisen, für das vorzugsweise Nickel, Kupfer, Silber oder Legierungen derselben eingesetzt werden. Ein Kernmaterial aus Nickel, Kupfer oder Legierungen derselben weist im Bereich des Innenkerns eine Innenbeschichtung auf, die auf eine Überwölbung des chemisch oder galvanisch abgeschiedenen Außenkontaktelementes aufgebracht ist. Diese Innenbeschichtung verbessert die Bondfähigkeit und/oder die Lötbarkeit einer Überwölbung des Innenkerns des Außenkontaktelements.

[0024] Der Außenkern kann eine Außenbeschichtung aus einer Lotlegierung aufweisen, die durch chemische oder galvanische Abscheidung hergestellt ist. Dazu ist es von Vorteil, dass der Innenkern ein Metall oder eine Metall-Legierung mit einer höheren Schmelztemperatur als die Fliesstemperatur der Lotlegierung aufweist.

[0025] Eine weitere Möglichkeit einer Ausbildung der vorliegenden Erfindung kann darin bestehen, dass der Innenabschnitt des Außenkontaktelementes einen Innenflachleiter aufweist und der Außenabschnitt des Außenkontaktelementes einen Außenflachleiter mit aufgesetztem Außenkontaktbereich aufweist, wobei der Außenkontaktbereich pyramidenförmig oder kegelförmig oder halbkugelförmig ausgebildet sein kann. In diesem Fall lassen sich elektronische Bauteile verwirklichen, die gegenüber herkömmlichen Außenflachleitern eine größere Lötfläche für ein Verbinden mit einer übergeordneten Schaltungsstruktur zur Verfügung stellen und somit eine verbesserte und zuverlässigere Lötverbindung ermöglicht.

[0026] Zusammenfassend ist festzustellen, dass es an Lötstellen eines Gehäuses zu erheblichen Spannungen aufgrund von mechanischen und thermomechanischen Beanspruchungen kommt. Die Spannungen führen zu Ermüdungen von Lötstellen übergeordneter Schaltungsstrukturen. Dabei ist die schwächste Stelle aufgrund umfangreicher Untersuchungen nicht im Lötgefüge selbst zu finden, sondern die Grenzfläche zwischen Löt und Außenkontaktfläche des elektronischen Bauteils hat sich als äußerst kritisch erwiesen. Durch die vorliegende Erfindung wird einerseits der Stress besser verteilt und zum anderen werden horizontal wirkende Scherkräfte in andere Richtungen umgeleitet.

[0027] Durch die erfindungsgemäße Gestaltung der Außenkontaktelelemente wird eine Vergrößerung der Grenzfläche zur Stressminimierung durch Vorstrukturierung eines Flachleiterraumens oder einer Obersei-

te einer Metallplatte erreicht. Die Umleitung der angreifenden Scherkräfte durch spezielle Pyramiden- oder Kegelform vermindert die Gefahr eines Bruches oder Abrisses von Lötverbindungen zwischen dem erfindungsgemäßen Bauteil und übergeordneten Schaltungsstrukturen. Ferner wird durch eine Aufteilung einer großen Fläche eines Außenkontaktelementes auf mehrere Pyramiden- oder Kegelformen, die aneinandergereiht werden, eine Aufteilung der thermomechanischen Belastungen möglich.

Ausführungsbeispiel

[0028] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun anhand der beigefügten Figuren näher erläutert.

[0029] **Fig. 1** zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Teil eines Bauteils, das mit seinen Außenkontaktelementen auf Kontaktanschlussflächen eines Schaltungsträgers gelötet ist,

[0030] **Fig. 2** zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelemente gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung vor einem Einbetten der Außenkontaktelemente in eine Kunststoffgehäusemasse,

[0031] **Fig. 3** zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelemente gemäß **Fig. 2**, die mit ihren Innenabschnitten in einer Kunststoffgehäusemasse und mit ihren Außenabschnitten in eine Metallplatte eingebettet sind,

[0032] **Fig. 4** zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelemente gemäß **Fig. 3** nachdem die in **Fig. 3** gezeigte Metallplatte entfernt ist,

[0033] **Fig. 5** zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelemente gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung vor einem Einbetten der Außenkontaktelemente in eine Kunststoffgehäusemasse,

[0034] **Fig. 6** zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelemente gemäß **Fig. 5** nach Fertigstellung eines elektronischen Bauteils,

[0035] **Fig. 7** zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Außenkontaktseite des elektronischen Bauteils gemäß **Fig. 6**,

[0036] **Fig. 8** zeigt einen schematischen Querschnitt eines Flachleiterrahtens mit Außen- und Innenflachleitern und auf den Außenflachleitern aufgesetzten Außenkontaktbereichen,

[0037] **Fig. 9** zeigt einen schematischen Querschnitt eines Flachleiterrahtens gemäß **Fig. 8** nach Fertigstellung eines elektronischen Bauteils,

[0038] **Fig. 10** zeigt einen schematischen Querschnitt einer Metallplatte mit einer aufliegenden Abdeckmaske,

[0039] **Fig. 11** zeigt einen schematischen Querschnitt einer Metallplatte gemäß **Fig. 10** nach einem Ätzen von Aussparungen in die Oberseite der Metallplatte,

[0040] **Fig. 12** zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte gemäß **Fig. 11** nach einem

Auffüllen der Aussparungen in der Metallplatte durch Öffnungen in einer Abdeckmaske hindurch,

[0041] **Fig. 13** zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte der **Fig. 12** nach einem Auffüllen von Öffnungen in der Abdeckmaske,

[0042] **Fig. 14** zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Metallplatte gemäß **Fig. 13** nach Entfernen der in **Fig. 12** gezeigten Schutzmaske,

[0043] **Fig. 15** zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Metallplatte gemäß **Fig. 14** nach Aufbringen einer Kunststoffmasse auf die Metallplatte,

[0044] **Fig. 16** zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Verbundkörper nach Entfernen der in **Fig. 15** gezeigten Metallplatte,

[0045] **Fig. 17** zeigt einen schematischen Querschnitt einer Metallplatte mit Aussparungen, die mit Lötmaterial aufgefüllt sind,

[0046] **Fig. 18** zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte gemäß **Fig. 17** und ein Prägewerkzeug in jeder der aufgefüllten Aussparungen der Metallplatte,

[0047] **Fig. 19** zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte gemäß **Fig. 18** nach Entfernen des Prägewerkzeuges,

[0048] **Fig. 20** zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte gemäß **Fig. 19** nach Auffüllung der Aussparung in der Metallplatte vor einem Entfernen einer Schutzmaske.

