



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 26 028 T2** 2006.08.10

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 186 212 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 26 028.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/40107**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 943 433.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/078103**

(86) PCT-Anmeldetag: **05.06.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **21.12.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.03.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **15.02.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.08.2006**

(51) Int Cl.⁸: **H05K 1/02** (2006.01)
H01L 21/56 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
330373 11.06.1999 US

(73) Patentinhaber:
Intel Corp., Santa Clara, Calif., US

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring,
Siemons, Schildberg, 80339 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, GB, IE

(72) Erfinder:
**RAMALINGAM, Suresh, Fremont, CA 94555, US;
VODRAHALLI, Nagesh, Phoenix, AZ 85045, US;
COSTELLO, J., Michael, Chandler, AZ 85248, US;
LOKE, Leong, Mun, Taman Alma Jaya, 14000 Bukit
Mertajam, MA; MAHAJAN, V., Ravi, Tempe, AZ
85283, US**

(54) Bezeichnung: **EINE INTEGRIERTE SCHALTUNGSPACKUNG MIT EINER LÜFTUNGSÖFFNUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**STAND DER TECHNIK****1. Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein ein integriertes Schaltungsgehäuse, und im Besonderen betrifft sie ein integriertes Schaltungsgehäuse mit einer Substratentlüftungsöffnung.

2. Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Integrierte Schaltungen werden für gewöhnlich in einem Gehäuse zusammengebaut, das an eine gedruckte Leiterplatte gelötet wird. Die Abbildung aus [Fig. 1](#) veranschaulicht eine Art eines integrierten Schaltungsgehäuses, das für gewöhnlich als Flip-Chip eine C4 Gehäuses bezeichnet wird. Die integrierte Schaltung **1** weist eine Mehrzahl von Lötperlen **2** auf, die an eine obere Oberfläche eines Substrats **3** gelötet sind.

[0003] Das Gehäuse kann ein Unterfüllungsmaterial **4** aufweisen, das sich zwischen der integrierten Schaltung **1** und dem Substrat **3** befindet. Bei dem Unterfüllungsmaterial **4** handelt es sich für gewöhnlich um ein Epoxidharz, das die Zuverlässigkeit der Lötverbindung stärkt sowie die thermomechanische Feuchtigkeitsstabilität des IS-Gehäuses.

[0004] Das Gehäuse kann hunderte von Lötperlen **2** aufweisen, die in einer zweidimensionalen Anordnung über die Unterseite der integrierten Schaltung **1** angeordnet sind. Das Epoxid oder Epoxidharz **4** wird für gewöhnlich auf die Lötperlengrenzfläche aufgetragen, indem eine Linie des ungehärteten Epoxidmaterials entlang einer Seite der integrierten Schaltung aufgetragen wird. Das Epoxidharz fließt danach zwischen die Lötperlen. Das Epoxid muss auf eine Art und Weise abgegeben werden, welche alle Lötperlen **2** abdeckt bzw. bedeckt.

[0005] Wünschenswert ist die Abgabe des Epoxids **4** auf nur eine Seite der integrierten Schaltung, um sicherzustellen, dass sich in der Unterfüllung keine Luftporen bilden. Luftporen schwächen die strukturelle Integrität der Grenzfläche zwischen der integrierten Schaltung und dem Substrat. Derartige Luftporen werden für gewöhnlich durch eingeschlossene Luft oder durch Gase gebildet, die während dem Härte- bzw. Aushärteprozess der Unterfüllung freigegeben werden. Während dem Unterfüllungsprozess freigesetzte Feuchtigkeit kann ebenfalls von dem Substrat absorbiert werden, was zu einer Delaminierung und anderen die Zuverlässigkeit betreffenden Ausfällen während dem Oberflächenmontageprozess führt. Darüber hinaus können die Perlen während der thermischen Belastung in die Poren extrudiert werden, im Besonderen bei Gehäusen mit einer verhältnismäßig

hohen Perlendichte.

