(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 57 111 A1** 2004.07.01

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 57 111.2**
(22) Anmeldetag: **05.12.2002**
(43) Offenlegungstag: **01.07.2004**

(51) Int Cl.[7]: **G06K 19/077**

(71) Anmelder:
Mühlbauer AG, 93426 Roding, DE

(74) Vertreter:
Hannke, C., Dipl.-Phys. Univ., Pat.-Anw., 93047 Regensburg

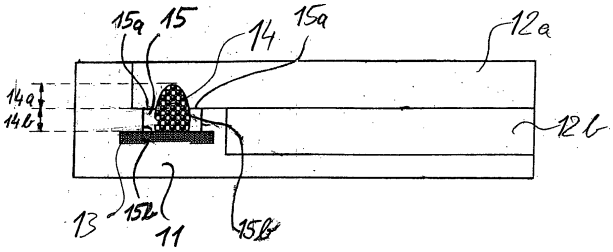
(72) Erfinder:
Ried, Michael, 92554 Thanstein, DE; Brunner, Anton, 93444 Kötzting, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Chipkarte und Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Chipkarte sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Chipkarte mit einem Kartenkörper (11), mindestens einer darin angeordneten Ausnehmung (12a, 12b) zur Aufnahme mindestens eines Chipmoduls (16) mit Modulanschlüssen (17) im Randbereich (16a) des Chipmoduls (16) und einem in den Kartenkörper (11) eingebetteten leitfähigen Strukturkörper mit Körperkontaktanschlüssen (13), insbesondere einer Antenne mit Antennenanschlüssen, die unterhalb des Randbereichs (16a) des Chipmoduls (16) angeordnet sind, wobei bei eingebautem Chipmodul (16) zwischen den Modulanschlüssen (17) einerseits und den Körperkontaktanschlüssen (13) andererseits vorzugsweise punktweise aufgetragene Klebstoffteile (14) aus elastischem, leitfähigem Material unter Druckbeaufschlagung zur Herstellung eines Kontakts zwischen den Anschlüssen (13, 17) angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Chipkarte sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Chipkarte mit einem Kartenkörper und mindestens einer darin angeordneten Ausnehmung zur Aufnahme mindestens eines Chipmoduls mit Modulanschlüssen im Randbereich des Chipmoduls und einem in dem Kartenkörper eingebetteten leitfähigen Strukturkörper mit Körperkontaktanschlüssen, insbesondere einer Antenne mit Antennenanschlüssen, die unterhalb des Randbereichs des Chipmoduls angeordnet sind, gemäß den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 7.

[0002] Derartige Chipkarten sind in der Regel als Kreditkarten, Bankkarten, elektronische Börsen usw. ausgebildet und dienen zur bargeldlosen Abwicklung von Transaktionen, wie beispielsweise zum Entrichten eines Beförderungsentgelts im Personennahverkehr oder zum Bezahlen eines Kaufpreises für eine Ware oder Dienstleistung. Weiterhin kann eine derartige Chipkarte auch als Ausweis für eine berührungslose Zugangskontrolle eingesetzt werden.

[0003] Üblicherweise weisen Chipkarten eine Ausnehmung zur Aufnahme eines Chipmoduls auf, welches einen integrierten Schaltkreis zur Speicherung, Verarbeitung und/oder Erkennung von Informationen, die mit einer Vorrichtung ausgetauscht werden, beinhaltet, wobei Chipkarte entweder in die Vorrichtung eingeführt oder dieser nahe gebracht wird.

[0004] Zudem beinhalten kontaktlose Chipkarten für eine Energie- und Datenübertragung mit relativ niedrigen Frequenzen Antennen, die in der Regel in den Kartenkörper einlaminiert sind und deren Antennenanschlüsse mit Modulanschlüssen des eingesetzten Chipmoduls elektrisch verbunden sein müssen.