[0049] **Fig. 1** zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Teil eines elektronischen Bauteils mit Kunststoffgehäuse **18**, das mit seinen Außenkontaktelementen **1** auf Kontaktanschlussflächen **27** eines Schaltungsträgers **28** einer übergeordneten elektrischen Schaltung aufgelötet ist. Das Außenkontaktelement **1** ragt aus einer Außenkontaktfläche **17** des elektronischen Bauteils heraus und verjüngt sich in Richtung von der Außenkontaktfläche **17** weg. Das Außenkontaktelement **1** hat einen Innenabschnitt **15** und einen Außenabschnitt **5**. Der Innenabschnitt **15** hat einen Innenkern **20**, der ein Innenkernmaterial **14** aufweist. Der Außenabschnitt **5** hat einen Außenkern **21**, der ein Außenkernmaterial **13** aufweist. Beide Abschnitte **5** und **15** sind in dieser Ausführungsform der Erfindung aus gleichem Kernmaterial **7** aufgebaut. Der Innenabschnitt **15** weist eine nietkopfförmige oder pilzhutförmige Überwölbung **8** auf, mit der das Außenkontaktelement in der Kunststoffgehäusemasse **9** verankert ist. Der Außenabschnitt **5** weist einen Außenkontaktbereich **24** auf, der in dieser Ausführungsform der Erfindung kegelförmig mit einem Basiswinkel α zwischen Grundlinie **34** und Mantellinie **35** ausgebildet ist.

[0050] Ein Löttopfen **30** stellt eine Lötverbindung **29** zwischen dem Außenkontaktbereich **24** des Außenkontaktelementes **1** des elektronischen Bauteils mit der Kontaktanschlussfläche **27** des Schaltungsträgers **28** bereit. Durch die im wesentlichen kegelförmige Ausbildung des Außenabschnitts **5** werden horizontale Scherkräfte, die bei thermomechanischer

Belastung auftreten, um den Basiswinkel α des kegelförmigen Außenkontaktbereichs **24** des Außenkontaktelelementes **1** umgelenkt und gleichzeitig wird die mit Lötmaterial benetzte Oberfläche durch die Formgebung des Außenkontaktbereichs **24** gegenüber der ebenen Kontaktanschlussfläche **27** vergrößert. Somit ist die Bruchgefahr des Außenkontaktelelementes aufgrund von thermomechanischer Belastung vermindert, und eine verstärkte Verankerung der Außenkontaktelelemente **1** in dem Löttropfen **30** ist sichergestellt.

[0051] **Fig. 2** zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelelemente **1** gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung vor einem Einbetten der Außenkontaktelelemente **1** in eine Kunststoffgehäusemasse. Die besondere Formgebung der Außenkontaktelelemente in **Fig. 2** entspricht den Außenkontaktelelementen in **Fig. 1**. Die Formgebung des Außenkontaktabschnitts **5** wird durch Einbringen einer Aussparung in eine Metallplatte **2**, die in dieser Ausführungsform der Erfindung aus Kupfer besteht, erreicht.

[0052] Nach dem Einbringen der Aussparung für die Ausformung des Außenabschnitts **5** der Außenkontaktelelemente **1**, die in dieser Ausführungsform der Erfindung durch ein Prägwerkzeug, oder durch Ätzen, oder durch Laserabtrag oder durch Fräsen hergestellt wurde, wird die Oberseite **4** der Metallplatte **2** mit einer hier nicht gezeigten Schutzmaske bedeckt, die lediglich die Aussparungen für ein Abscheiden des Außenabschnitts **5** des Außenkontaktelelementes **1** freilässt. Beim Auffüllen der Aussparungen in der Metallplatte **2** und in der Öffnungen der Schutzmaske entsteht die besondere Form dieses Außenkontaktelelementes **1**, wobei eine Überwölbung **8** dadurch erreicht wird, dass der galvanische Abscheidungsprozess nach dem Auffüllen von Öffnungen in der Maske nicht abgebrochen wird, sondern länger beibehalten wird.

[0053] **Fig. 3** zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelelemente **1** gemäß **Fig. 2**, die mit ihren Innenabschnitten **15** in eine Kunststoffgehäusemasse **9** und mit ihren Außenabschnitten **5** in eine Metallplatte **2** eingebettet sind. Vor dem Aufbringen der Kunststoffgehäusemasse **9** wird auf die in **Fig. 2** gezeigte Außenkontaktelelemente eine bondbare Beschichtung aufgebracht, um die Außenkontaktelelemente noch vor dem Einbetten in eine Kunststoffgehäusemasse **9**, wie sie in **Fig. 3** gezeigt wird, über hier nicht gezeigte Bonddrähte mit Kontaktflächen eines hier nicht gezeigten Halbleiterchips zu verbinden. Bei dem Aufbringen der Kunststoffgehäusemasse **9** werden gleichzeitig die Bondverbindungen und die Halbleiterchips in die Kunststoffmasse eingebettet, so dass ein Verbundkörper entsteht, der zunächst noch von der Metallplatte **2** gestützt wird.

[0054] **Fig. 4** zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelelemente **1** gemäß **Fig. 3** nachdem die in **Fig. 3** gezeigte Metallplatte entfernt ist. Der in **Fig. 4** gezeigte Querschnitt ist bereits ein

Teil eines elektronischen Bauteils, das aus dem Verbundkörper, wie er in **Fig. 3** gezeigt wird, gewonnen wurde. Die Überwölbung **8** des Innenabschnitts **15** des Außenkontaktelelementes **1** bildet einen Verankerungsbereich **23** innerhalb der Kunststoffgehäusemasse **9** aus. Der Außenkontaktabschnitt **5** zeigt für die in **Fig. 4** dargestellten beiden Außenkontaktelelemente **1** gleich strukturierte und geformte Außenkontaktbereiche **24** auf.

[0055] **Fig. 5** zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelelemente **31** und **32** gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung vor einem Einbetten der Außenkontaktelelemente **31** und **32** in eine Kunststoffgehäusemasse. In dieser zweiten Ausführungsform der Erfindung wird auf einer Metallplatte **2** ein großflächiges Außenkontaktelelement **31** vorgefertigt, das insgesamt neun, im wesentlichen pyramidenförmige Außenkontaktbereiche **24** aufweist. Daneben wird ein einzelnes Außenkontaktelelement **32** mit nur einem Außenkontaktbereich **24** im Querschnitt gezeigt. Für das großflächige Außenkontaktelelement **31** werden neun nebeneinander benachbart angeordnete, im wesentlichen pyramidenförmige Aussparungen in die Metallplatte **2** eingebracht, die in **Fig. 5** bereits mit einem gemeinsamen Kernmaterial aufgefüllt sind, wobei auch ein großflächiger Innenabschnitt **15** für dieses Außenkontaktelelement **31** mit einer Überwölbung **8** für einen Verankerungsbereich **23** ausgebildet ist. Das in der **Fig. 5** auf der rechten Seite dargestellte Außenkontaktelelement **32** unterscheidet sich nicht von den bisher gezeigten Außenkontaktelelementen **1** der **Fig. 1** bis **4**.