[0006] Auf dem Gebiet der Technik werden somit eine Vorrichtung und ein Verfahren benötigt, um ein integriertes Schaltungsgehäuse bereitzustellen, das die vorstehend genannten Probleme verhindert.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bereitstellen eines integrierten Schaltungsgehäuses mit einem Substrat mit einer Entlüftungsöffnung. Das integrierte Schaltungsgehäuse weist ein Substrat mit einer Öffnung und eine an dem Substrat angebrachte integrierte Schaltung auf. Ein Unterfüllungsmaterial wird zwischen das Substrat und die integrierte Schaltung abgegeben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0008] Die Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden genauen Beschreibung der vorliegenden Erfindung deutlich. In den Zeichnungen zeigen:

[0009] [Fig. 1](#) eine Seitenansicht eines integrierten Schaltungsgehäuses gemäß dem Stand der Technik;

[0010] [Fig. 2A](#) eine Draufsicht eines Ausführungsbeispiels eines integrierten Schaltungsgehäuses gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0011] [Fig. 2B](#) eine Unteransicht des integrierten Schaltungsgehäuses gemäß der Abbildung aus [Fig. 2A](#);

[0012] [Fig. 3](#) eine vergrößerte Querschnittsansicht eines Ausführungsbeispiels des integrierten Schaltungsgehäuses aus den Abbildungen der [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#); und

[0013] die [Fig. 4A](#) bis [Fig. 4D](#) Prinzipskizzen eines Verfahrens für den Zusammenbau des integrierten Schaltungsgehäuses aus den Abbildungen der [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#).

GENAUE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0014] In der folgenden Beschreibung sind zu Erläuterungszwecken zahlreiche Einzelheiten ausgeführt, um ein umfassendes Verständnis der vorliegenden Erfindung zu vermitteln. Für den Fachmann auf dem Gebiet ist es jedoch erkennbar, dass diese spezifischen Einzelheiten für die Ausführung der vorliegenden Erfindung nicht erforderlich sind. In anderen Fällen sind allgemein bekannte elektrische Strukturen und Schaltungen in Blockdiagrammform dargestellt, um die vorliegende Erfindung nicht unnötig zu verschleiern.

[0015] Die Abbildungen der [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) zeigen entsprechende Ober- und Unteransichten eines integrierten Schaltungsgehäuses gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Abbildung aus [Fig. 3](#) zeigt eine vergrößerte Querschnittsansicht eines Ausführungsbeispiels des integrierten Schaltungsgehäuses aus den Abbildungen der [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#). In Bezug auf die Abbildungen der [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) kann das Gehäuse **10** ein Substrat **12** aufweisen, das eine erste Oberfläche **14** und eine entgegengesetzte zweite Oberfläche **16** aufweist. Eine integrierte Schaltung **18** kann durch eine Mehrzahl von Lötperlen **20** an der ersten Oberfläche **14** des Substrats **12** angebracht werden. Die Lötperlen **20** können in einer zweidimensionalen Anordnung über der integrierten Schaltung **18** und an dem Substrat **12** angeordnet werden, und zwar durch ein Verfahren, dass allgemein als Chipverbindung mit gesteuertem Zusammenfall (C4) bezeichnet wird.

[0016] Die Lötperlen **20** können elektrischen Strom zwischen der integrierten Schaltung **18** und dem Substrat **12** führen bzw. leiten. In einem Ausführungsbeispiel kann das Substrat **12** ein organisches Dielektrikum aufweisen. Das Gehäuse **12** kann eine Mehrzahl von Lötugeln **22** aufweisen, die an der zweiten Oberfläche **16** des Substrats **12** angebracht sind. Die Lötugeln **22** können aufgeschmolzen werden, um das Gehäuse **10** an einer gedruckten Leiterplatte (nicht abgebildet) anzubringen.

[0017] Das Substrat **12** kann Leitwegspuren, Leistungs-/Erdebene, Durchkontaktierungen, etc. aufweisen, die die Lötperlen **20** auf der ersten Oberfläche **14** elektrisch mit den Lötugeln **22** auf der zweiten Oberfläche **16** verbinden. Das Substrat **12** weist ferner eine Substratentlüftungsöffnung **15** auf, die an einer vorbestimmten Position durch das Substrat hindurch vorgesehen ist. In einem Ausführungsbeispiel ist die Substratentlüftungsöffnung **15** in einem Niederbelastungsbereich des Substrats vorgesehen. In einem anderen Ausführungsbeispiel ist die Substratentlüftungsöffnung **15** in der Mitte des Substrats **12** angeordnet. In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Substratentlüftungsöffnung **15** so bemessen, dass sie eine effiziente Feuchtigkeitsentgasung bereitstellt, während die Stabilität und die Integrität des Substrats **12** aufrechterhalten werden. In einem Ausführungsbeispiel wird die Substratöffnung aus einem Bereich mit einem Durchmesser zwischen 20 und 62 mm ausgewählt, wobei die Größe der Substratentlüftungsöffnung **15** in alternativen Ausführungsbeispielen gemäß den jeweiligen Anforderungen und baulichen Vorgaben bestimmt werden kann.