[0005] Herkömmlicherweise gibt es zwei häufig verwendete Verfahren für die Herstellung leitender Kontakte zwischen Modulanschlüssen und darunter liegenden Antennenanschlüssen bei Herstellungsverfahren von Dual Interface Karten. Bei dem so genannten ACF-Verfahren wir eine elektrische Verbindung zwischen modulunterseitig angeordneten Kontaktanschlüssen und darunter angeordneten seitlich vorstehenden Antennenanschlüssen ein Heiß- oder Schmelzkleber mit darin angeordneten leitfähigen Partikeln angeordnet, in denen der Klebstoff auf eine Oberfläche des Kartenkörpers im Bereich der Ausnehmung, in welche das Chipmodul eingesetzt wird, aufgetragen wird. Die leitfähigen Partikel erzeugen nach dem Einbau des Chipmoduls einen elektrischen Kontakt zwischen den Modulanschlüssen und den darunter liegenden Antennenanschlüssen. Hierfür wird der Heiß- oder Schmelzkleber nach seinem Auftragen und nach dem Einbau des Chipmoduls unter Berücksichtigung bestimmter Werte für die Parameter Temperatur, Druck und Zeitdauer erwärmt und ausgehärtet. Ein derartiges Verfahren wird beispielsweise in der DE 197 09 985 A1 gezeigt.

[0006] Derartige ausgehärtete Heiß- und Schmelzklebern, die zugleich eine mechanische Verbindung zwischen Chipmodul und Kartenkörper erzeugen, haben bei einer häufigen Biegebeanspruchung ein Lösen der elektrischen Verbindungen aufgrund der plastischen und elastischen Verformungseigenschaften der Heiß- und Schmelzkleber zur Folge. Hierdurch entsteht eine elektronisch unzuverlässige Verbindung in der Chipkarte, die beispielsweise vom Typ Dual-Interface ist.

[0007] Aus DE 197 47 388 C1 ist ein weiteres Verfahren zur elektrischen Verbindung von Antennen- und Chipmodulanschlüssen mittels eines leitfähigen, flüssigen Klebstoffes bekannt. In einer für die Aufnahme des Chipmoduls vorgesehen Ausnehmung (Kavität) innerhalb des Kartenkörpers wird von einer für das Aufkleben des Chipmoduls vorgesehene randseitige Klebefläche mindestens eine Bohrung zu den darunter liegenden Antennenanschlüssen gefertigt, um in diese einen leitfähigen flüssigen Klebstoff dosiert einzuführen. Nach einer derartigen Dosierung wird unmittelbar darauf das Chipmodul mit einem auf die Klebefläche aufgetragenen Klebstoff eingesetzt. Der Klebstoff wird bei einer vorbestimmten Temperatur durch Wärmeinwirkung oder bei Verwendung von zweikomponentigen Klebstoffen durch exotherme Reaktionen ausgehärtet. Aufgrund seiner steifen und harten Eigenschaften sowie unterschiedlicher Haftungseigenschaften bezüglich der zu verbindenden Teile weisen derartige Klebstoffe bei häufig auftretenden dynamischen Belastungen, wie Sie durch falsches Einschieben der Chipkarte in einen Geldautomaten oder durch Aufbewahren der Chipkarten in an sich flexibel gestalteten Portemonnaies auftreten können, häufig Kohäsions- und/oder Adhäsionsbrüche im Klebstoff durch Überdehnungs- und Ermüdungserscheinungen auf.

[0008] Demzufolge liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Chipkarte mit einem eingesetzten Chipmodul und einem in der Chipkarte integrierten leitfähigen Strukturkörper, wie eine Antenne, zu Verfügung zu stellen, die eine elektrisch dauerhafte Verbindung zwischen Chipmodul- und Körperkontaktanschlüssen selbst bei hoher und häufiger Biegebeanspruchung sicherstellt sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Chipkarte zur Verfügung zu stellen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Chipkarte mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 und durch ein Herstellungsverfahren mit Merkmalen gemäß Patentanspruch 7 gelöst.