[0056] **Fig. 6** zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Außenkontaktelelement **31** und **32** gemäß **Fig. 5** nach Fertigstellen eines elektronischen Bauteils. Dazu sind die Außenkontaktelelemente **31** und **32** in eine Kunststoffgehäusemasse **9** eingebettet und die in **Fig. 5** gezeigte Metallplatte **2** ist bereits entfernt, so dass die Außenabschnitte **5** aus der Außenkontaktseite **17** des elektronischen Bauteils **1** herausragen.

[0057] **Fig. 7** zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Außenkontaktseite **17** des elektronischen Bauteils gemäß **Fig. 6**. Der schwarze Bereich in **Fig. 7** zeigt die Kunststoffgehäusemasse, während die hellen Bereiche die Außenkontaktabschnitte **5** mit ihren Außenkontaktbereichen **24** zeigen. Die pyramidenförmige Ausbildung der Außenkontaktbereiche **24** ist bei dieser zweiten Ausführungsform der Erfindung besonders ausgeprägt. Für ein großflächiges Außenkontaktelelement **31** sind neun pyramidenförmige Außenkontaktbereiche **24** aneinandergereiht, wobei das hier abgebildete elektronische Bauteil zwei weitere Außenkontaktelelemente **32** und **33** aufweist, die in ihrer Größe etwa den bisher gezeigten Außenkontaktelelementen **1** der **Fig. 1** bis **4** entsprechen.

[0058] **Fig. 8** zeigt einen schematischen Querschnitt eines Teils eines Flachleiterraumens mit Außen- **26** und Innenflachleitern **25**, wobei auf den Au-

ßenflachleitern **26** Außenkontaktbereiche **24** aufgesetzt sind. Dieses Aufsetzen von Außenkontaktbereichen **24** auf Außenflachleitern **26** kann durch Drucktechniken, insbesondere Siebdrucktechnik erfolgen, oder durch chemische oder galvanische Abscheidung erreicht werden. Die Wirkung der Außenkontaktbereiche **24** auf den Außenflachleitern **26** entspricht der Wirkung, wie sie bereits für die erste und zweite Ausführungsform der Erfindung gegeben ist. Die besondere Ausformung der aufgesetzten Außenkontaktbereiche **24** ermöglicht eine zuverlässigere Auflötung und Verbindung zu Kontaktflächen eines Schaltungsträgers einer übergeordneten Schaltung.

[0059] **Fig. 9** zeigt einen schematischen Querschnitt des Teils des Flachleiterrahmens gemäß der **Fig. 8** nach Fertigstellung eines elektronischen Bauteils. Bei dieser dritten Ausführungsform der Erfindung ragen die Außenflachleiter seitlich aus einer Kunststoffgehäusemasse **9** hervor, während die auf den Außenflachleitern **26** angebrachten Außenkontaktbereiche **24** sich mit verjüngendem Querschnitt von der Außenkontaktseite **17** aus erstrecken.

[0060] Mit den **Fig. 10** bis **16** werden Verfahrensschritte dargestellt, die zu einem elektronischen Bauteil mit Außenkontaktelementen **1** führen, wobei der Außenkontaktabschnitt **5** im wesentlichen die Form einer Kugelkappe oder eines Domes aufweist. Darüber hinaus weisen Außenabschnitt **5** und Innenabschnitt **15** unterschiedliche Materialien auf. Ein elektronisches Bauteil mit derartigen Außenkontaktelementen **1** hat den Vorteil, dass für Reparaturarbeiten ein derartiges Bauteil bereits über ein Lötdepot verfügt, wenn der Außenabschnitt des Außenkontaktelementes **1** mindestens teilweise ein Lötmaterial aufweist. Somit muss beim Reparaturvorgang kein zusätzliches Löt durch ein Stempel- oder Siebdruckverfahren vor dem Einsatz eines derartigen Bauteiles auf Außenkontakte aufgebracht werden.

[0061] **Fig. 10** zeigt einen schematischen Querschnitt einer Metallplatte **2** mit einer aufliegenden Abdeckmaske **11**. Mit einer derartigen Abdeckmaske werden Vertiefungen in die Oberfläche **4** der Metallplatte **2** an den Stellen eingebracht, die eine Öffnung **6** in der Abdeckmaske **11** aufweisen. Dabei kann die Form der Vertiefungen über die Geometrie der Abdeckmaske **11**, die Art eines Ätzmediums und die Parameter eines Ätzprozesses gesteuert werden. Eine geeignete Form der Vertiefungen lässt sich auch durch Laserabtrag, durch Prägen oder durch Fräsen erreichen.

[0062] **Fig. 11** zeigt einen schematischen Querschnitt einer Metallplatte **2** gemäß der **Fig. 10** nach einem Ätzen von Aussparungen **3** in die Oberseite **4** der Metallplatte **2**. Die Metallplatte **2** weist Kupfer oder Kupferlegierungen auf und wird zum Ausätzen der Aussparungen **3** in eine Kupferätzlösung getaucht.

[0063] **Fig. 12** zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte **2** gemäß **Fig. 11** nach einem Auffüllen der Aussparungen **3** durch die Öffnungen in

einer Schutzmaske **16** für eine galvanische Abscheidung. Die Aussparungen sind in **Fig. 12** mit einer Lotlegierung aufgefüllt, die durch Lötpastendruck, Lötpastendispensen, Bestücken mit Lötperlen, einem chemischen Abscheiden des Lotes oder galvanisches Abscheiden des Lotes erfolgt ist. Um die Aussparungen **3** vollständig und gleichmäßig mit Löt zu füllen, kann zusätzlich ein Umschmelzprozess vorgenommen werden, bei dem die Metallplatte **2** auf die Fliesstemperatur des Lotes aufgeheizt wird.

[0064] **Fig. 13** zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte der **Fig. 12** nach einem Auffüllen von Öffnungen **6** in der Schutzmaske **16**. Dazu wird ein Material in den Öffnungen **6** der Schutzmaske **16** abgeschieden, das einen Schmelzpunkt aufweist, der über dem Fließpunkt des Lötmaterials des in **Fig. 12** gezeigten Lötdepots liegt. Diese galvanische Abscheidung wird solange durchgeführt, bis sich eine Überwölbung **8** über die Randbereiche der Öffnungen **6** in der Schutzmaske **16** bildet. Diese Überwölbungen, die sich beim galvanischen Abscheiden als pilzhutförmig oder nietkopfförmig ausbilden, verankern die in **Fig. 13** gezeigten Außenkontaktelemente **1** in der Kunststoffgehäusemasse eines elektronischen Bauteils.

[0065] **Fig. 14** zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Metallplatte **2** gemäß **Fig. 13** nach Entfernen der in **Fig. 12** gezeigten Schutzmaske **16**. Nach dem Entfernen der Schutzmaske **16** ragen aus der Metallplatte **2** Außenkontaktelemente heraus, wobei die herausragenden Bereiche Innenabschnitte von Außenkontaktelementen **1** bilden, und die Auffüllungen von Aussparungen der Metallplatte **2** die Außenabschnitte der Außenkontaktelemente **1** formen.