[0018] Das Gehäuse **10** kann ein Unterfüllungsmaterial **24** aufweisen, das zwischen der integrierten Schaltung **18** und dem Substrat **12** angeordnet ist. Das Unterfüllungsmaterial **24** kann eine umfängliche Ausrundung bilden, welche die Kanten der IS **18** um-

gibt und dicht verschließt. Die einheitliche Verschlussfunktion des Unterfüllungsmaterials **24** kann eine Feuchtigkeitsmigration ebenso verhindern wie eine Rissbildung der IS **18**. Der Dichtungs- bzw. Verschlussvorgang kann auch die Delaminierung reduzieren. Das Unterfüllungsmaterial **24** reduziert ferner Belastungen auf die Lötperlen **20**. In einem Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem Unterfüllungsmaterial **24** um ein Epoxid. Die integrierte Schaltung **18** kann durch ein Kapselmateriale (nicht abgebildet) gekapselt bzw. eingekapselt werden. Bei dem Kapselmateriale kann es sich um ein Spritzgussmateriale handeln. Darüber hinaus kann das Gehäuse **10** ein thermisches Element (nicht abgebildet) aufweisen, wie etwa eine Schmelzperle oder einen Wärmeschild aufweisen, um die durch die integrierte Schaltung **18** erzeugte Wärme zu entziehen.

[0019] Die Abbildungen der [Fig. 4A](#) bis [Fig. 4D](#) veranschaulichen ein Verfahren für den Zusammenbau des Gehäuses **10**. In einem Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem Prozess bzw. bei dem Verfahren um ein vierseitiges Abgabeverfahren in einem Durchlauf. Im Besonderen erleichtert der Einsatz einer Entlüftungsöffnung **15** bei der Implementierung des IS-Gehäuses **10** den Einsatz eines vierseitigen Abgabeverfahrens in einem Durchlauf.

[0020] Eine Substratentlüftungsöffnung **15** wird zuerst an einer vorbestimmten Position während dem Substratfertigungsverfahren in das Substrat **12** gebohrt oder gelasert. Das Substrat **12** kann danach in einem Ofen **28** gebacken bzw. getrocknet werden, um Feuchtigkeit von dem Substratmaterial zu entfernen, wie dies in der Abbildung aus [Fig. 4A](#) dargestellt ist. Das Substrat **12** wird vorzugsweise bei einer Temperatur gebacken, die höher ist als die Verfahrenstemperaturen der Schritte des Unterfüllungsverfahrens, um sicherzustellen, dass in den folgenden Schritten keine Feuchtigkeit von dem Substrat **12** freigesetzt wird. Zum Beispiel kann das Substrat **12** bei 163 Grad Celsius (°C) gebacken werden.

[0021] Die integrierte Schaltung **18** kann danach an dem Substrat **12** angebracht werden, wie dies in der Abbildung aus [Fig. 4B](#) dargestellt ist. Die integrierte Schaltung **18** wird für gewöhnlich durch Aufschmelzen der Lötperlen **20** angebracht.

[0022] Das Unterfüllungsmaterial **24** kann entlang allen vier Seiten **26a** bis **26d** der IS **18** an einer Spende- bzw. Abgabestation **30** auf das Substrat **12** ausgegeben bzw. abgegeben werden, wie dies in den Abbildungen der [Fig. 4C](#) und [Fig. 4D](#) dargestellt ist. Die Abbildung aus [Fig. 4C](#) veranschaulicht den Fluss eines kennzeichnenden Unterfüllungsmaterials **24**, wenn das Unterfüllungsmaterial **24** entlang allen vier Seiten **26a** bis **26d** der IS **18** abgegeben wird. Die Abbildung aus [Fig. 4D](#) veranschaulicht eine Draufsicht des unterfüllten IS-Gehäuses **10** mit einer Sub-

stratentlüftungsöffnung **15**.