[0010] Ein wesentlicher Punkt der Erfindung liegt darin, dass bei einer Chipkarte mit einem Kartenkörper, mindestens einer darin angeordneten Ausnehmung zur Aufnahme mindestens eines Chipmoduls mit Modulanschlüssen im Randbereich des Chipmoduls und einem in den Kartenkörper eingebetteten leitfähigen Strukturkörper, wie einer Antenne mit Antennenanschlüssen, die unterhalb des Randbereichs des Chipmoduls angeordnet sind, bei eingebautem Chipmodul zwischen den Modulanschlüssen einer-

seits und den Körperkontaktanschlüssen anderseits Klebstoffteile aus elastischem leitfähigem Material unter Druckbeaufschlagung zur Kontaktherstellung zwischen den Anschlüssen angeordnet sind. Derartige Klebstoffteile sind vorzugsweise punktweise auf den Körperkontaktanschlüssen oder den Modulanschlüssen vor dem Einbau des Chipmoduls aufgetragen und ausgehärtet. Anschließend wird das Chipmodul in den Kartenkörper eingebaut, wodurch die Klebstoffteile als federwirkende Puffer zwischen den Anschlüssen zusammengedrückt werden und aufgrund ihrer elastischen Eigenschaften einen dauerhaften, flexiblen, elektrischen Kontakt zwischen den Modul- und Körperkontaktanschlüssen herstellen.

[0011] Durch die Verwendung eines vorzugsweise flüssigen hochgefüllten Klebstoffes auf Silikonbasis wird nach Einbau des Chipmoduls ein elektrisch leitfähiger Bump erhalten, der selbst bei hoher und häufiger Biegebeanspruchung der Chipkarte weder Risse aufweist noch einen Zwischenraum zwischen den Klebstoffsteilen und den Modul- oder Körperkontaktanschlüssen entstehen lässt.

[0012] Vorzugsweise sind die Klebstoffteile innerhalb Aussparungen angeordnet, die in dem Kartenkörper unterhalb des Randbereichs des Chipmoduls angeordnet sind und bodenseitig mit den Körperkontaktanschlüssen abschließen. Derartige Aussparungen weisen eine ausreichende Volumengröße zur vollständigen Aufnahme der Klebstoffteile unter Druckbeaufschlagung auf.

[0013] Die Höhenabmessungen der Aussparungen in Richtung des Kartenkörperdickenverlaufs sind geringer als die Höhe der aufgetragenen Klebstoffteile ohne Druckbeaufschlagung, also vor dem Einbau des Chipmoduls. Vorzugsweise sind die aufgetragenen Klebstoffteile 0,05–0,15 mm höher als obere Randbereiche der Aussparungen, in welchen die Klebstoffteile angeordnet sind.

[0014] Nach Einbau des Chipmoduls werden die Klebstoffteile durch die Modulanschlüsse des Chipmoduls nach unten gedrückt und erfahren hierdurch eine Ausdehnung in die Chipkartenlängs- und Chipkartenbreitenrichtungen. Sobald die Modulanschlüsse auf dem oberen Randbereich der Aussparungen aufsetzten, ist nahezu die gesamte Volumengröße der Aussparungen mit den zusammengedrückten Klebstoffteilen ausgefüllt. Auf diese Weise wird eine weitere Ausdehnung der Klebstoffteile selbst nach langjähriger Benutzung der Chipkarte vermieden, wodurch die Bildung von Zwischenräumen zwischen den Modul- oder Körperkontaktanschlüssen und den Klebstoffteilen aus elastischem Material vermieden werden kann.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0016] Vorteile und Zweckmäßigkeiten sind der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung zu entnehmen. Hierbei zeigen:

[0017] **Fig.** 1 eine Querschnittsansicht eines Ausschnitts einer Chipkarte gemäß dem Stand der Technik;

[0018] **Fig.** 2 eine Draufsicht einer Ausnehmung zur Aufnahme eines Chipmoduls einer Chipkarte gemäß dem Stand der Technik;

[0019] **Fig.** 3 eine Querschnittsansicht eines Ausschnitts einer Chipkarte gemäß einer Ausführungsform der Erfindung vor dem Einbau des Chipmoduls und

[0020] **Fig.** 4 eine Querschnittsansicht des Ausschnitts der Chipkarte gemäß der in **Fig.** 3 gezeigten Ausführungsform der Erfindung nach dem Einbau des Chipmoduls.