[0066] **Fig. 15** zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Metallplatte **2** gemäß **Fig. 14** nach Aufbringen einer Kunststoffgehäusemasse **9** auf die Metallplatte **2**. Dabei werden die Innenabschnitte der Außenkontaktelemente **1** vollständig in Kunststoffgehäusemasse **9** eingebettet und aufgrund der Überwölbungen **9** in der Kunststoffmasse verankert.

[0067] **Fig. 16** zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Verbundkörper nach Entfernen der in **Fig. 15** gezeigten Metallplatte. Dieser Verbundkörper weist nicht gezeigte Halbleiterchips und nicht gezeigte Verbindungstechniken zu den Außenkontaktelementen **1** auf. Somit zeigt **Fig. 16** lediglich einen Ausschnitt oder einen Teil eines derartigen Verbundkörpers mit Außenkontaktelementen **1**, die als Außenabschnitte **5** ein mit dem Innenabschnitt **15** verbundenes Lötdepot aufweisen. Das Material des Innenabschnittes **15** ist in dieser Ausführungsform der Erfindung eine Nickellegierung. Um die Außenabschnitte **5** der Außenkontaktelemente **1** freizulegen, wurde die Metallplatte **2**, die in **Fig. 15** gezeigt ist, abgeätzt. Ein derartiger Verbundkörper, von dem ein Teil in **Fig. 16** gezeigt wird, weist mehrere Bauteilpositionen auf und kann nach dem Wegätzen der Metallplatte **2**, wie sie in **Fig. 15** gezeigt wird, in einzelne elektronische Bauteile aufgetrennt werden.

[0068] Die **Fig. 17** bis **20** zeigen Verfahrensschritte, bei denen die Vorteile der Bildung eines Lötdepots als Außenabschnitt **5** eines Außenkontaktelementes **1** mit den Vorteilen einer pyramidenförmigen oder kegelförmigen Ausbildung eines Außenabschnitts **5** eines Außenkontaktelementes **1** kombiniert werden.

[0069] **Fig. 17** zeigt einen schematischen Querschnitt einer Metallplatte **2** mit Aussparungen, die mit Lötmaterial aufgefüllt sind, wie es bereits in **Fig. 12** gezeigt wurde. Dieses ist der Ausgangszustand der Metallplatte **2** für die nachfolgenden Schritte.

[0070] **Fig. 18** zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte **2** gemäß **Fig. 17** und ein Prägewerkzeug **12** in jeder der aufgefüllten Aussparungen **3** der Metallplatte **2**. Ein derartiges Prägewerkzeug **12** weist mehrere pyramidenförmige Spitzen auf, die sich mit Hilfe eines nicht gezeigten Prägestempels in die Außenabschnitte **5** aus Lötmaterial **22** eindrücken.

[0071] **Fig. 19** zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte **2** gemäß **Fig. 18** nach Entfernen des Prägewerkzeuges **12**. Zurück bleibt in dem Außenabschnitt **5** aus Lötmaterial **22** ein pyramidenförmiger Abdruck, der durch galvanische Abscheidung mit einer Nickellegierung aufgefüllt wird.

[0072] **Fig. 20** zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte **2** gemäß **Fig. 19** nach Auffüllen der Aussparungen in der Metallplatte **2** und Öffnungen **6** in einer Schutzschicht **16**. Zum Auffüllen wird eine Nickellegierung abgeschieden, die nicht nur das Kernmaterial des Innenabschnittes **15** ausbildet, sondern auch einen pyramidenförmigen Ansatz in das Lötmaterial **22** des Außenabschnittes **5** hineinragen lässt. Mit derartig, ausgebildeten Außenkontaktelementen **1** lässt sich ein elektronisches Bauteil realisieren, das Außenabschnitte aufweist, die ein Außenkernmaterial **13** haben, das einen höheren Schmelzpunkt aufweist als ein umgebendes Lötmaterial in dem Außenabschnitt **5**.

Bezugszeichenliste

1	Außenkontaktelement eines elektronischen Bauteils
2	Metallplatte
3	Aussparungen
4	Oberseite der Metallplatte
5	Außenabschnitte der Außenkontaktelemente
6	Öffnungen in der Ätzmaske
7	Kernmaterial
8	Überwölbung
9	Kunststoffgehäusemasse
10	Verbundkörper
11	Abdeckmaske für ein Ätzen
12	Prägewerkzeug
13	Außenkernmaterial
14	Innenkernmaterial
15	Innenabschnitt
16	Schutzmaske für ein Abscheiden
17	Außenkontaktseite
18	Kunststoffgehäuse
19	pyramidenförmiger Abdruck
20	Innenkern
21	Außenkern
22	Außenbeschichtung
23	Verankerungsbereich
24	Außenkontaktbereich
25	Innenflachleiter
26	Außenflachleiter
27	Kontaktanschlussflächen
28	Schaltungsträger
29	Lötverbindung
30	Löttropfen
31	großflächiges Außenkontaktelement
32	Außenkontaktelement
33	Außenkontaktelement
34	Grundlinie
35	Mantellinie
α	Basiswinkel

Patentansprüche

- Verfahren zur Herstellung einer Mehrzahl von elektronischen Bauteilen mit Außenkontaktelementen (**1**), wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte aufweist:
 - Bereitstellen einer Metallplatte (**2**) mit mehreren Bauteilpositionen,
 - Einbringen von Aussparungen (**3**) in eine der Oberseiten (**4**) der Metallplatte (**2**) an den Bauteilpositionen, wobei die Kontur der Aussparungen (**3**) der Form von Außenabschnitten (**5**) der Außenkontaktelemente (**1**) entspricht,
 - Aufbringen einer Maske auf die Oberseite (**4**) der Metallplatte (**2**) unter Freilassen von Öffnungen (**6**) im Bereich der Aussparungen (**3**),
 - chemisches oder galvanisches Abscheiden wenigstens eines Kernmaterials (**7**) in den Aussparungen (**3**) und in den Öffnungen (**6**) unter Bilden einer metallischen Überwölbung (**8**) an den Rändern der