[0023] Das Unterfüllungsmaterial **24** kann auf eine Art und Weise verteilt werden, welche eine Ausrundung erzeugt, welche die IS **18** einschließt und abdichtet. Ein Vorteil des Einsatzes eines vierseitigen Abgabemusters ist es, dass dabei eine einheitliche Ausrundung an allen vier Seiten der IS **18** erzeugt werden kann. Eine uneinheitliche Ausrundung kann zu einer Rissbildung der IS **18** führen. Darüber hinaus führt der Einsatz eines vierseitigen Abgabeprozesses für gewöhnlich zu einer Ausrundung, die einen dichten Abschluss bereitstellt, so dass keine Delaminierung zwischen der IS **18** und dem Unterfüllungsmaterial **24** und/oder zwischen dem Unterfüllungsmaterial **24** und dem Substrat **12** auftritt. Dies führt wiederum zu einer starken Adhäsion zwischen der IS **18** und dem Unterfüllungsmaterial **24** und/oder zwischen dem Unterfüllungsmaterial **24** und dem Substrat **12**. Die Verfahrenssteuerung zur Gestaltung dieser einheitlichen Ausrundung ist einfach, und die Ergiebigkeit des Verfahrens ist hoch. Zum Beispiel kann das Unterfüllungsmaterial **24** auf einer Temperatur zwischen ungefähr 80 und 120 °C abgegeben werden.

[0024] Der Einsatz eines Abgabemusters mit einem Durchgang reduziert die Interaktionseffekte des Unterfüllungsmaterials bei mehreren Durchgängen bzw. Durchläufen. Bei mehreren Durchläufen wird das Unterfüllungsmaterial einer Erwärmung und Gelbildung vor späteren Durchläufen ausgesetzt. Der Einsatz des Abgabeverfahrens in einem Durchgang führt zu einem stabileren Verfahren, kürzerer Verarbeitungszeit und macht eine genaue Materialgelbildungskontrolle überflüssig.

[0025] Das Unterfüllungsmaterial **24** kann in einen gehärteten Zustand ausgehärtet werden. Das Unterfüllungsmaterial **24** kann auf einer Temperatur von ungefähr 150 °C ausgehärtet werden. Nach der Aushärtung des Unterfüllungsmaterials **24** können die Lötkegeln **22** an dem Substrat **12** angebracht werden, für gewöhnlich mit einem Aufschmelzverfahren, um das Gehäuse **10** fertig zu stellen.

[0026] Die Implementierung der vorliegenden Erfindung reduziert die Porenbildung, indem eingeschlossene Luft aus der Mitte des Substrats **12** entgasen kann, wenn das Unterfüllungsmaterial **24** auf vier Seiten der IS **18** ausgegeben bzw. abgegeben wird. Darüber hinaus ermöglicht die Entlüftungsöffnung **15** das Fließen des Unterfüllungsmaterials **24** durch Kapillarkwirkung vor und nach dem Aushärtungsprozess. Als Folge dessen ist die Zeitsteuerung des Unterfüllungsmaterials **24** im Vergleich zu bereits existierenden Verfahren nicht so kritisch, bei denen mehrere Durchläufe erforderlich sind. Dies bietet die Möglichkeit zur Eliminierung von Infrarot- (IR) und Konvektionserwärmung, die für gewöhnlich in Verfahren erforder-

lich sind, die mehrere Durchläufe einsetzen, um auf diese Weise den Fluss des Unterfüllungsmaterials **24** für folgende Abgabedurchläufe zu verbessern.

[0027] Der Einsatz einer Substratentlüftungsöffnung **15** verkürzt ferner die zurückzulegende Strömungs- bzw. Flussstrecke um die Hälfte, da ein vierseitiges Abgabeverfahren eingesetzt werden kann, wie dies vorstehend im Text beschrieben worden ist. Dies wiederum verringert die benötigte Zeit zur Bereitstellung einer vollständigen Unterfüllung und sieht somit die Möglichkeit vor, einen den Fluss verbessernden Erwärmungsprozess zu eliminieren, wie etwa die IR- und BTU-Erwärmungsprozesse nach der Abgabe der Unterfüllung. Der Einsatz einer Entlüftungsöffnung **15** reduziert den erforderlichen Charakterisierungsaufwand für die Entwicklung des Unterfüllungsprozesses, wodurch wiederum die intensive Behandlungs- und Zeitsteuerungsinteraktion reduziert wird, die den Einrichtungen und dem Verfahren zugeordnet ist. Folglich können die Betriebskosten gesenkt werden, während gleichzeitig höhere Ergiebigkeiten bei der Fertigung erreicht werden.