[0021] **Fig.** 1 zeigt in einer Querschnittsansicht ausschnittsweise eine Chipkarte gemäß dem Stand der Technik, bei der nach dem genannten ACF-Verfahren ein Kartenkörper **1**, in welchem ein leitfähiger Strukturkörper, wie eine Antenne mit Antennenanschlüssen **2** angeordnet ist, mit einem Chipmodul **3** mittels eines Heißklebers verbunden ist. Das Chipmodul **3** weist an seiner Unterseite Modulanschlüsse **3a** auf, die nach dem Einbau des Chipmoduls mit den Antennenanschlüssen **2** elektrisch verbunden sein müssen.

[0022] Zur elektrischen Verbindung der Anschlüsse **2** und **3a** sind in dem Heißkleber **4** leitfähige Partikel in Form von versilberten Glaskugeln **5** mit einem Durchmesser von ca. 50 μm angeordnet, die im Zwischenbereich zwischen den Anschlüssen **2** und **3a** eine Kontaktierung der Anschlüsse bewirken, wie es durch das Bezugszeichen **5a** dargestellt wird.

[0023] Derartige nach dem ACF-Verfahren hergestellte Chipkarten weisen nach der Durchführung von Biege- und Torsionstests einen deutlichen Qualitätsverlust in der elektrischen Verbindung zwischen den Anschlüssen **2** und **3a** bereits bei einer Biegebeanspruchung von 750 bis 1000 Biegungen auf.

[0024] In **Fig.** 2 wird in einer Draufsicht eine innerhalb eines hier nicht gezeigten Kartenkörpers angeordnete Ausnehmung (Kavität) für die Aufnahme eines Chipmoduls zeigt, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist. Die Ausnehmung besteht aus einer Klebefläche 6 zum Verkleben des Chipmoduls mit dem Kartenkörper und einer etwas tiefer gesetzten Fläche **7**, die genügend Freiraum für das an der Unterseite des Chipmoduls befindliche Die zur Verfügung stellt. Auf diese Weise wird das Chipmodul sozusagend „schwimmend" in dem Kartenkörper gelagert, mit dem es lediglich in seinem Randbereich fest verbunden ist.

[0025] Zusätzliche Bohrungen **8** sind von der Klebefläche **6** abwärts laufend zu den darunter liegenden Antennenanschlüssen angeordnet, um darin leitfähigen flüssigen Kleber anzuordnen. Nach dem Dosieren des Klebstoffes in den Bohrungen **8** wird unmittelbar darauf das Chipmodul auf die Klebefläche **6** gesetzt und durch Wärmeeinwirkung eine Aushärtung der verwendeten Klebstoffe bewirkt.

[0026] Aufgrund des in den Bohrungen **8** vorhandenen leitfähigen Klebstoffes findet eine elektrische Verbindung zwischen den hier nicht gezeigten Anten-

nenanschlüssen und den hier nicht gezeigten darüber liegenden Modulanschlüssen des eingesetzten Chipmoduls statt.

[0027] Derartige Klebstoffverbindung weist infolge von Überdehnung und Ermüdungserscheinungen aufgrund auftretender dynamischer von außen auf die Chipkarte wirkenden Belastungen Rissbildungen auf.