Öffnungen (6) in der Maske,

- Aufbringen eines metallischen Materials auf die Überwölbungen (8),
- Entfernen der Maske,
- Anordnen von Halbleiterchips an den Bauteilpositionen,
- Elektrisches Verbinden von Kontaktflächen der Halbleiterchips mit mindestens den beschichteten Überwölbungen (8),
- Beschichten der Metallplatte (2) mit einer Kunststoffgehäusemasse (9), wobei ein Verbundkörper (10) erzeugt wird,
- Entfernen der Metallplatte (2),
- Auftrennen des Verbundkörpers (10) in einzelne elektronische Bauteile.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zunächst eine Abdeckmaske (11) auf die Metallplatte (2) aufgebracht wird, die Öffnungen (6) aufweist mit denen die Aussparungen (3) in die Metallplatte (2) geätzt werden und die anschließend als Schutzmaske für eine chemische oder galvanische Abscheidung von Außenkontaktelementen (1) eingesetzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparungen (3) mit einem Prägewerkzeug (12) oder mit einem Walzwerkzeug in die Metallplatte (2) eingebracht werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das chemische oder galvanische Abscheiden zweistufig durchgeführt wird, indem zunächst eine Lotlegierung als ein Außenkernmaterial (13) für Außenabschnitte (5) der Außenkontaktelemente (1) und anschließend eine Metalllegierung als ein Innenkernmaterial (14) mit höherer Schmelztemperatur als die Lotlegierung für Innenabschnitte (15) der Außenkontaktelemente (1) abgeschieden wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das chemische oder galvanische Abscheiden so lange fortgesetzt wird bis nietkopfförmige oder pilzhutförmige Überwölbungen (8) an den Rändern der Öffnungen (6) der Maske gebildet werden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Schutzmaske (16) für eine chemische oder galvanische Abscheidung an den Bauteilpositionen zusätzliche strukturierte Öffnungen vorgesehen werden, in denen Leiterbahnen und/oder Halbleiterchipinseln abgeschieden werden.

7. Elektronisches Bauteil mit einem Kunststoffgehäuse und mit aus dem Kunststoffgehäuse (18) auf wenigstens einer Außenkontaktseite (17) herausragenden Außenkontaktelementen (1), wobei die Au-

ßenkontaktelemente (1) einen in dem Kunststoffgehäuse (18) angeordneten Innenabschnitt (15) mit einem Innenkern (20) und mit einer Innenbeschichtung und einen aus dem Kunststoffgehäuse herausragenden Außenabschnitt (5) mit einem Außenkern (21) und mit einer Außenbeschichtung (22) aufweisen und wobei der Innenabschnitt (15) einen Verankerungsbereich (23) aufweist und der Außenabschnitt (5) mindestens einen sich von der Außenkontaktseite (17) weg verjüngenden Außenkontaktbereich (24) aufweist.

8. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein einzelnes Außenkontaktelement (1) einen Außenabschnitt (5) mit mehreren aneinander grenzenden Außenkontaktbereichen (24) aufweist.

9. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 7 oder Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenabschnitt (5) mindestens einen im wesentlichen kegelförmigen oder im wesentlichen pyramidenförmigen oder im wesentlichen halbkugelförmigen Außenkontaktbereich (24) aufweist.

10. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass Außenkern (21) und Innenkern (20) ein gleiches Kernmaterial (7), vorzugsweise aus Nickel, Kupfer oder Legierungen derselben aufweisen.

11. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenkern (21) eine Außenbeschichtung (22) aus einer Lotlegierung aufweist.

12. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenkern (21) eine Lotlegierung und der Innenkern (20) ein Metall oder eine Metalllegierung mit einer höheren Schmelztemperatur als die Fließtemperatur der Lotlegierung aufweist.

13. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenabschnitt (15) einen Innenflachleiter (25) aufweist, und der Außenabschnitt (5) einen Außenflachleiter (26) mit aufgesetztem Außenkontaktbereich (24) aufweist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