[0028] Die vorliegende Erfindung wurde in Bezug auf veranschaulichende Ausführungsbeispiele beschrieben, wobei hiermit jedoch festgestellt wird, dass die vorliegende Erfindung nicht einschränkend auszulegen ist. Verschiedene Modifikationen der veranschaulichenden Ausführungsbeispiele sowie weiterer Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung, die für den Fachmann auf dem Gebiet erkennbar sind, an den sich die vorliegende Erfindung richtet, sind Bestandteil des Umfangs der vorliegenden Erfindung.

Patentansprüche

1. Integriertes Schaltungsgehäuse zur Anordnung auf einer gedruckten Leiterplatte, wobei das Gehäuse folgendes umfasst:
ein Substrat (**12**) mit einer Öffnung (**15**) mit einem Durchmesser zwischen 20 und 62 Mikrometern;
eine integrierte Schaltung (**18**), die an dem genannten Substrat über der Öffnung durch einen Zwischenraum räumlich getrennt von dem genannten Substrat angebracht ist; und
ein Unterfüllungsmaterial (**24**), das in dem Zwischenraum angeordnet ist, wobei das Unterfüllungsmaterial auf mindestens eine Seite der integrierten Schaltung abgegeben wird, um den Zwischenraum zu füllen, wobei ansonsten eingeschlossenes Gas durch die Öffnung entlüftet wird.

2. Gehäuse nach Anspruch 1, wobei die genannte Öffnung an einer vorbestimmten Position an dem genannten Substrat angeordnet ist.

3. Gehäuse nach Anspruch 2, wobei es sich bei der genannten vorbestimmten Position um eine Mitte

des genannten Substrats handelt.

4. Gehäuse nach Anspruch 2, wobei es sich bei der genannten vorbestimmten Position um eine Niederbelastungsfläche des genannten Substrats handelt.

5. Gehäuse nach Anspruch 1, wobei es sich bei dem genannten Unterfüllungsmaterial um ein Epoxidharz handelt.

6. Gehäuse nach Anspruch 1, wobei dieses ferner eine Lötperle (20) zur Anbringung der genannten integrierten Schaltung an dem genannten Substrat umfasst.

7. Gehäuse nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei dieses ferner eine Lötkegel an dem Substrat zur Anbringung des Gehäuses an einer gedruckten Schaltung umfasst.

8. Verfahren zum Zusammenbau eines integrierten Schaltungsgehäuses zur Anordnung auf einer gedruckten Leiterplatte, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- a) das Bereitstellen eines Substrats (12) mit einer Öffnung mit einem Durchmesser zwischen 20 und 60 Mikrometern;
- b) das Bereitstellen einer integrierten Schaltung (18) und das Anbringen der genannten integrierten Schaltung an dem genannten Substrat über der Öffnung, räumlich durch einen Zwischenraum von dem genannten Substrat getrennt; und
- c) das Abgeben eines Unterfüllungsmaterials (24) auf mindestens eine Seite der integrierten Schaltung, um den Zwischenraum zu füllen, wobei ansonsten eingeschlossenes Gas durch die Öffnung entlüftet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Vorgang des Bereitstellens eines Substrats das Bohren der genannten Öffnung (15) durch das genannte Substrat (12) umfasst.

10. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Vorgang des Bereitstellens eines Substrats das Lasern der genannten Öffnung (15) durch das genannte Substrat (12) umfasst.

11. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Vorgang des Bereitstellens des genannten Substrats mit einer Öffnung das Bereitstellen eines Substrats mit einer im Wesentlichen runden Öffnung umfasst.

12. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Vorgang des Bereitstellens eines Substrats das Bereitstellen der genannten Öffnung an einer vorbestimmten Position auf dem genannten Substrat umfasst.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei der Vorgang des Bereitstellens eines Substrats das Bereit-

stellen der genannten Öffnung an einer Niederbelastungsposition des genannten Substrats umfasst.

14. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Vorgang des Bereitstellens eines Substrats das Bereitstellen der genannten Öffnung (15) in einer Mitte des genannten Substrats (12) umfasst.