[0028] In **Fig.** 3 wird in einer Querschnittsansicht ausschnittsweise eine Hälfte einer Chipkarte gemäß einer Ausführungsform der Erfindung gezeigt. In einem Kartenkörper **11** sind zwei unterschiedlich tiefe Ausnehmungen **12a** und **12b** zur Aufnahme eines Chipmoduls angeordnet. Innerhalb des Kartenkörpers **11** ist eine Antenne mit einem Antennenanschluss **13** einlaminiert, wobei der Antennenanschluss **13** unterhalb eines Randbereichs der Ausnehmung **12a** angeordnet ist.

[0029] In einer oberhalb des Antennenanschlusses **13** schlitzartig oder bohrungsartig angeordneten Aussparung **15** innerhalb des Kartenkörpers **11** ist ein Klebstoffteil **14** aus elastischem, leitfähigem Material, das vorzugsweise auf Silikon oder silikonartigem Material basiert, mit einer Gesamthöhe **14a**, **14b** angeordnet. Der Höhenanteil **14b** entspricht der Höhe der Aussparung **15**, also dem Abstand von dem Antennenanschluss **13** zu einem oberen Randbereich **15a** der Aussparung **15**. Der Höhenanteil **14a** entspricht dem Abstand von dem oberen Randbereich **15a** bis zur Oberkante des Klebstoffteils **14** und beträgt vorzugsweise 0,05–0,15 mm.

[0030] In **Fig.** 4 wird in einer Querschnittsansicht der Ausschnitt der in **Fig.** 3 gezeigten Chipkarte nach dem Einbau der Chipkarte gezeigt. Gleiche oder gleichbedeutende Bauteile sind mit denselben Bezugzeichen bezeichnet.

[0031] Nachdem ein Chipmodul mit Modulanschlüssen **17** und oberseitigen Kontaktflächen **18** im Randbereich **16a** des Chipmoduls **16** auf den Kartenkörper **11** gepresst damit verklebt worden ist, wird der Klebstoffteil **14** aus elastischem leitfähigem Material in Richtung des Chipkartendickenverlaufs zusammengedrückt und unter Druckbeaufschlagung an die beiden Anschlüsse **13** und **17** gepresst.

[0032] Die Volumengröße der Aussparung **15** mit ihren oberen Randbereich **15a** und ihren seitlichen Randbereichen **15b** ist derart bemessen, dass der Klebstoffteil **14** bei Aufliegen des Modulanschlusses **17** auf dem oberen Randbereich **15a** der Aussparung **15** nahezu die gesamte Aussparung **15** ausfüllt, so dass ein Nachgeben des Klebstoffteils **14** in seitlicher Richtung – also in Chipkartenlängs- oder Chipkartenbreitenrichtung – selbst nach langjähriger Benutzung der Chipkarte nicht möglich ist. Auf diese Weise wird ein dauerhafter elektrischer Kontakt des leitfähigen, elastischen Klebstoffteils zu den Modul- und Antennenanschlüssen **13** und **17** aufrechterhalten.

[0033] Die hier gezeigte erfindungsgemäße Chipkarte und das damit verbundene Herstellungsverfahren weisen gegenüber Chipkarten und Verfahren, bei denen Heißkleber verwendet werden, weiterhin den Vorteil auf, dass im Falle einer Auftragung von zuviel Klebstoffteilen kein seitliches Austreten und Verunreinigen der Kartenoberfläche beim Implantieren des Chipmoduls möglich ist, da die Klebstoffteile bereits vor dem Einbau des Chipmoduls ausgehärtet sind.

[0034] Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Bezugszeichenliste

1	Kartenkörper
2	Kontaktanschluss einer Antenne
3	Chipmodul
4	Heißkleber
5, 5a	versilberte Glaskugeln
6	Klebefläche
7	untere Ausnehmungsfläche
8	Bohrungen
11	Kartenkörper
12a, 12b	Ausnehmungen
13	Antennenanschluss
14	Klebstoffteil
14a, 14b	Höhe des Klebstoffteils
15	Aussparung
15a	oberer Randbereich der Aussparung
15b	seitliche Ränder der Aussparung
16	Chipmodul
17	Modulanschluss
18	oberseitige Kontaktfläche des Chipmoduls