FIG 1

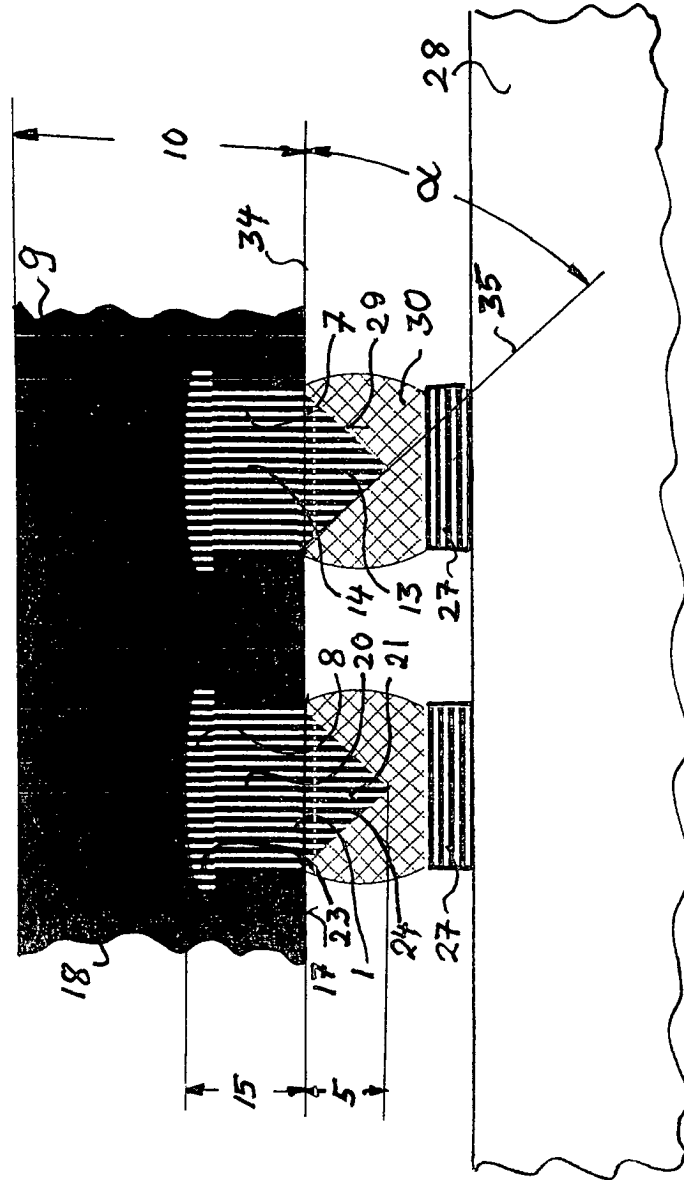


FIG 2

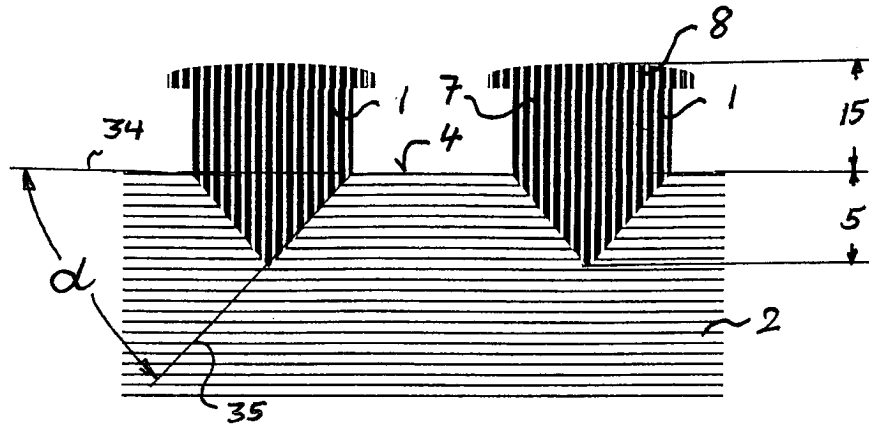


FIG 3

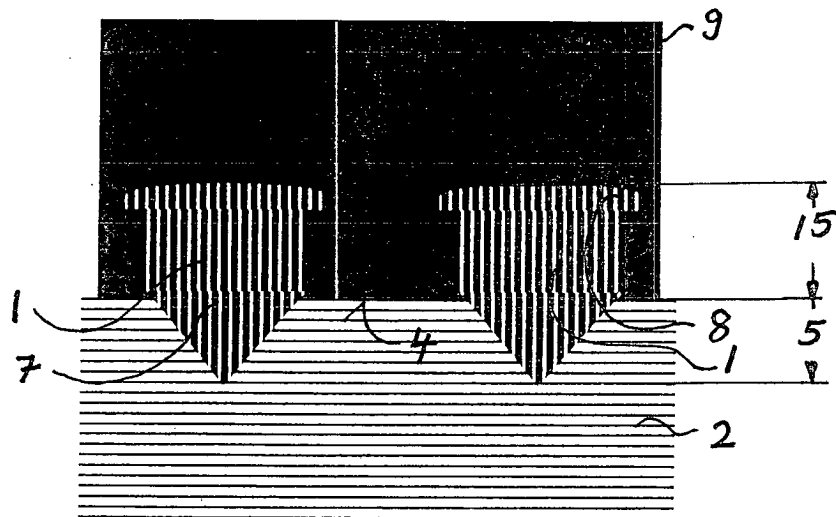


FIG 4

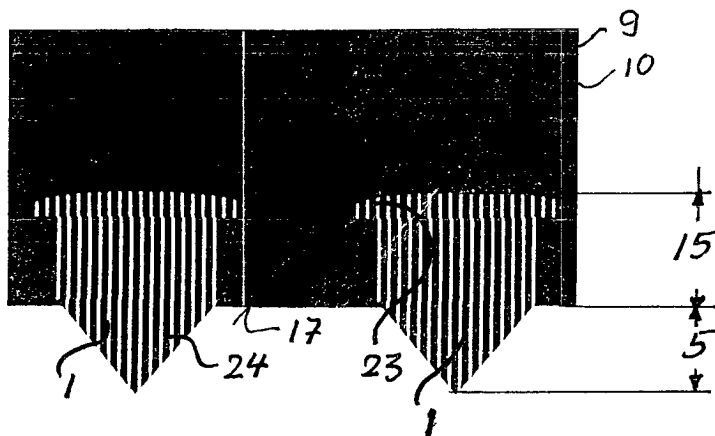


FIG. 5

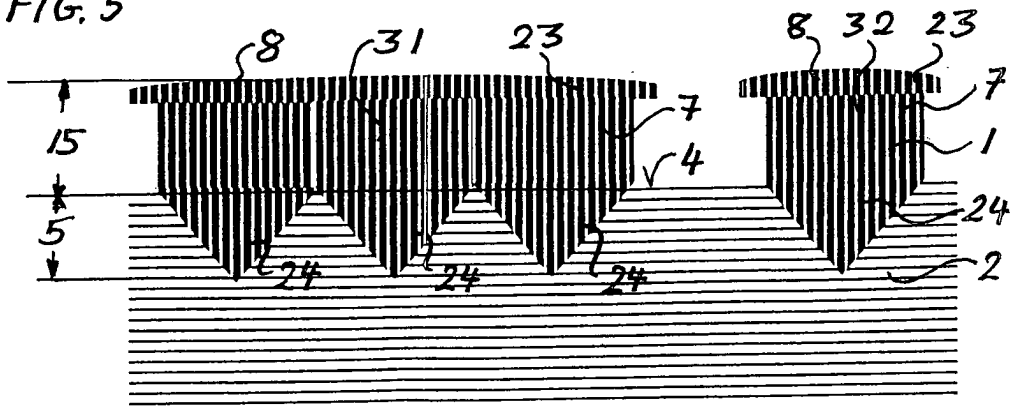


FIG 6

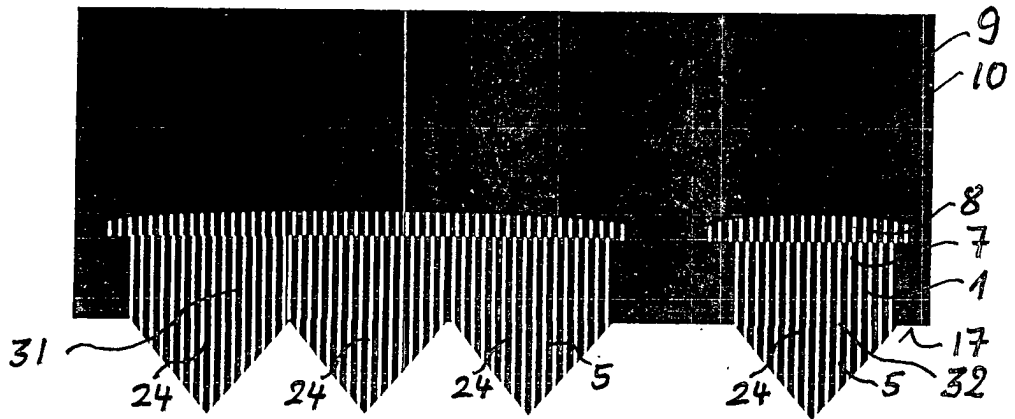
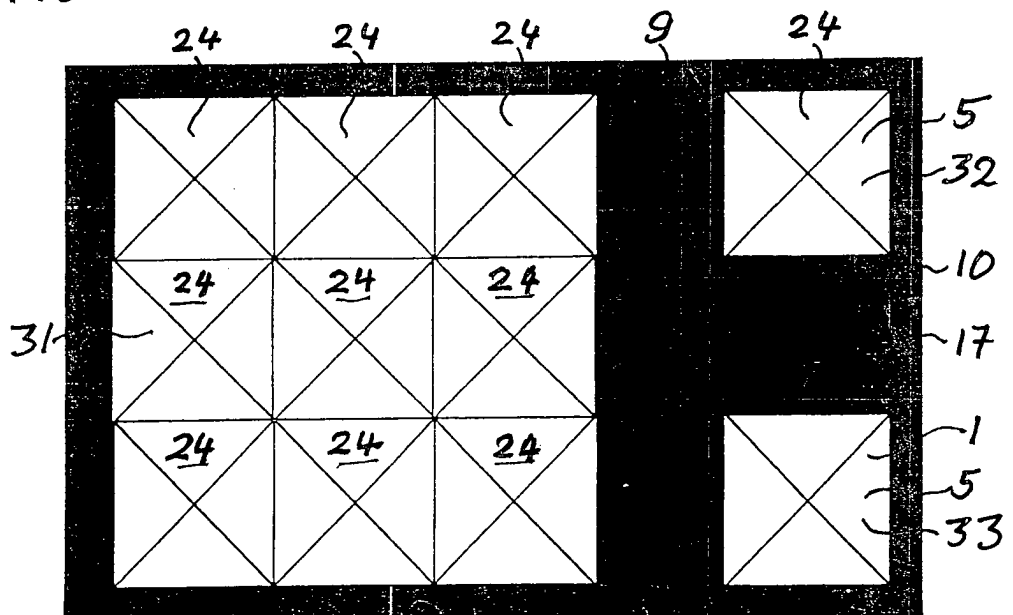