15. Verfahren nach Anspruch 8, wobei das Verfahren ferner das Anbringen einer Lötperle (20) an dem genannten Substrat (12) zum Anbringen der integrierten Schaltung an dem Substrat umfasst.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 15, wobei der Schritt des Abgebens eines Unterfüllungsmaterials einen weiteren Schritt des Entgasens von Feuchtigkeit durch die Öffnung umfasst.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 16, wobei es den weiteren Schritt des Anbringens einer Lötkegel (22) an dem Substrat zum Anbringen des Gehäuses an einer gedruckten Schaltung umfasst.

18. Verfahren zum Unterfüllen einer integrierten Schaltung (18), wobei das Verfahren folgendes umfasst:

- a) das Bereitstellen eines Substrats (12) mit einer Entlüftungsöffnung (15), wobei die genannte Entlüftungsöffnung (15) einen Durchmesser im Bereich zwischen 20 Mikrometern (mm) und 62 mm aufweist;
- b) das Anbringen der genannten integrierten Schaltung (18) an dem genannten Substrat (12), wobei die genannte integrierte Schaltung (18) vier Seiten aufweist; und
- c) das Entlüften von ansonsten eingeschlossenem Gas durch die genannte Entlüftungsöffnung (15), während ein Unterfüllungsmaterial (24) abgegeben wird, wobei das genannte Unterfüllungsmaterial (24) an der genannten integrierten Schaltung (18) und dem genannten Substrat (12) angebracht wird; wobei das genannte Unterfüllungsmaterial (24) einen Zwischenraum zwischen der genannten integrierten Schaltung (18) und dem genannten Substrat (12) vollständig füllt, und wobei das genannte Abgeben ein Abgabemuster in einem Durchlauf umfasst.

19. Verfahren nach Anspruch 18, wobei das Verfahren ferner das Härten des genannten Unterfüllungsmaterials (24) umfasst.

20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei der Vorgang der Abgabe ferner das Abgeben des genannten Unterfüllungsmaterials (24) entlang vier Seiten der integrierten Schaltung umfasst.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG. 1
(Stand der Technik)