Patentansprüche

1. Chipkarte mit einem Kartenkörper (**11**), mindestens einer darin angeordneten Ausnehmung (**12a**, **12b**) zur Aufnahme mindestens eines Chipmoduls (**16**) mit Modulanschlüssen (**17**) im Randbereich (**16a**) des Chipmoduls (**16**) und einem in den Kartenkörper (**11**) eingebetteten leitfähigen Strukturkörper mit Körperkontaktanschlüssen (**13**), insbesondere einer Antenne mit Antennenanschlüssen, die unterhalb des Randbereichs (**16a**) des Chipmoduls (**16**) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei eingebautem Chipmodul (**16**) zwischen den Modulanschlüssen (**17**) einerseits und den Körperkontaktanschlüssen (**13**) anderseits vorzugsweise punktweise aufgetragene Klebstoffteile (**14**) aus elastischem, leitfähigem Material unter Druckbeaufschlagung zur Herstellung eines Kontakts zwischen den Anschlüssen (**13**, **17**) angeordnet sind.

2. Chipkarte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstoffteile (**14**) innerhalb Aussparungen (**15**) angeordnet sind, die in dem Kartenkörper (**11**) unterhalb des Randbereichs (**16a**) des Chipmoduls (**16**) angeordnet sind und bodenseitig mit den Körperkontaktanschlüssen (**13**) abschließen.

3. Chipkarte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparungen (**15**) eine ausreichende Volumengröße zur vollständigen Aufnahme der Klebstoffteile (**14**) unter Druckbeaufschlagung aufweisen.

4. Chipkarte nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparungen (**15**) in Richtung des Kartenkörperdickenverlaufs Höhenabmessungen (**14b**) aufweisen, die geringer als die Höhe (**14a**, **14b**) der punktweise aufgetragenen Klebstoffteile (**14**) ohne Druckbeaufschlagung sind.

5. Chipkarte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstoffteile (**14**) aus elastischem Material vor dem Einbau des Chipmoduls (**11**) ausgehärtet sind, um nach dem Einbau des Chipmoduls (**11**) als federwirkende Puffer einen dauerhaften Kontakt zwischen den Chipmodul- und Körperkontaktanschlüssen (**13**,**17**) herzustellen.

6. Chipkarte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstoffteile (**14**) vorrangig entlang des Kartenkörperdickenverlaufs als federwirkende Puffer wirken.

7. Verfahren zur Herstellung von Chipkarten mit einem Kartenkörper (**11**), mindestens einer darin angeordneten Ausnehmung (**12a**, **12b**) zur Aufnahme mindestens eines Chipmoduls (**16**) mit Modulanschlüssen (**17**) im Randbereich (**16a**) des Chipmoduls (**16**) und einem in den Kartenkörper (**11**) eingebetteten leitfähigen Strukturkörper mit Körperkontaktanschlüssen (**13**), insbesondere einer Antenne mit Antennenanschlüssen, die unterhalb des Randbereichs (**16a**) des Chipmoduls (**16**) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Einbau des Chipmoduls (**11**) Klebstoffteile (**14**) aus elastischem, leitfähigem Material auf die Körperkontaktanschlüsse (**13**) und/oder die Modulanschlüsse (**17**) aufgetragen und ausgehärtet lassen werden und anschließend das Chipmodul (**11**) unter Druckbeaufschlagung der Klebstoffteile (**14**) aus elastischem Material in den Kartenkörper (**11**) eingebaut wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstoffteile (**14**) vor dem Einbau des Chipmoduls (**11**) um 0,05 bis 0,15 mm höher als obere Randbereiche (**15a**) von im Kartenkörper angeordneten Aussparungen (**15**) zur Aufnahme der Klebstoffteile (**14**) aufgetragen werden.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