FIG 7



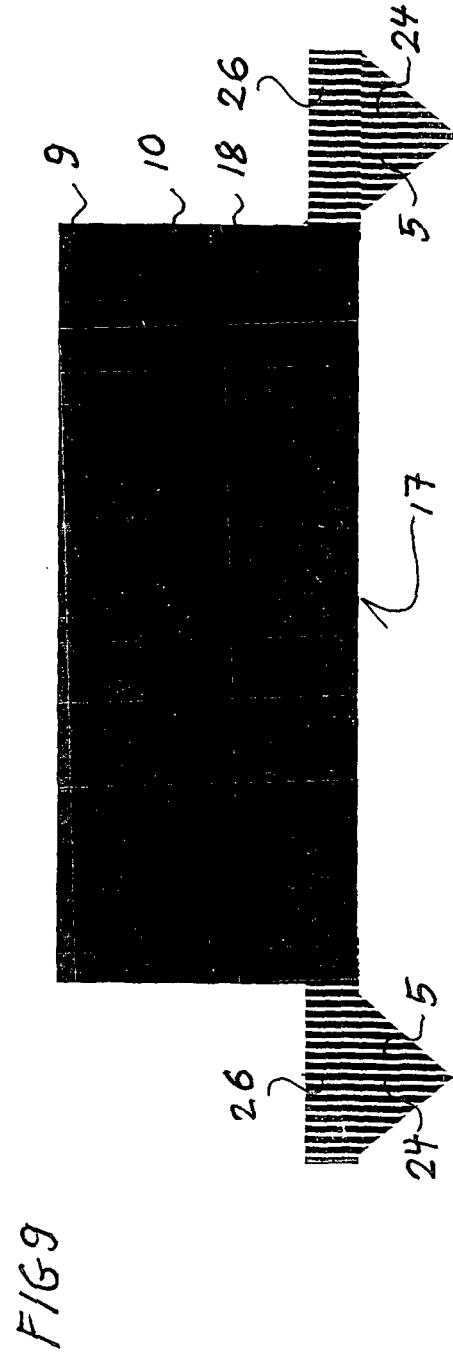
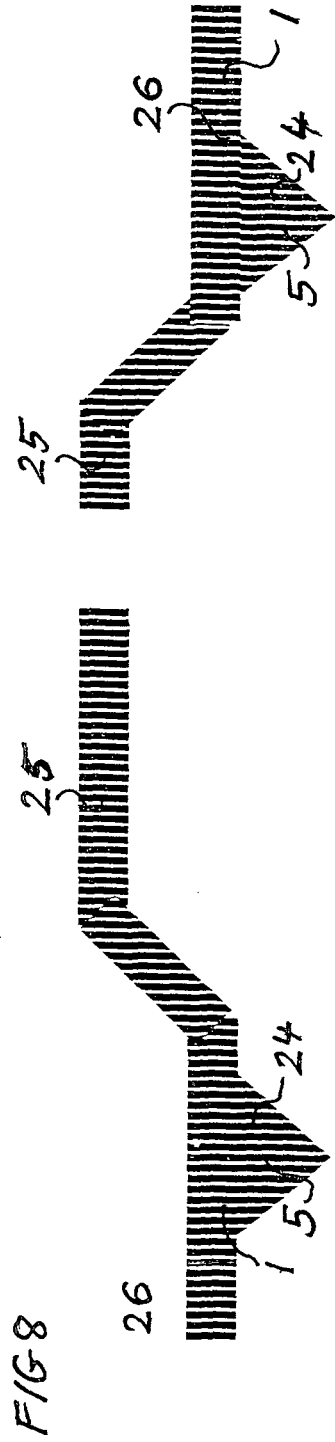