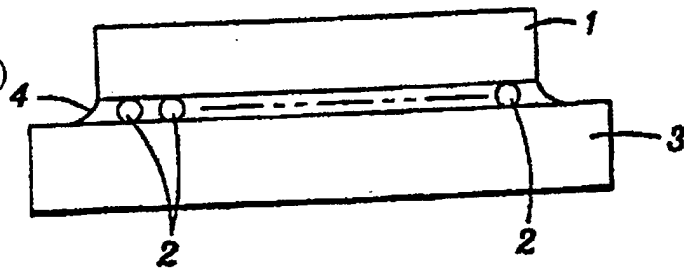


FIG. 2A

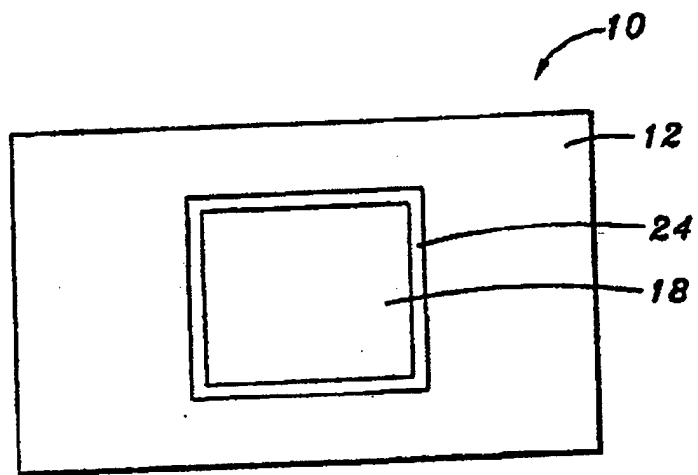


FIG. 2B

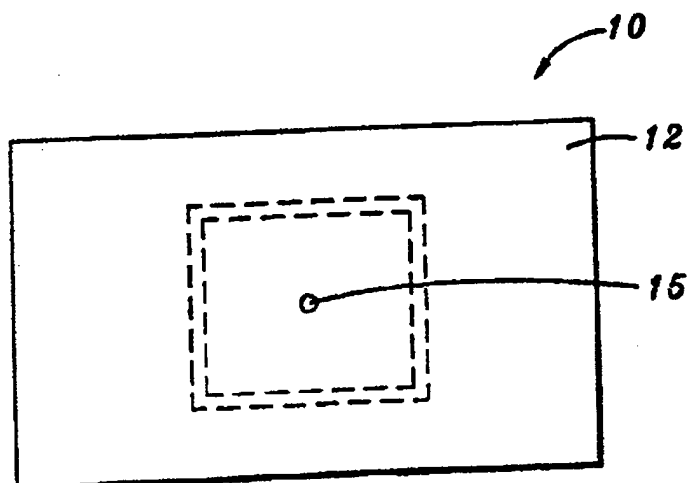


FIG. 3

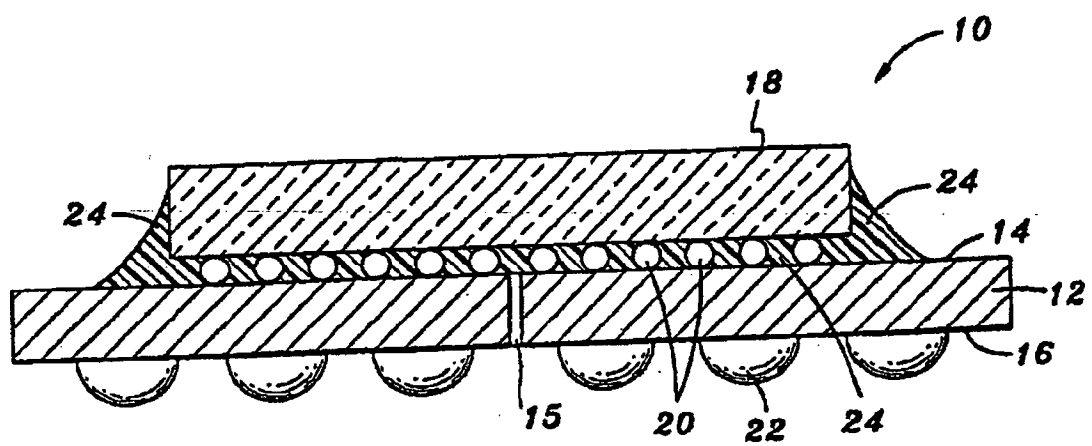


FIG. 4A

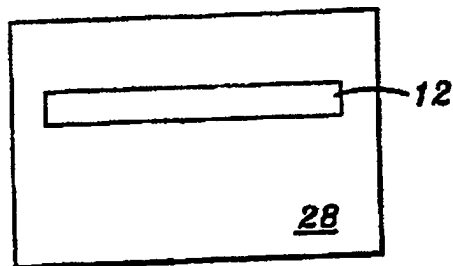


FIG. 4B

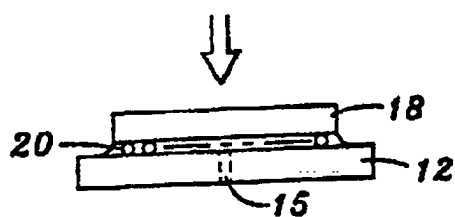
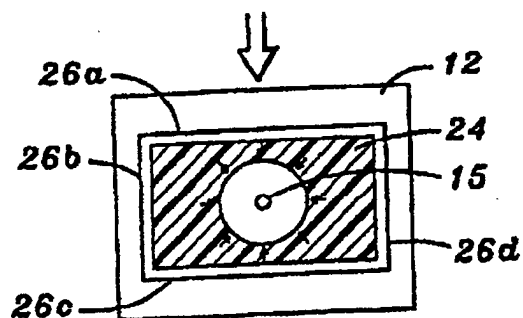
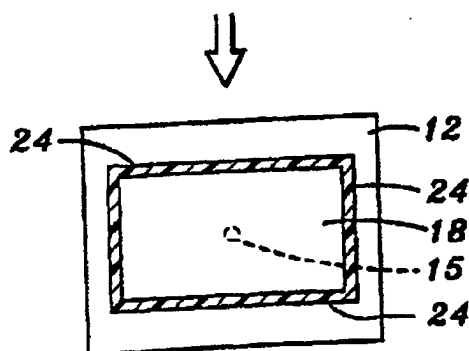


FIG. 4C



STATION
30

FIG. 4D



STATION
30