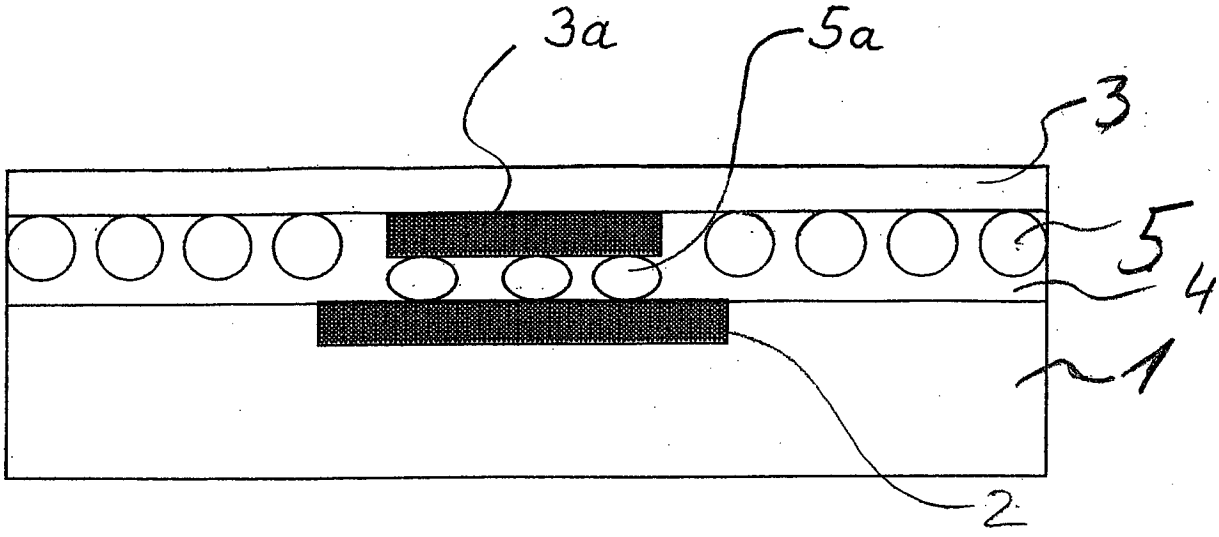


Fig. 1

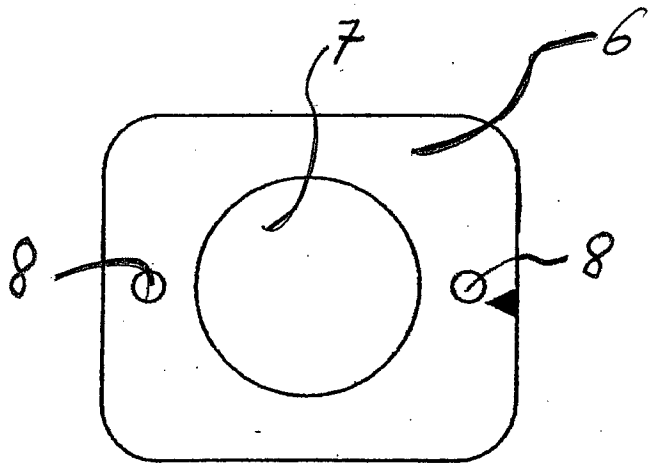


Fig. 2

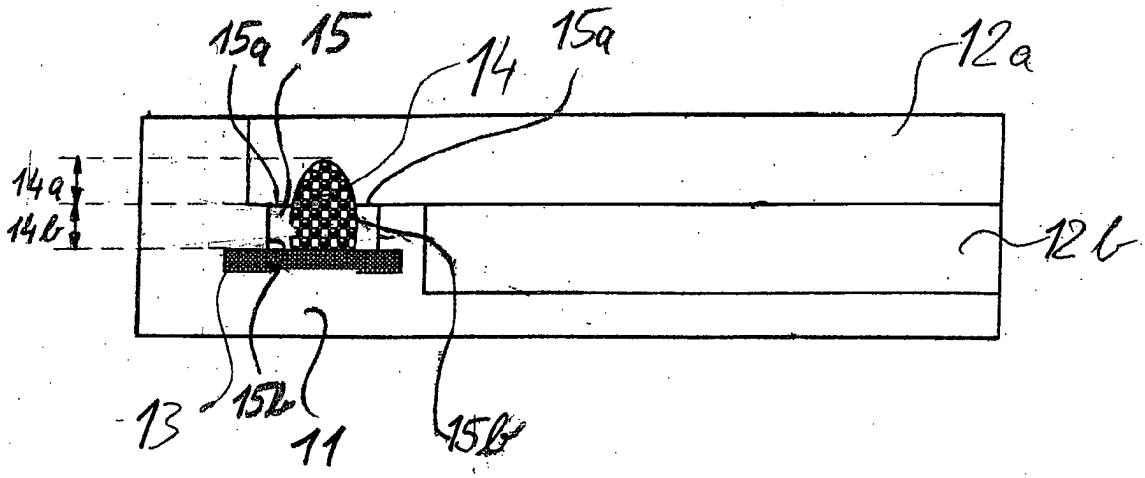