FIG 10

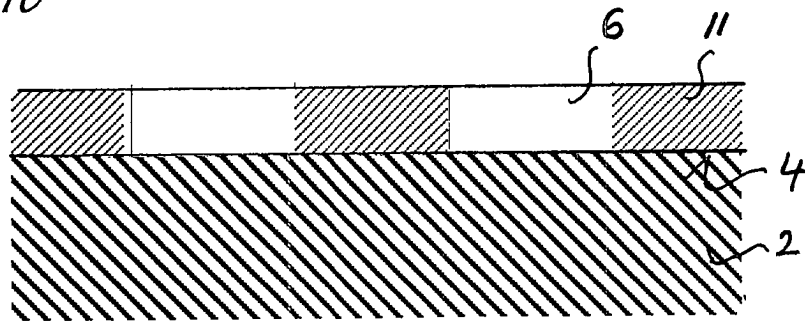


FIG 11

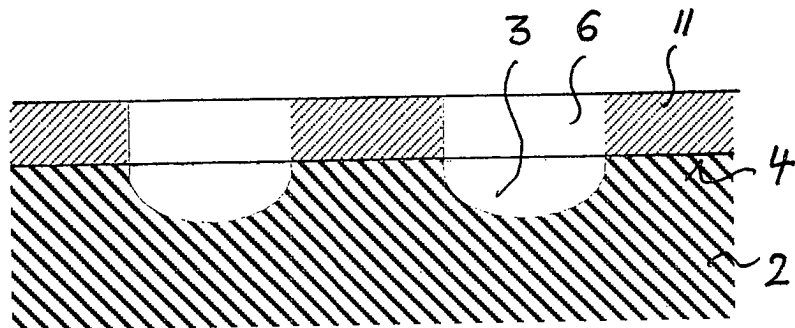


FIG 12

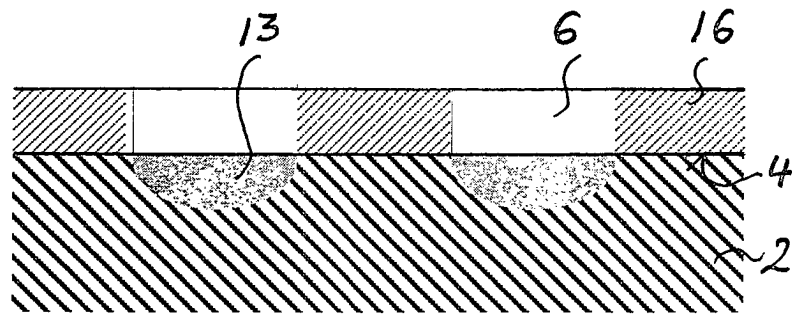


FIG 13

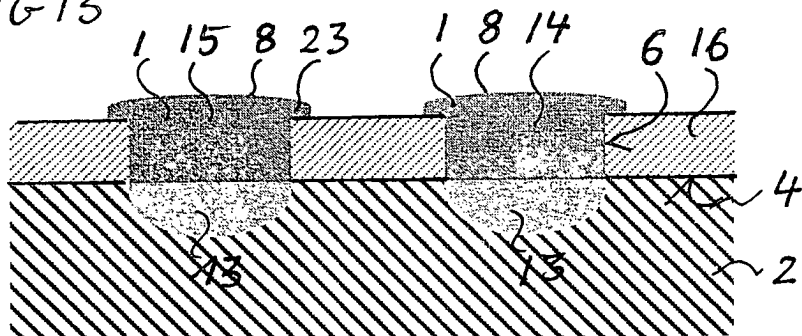


FIG 14

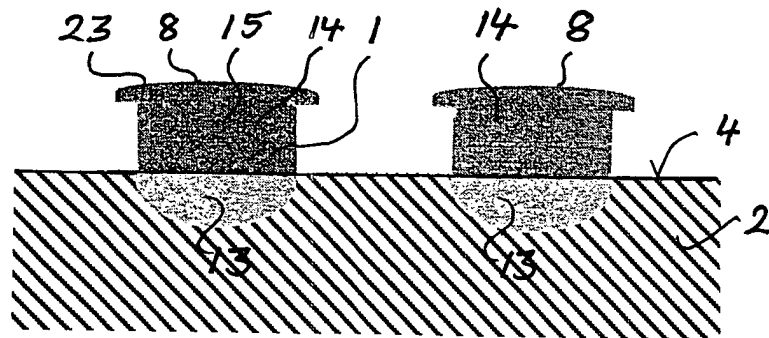


FIG 15

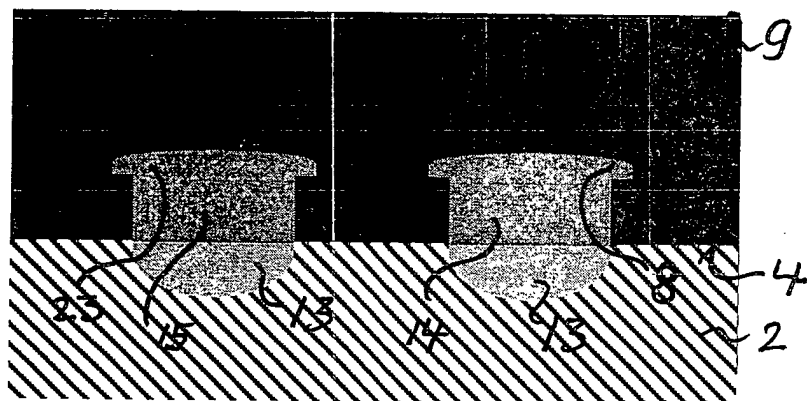


FIG 16

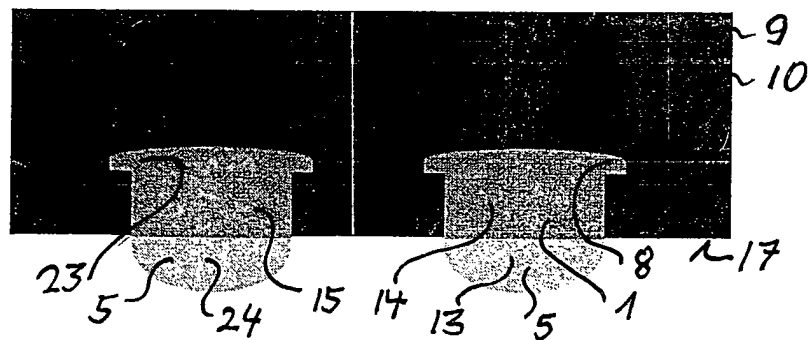


FIG 17

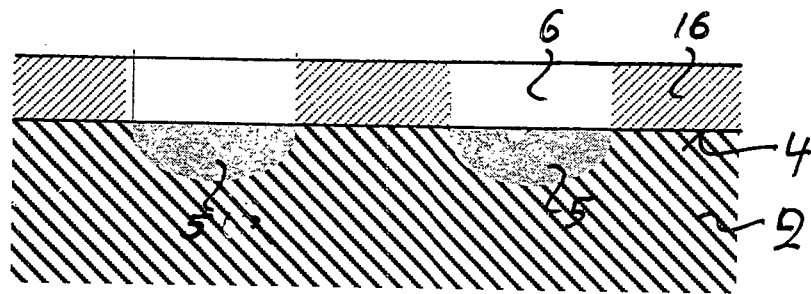


FIG 18

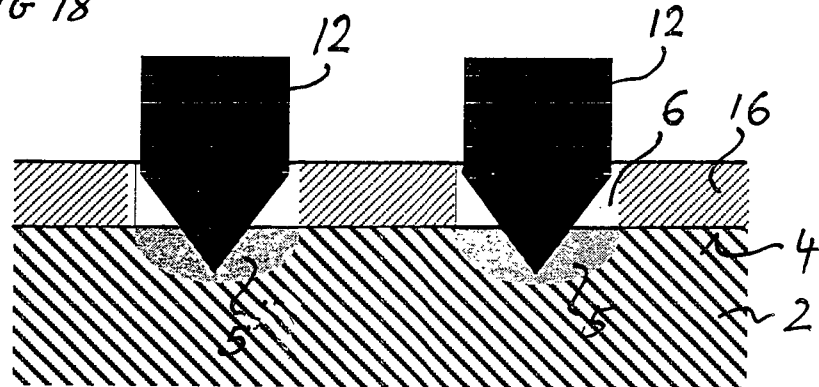


FIG 19

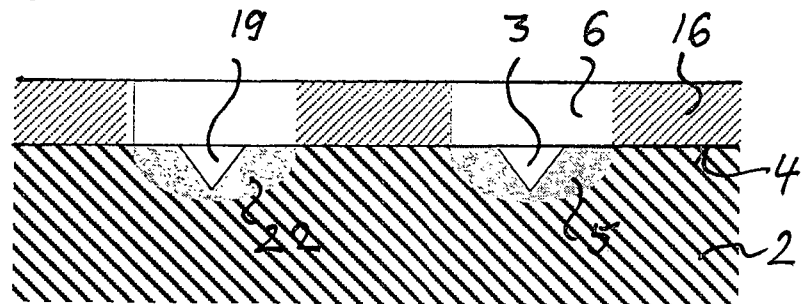


FIG 20