15a
15
14
15a
12a
14a
14b
12b
13
15b
11
15b

Fig. 3

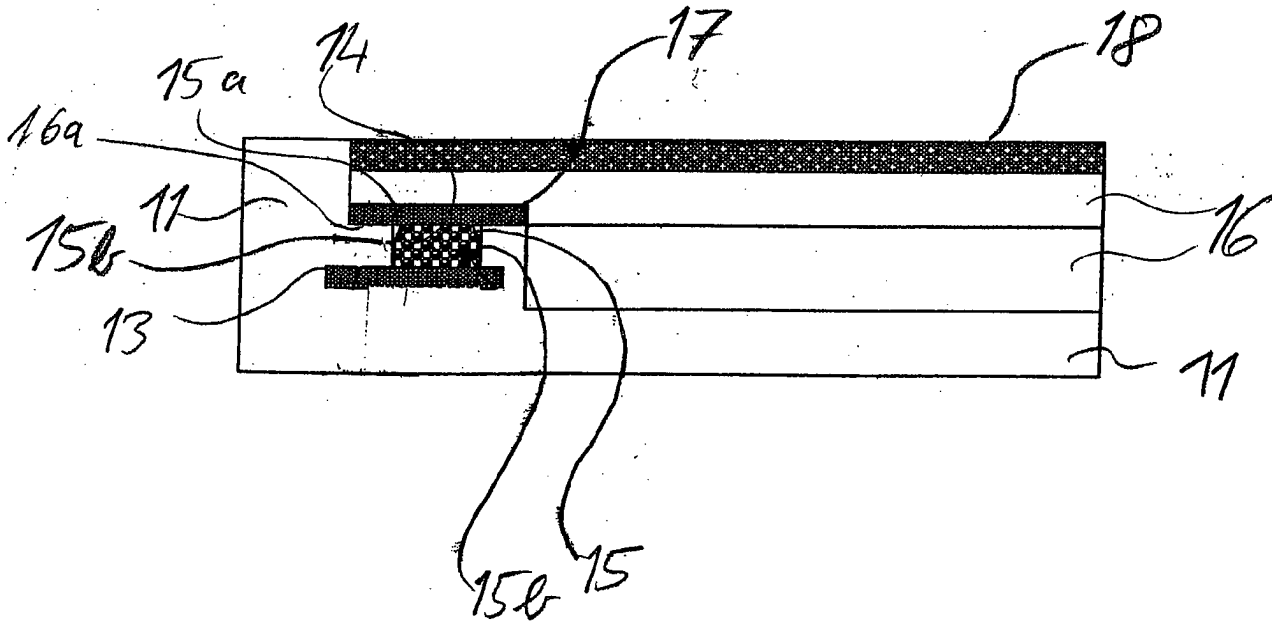

17
18
14
15a
16a
11
15b
16
13
11
15b
15

Fig. 4