



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 028 603 A1** 2005.12.22

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 028 603.5**

(22) Anmeldetag: **07.06.2004**

(43) Offenlegungstag: **22.12.2005**

(51) Int Cl.7: **H05K 3/28**  
**H05K 1/02, B29C 63/22, C09D 5/25,**  
**C09D 5/20**

(71) Anmelder:  
**E.G.O. Control Systems GmbH, 72336 Balingen,**  
**DE**

(72) Erfinder:  
**Streifler, Rolf, 72367 Weilen, DE**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster &**  
**Partner, 70174 Stuttgart**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu  
ziehende Druckschriften:

**FR 26 20 585 A**

**US 55 43 008 A**

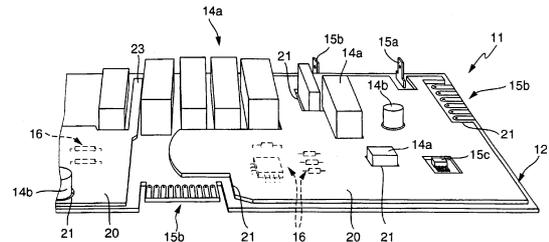
**US 53 68 884 A**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Beschichtung einer Seite einer Leiterplatte, beschichtete Leiterplatte sowie Beschichtungs-Material**

(57) Zusammenfassung: Zur Beschichtung von mit Bauteilen (14 bis 16) bestückten Leiterplatten (11) wird ein Beschichtungsmaterial (20) in Plattenform vorgeschlagen, welches beispielsweise ein Wachs ist. Es liegt in Form einer Platte vor mit Ausschnitten (21), welche an von der Leiterplatte (11) abstehende Bauteile (14, 15) angepasst sind. Auf eine fertig bestückte Leiterplatte (11) wird das Beschichtungsmaterial (20) aufgelegt und in einem Ofen oder dergleichen so weit erwärmt, bis es schmilzt. Anschließend verläuft es und bedeckt die Leiterplatte (11) in gewünschtem Maß. Nach dem Abkühlen weist die Leiterplatte (11) eine in gewünschtem Maß herstellbare Beschichtung auf.



## Beschreibung

### Anwendungsgebiet und Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung einer Oberseite eines Trägers oder einer Leiterplatte, die mit Bauteilen bestückt ist, und einen solchen Träger oder eine Leiterplatte selber. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Beschichtungs-Material, welches als Flachmaterial im Ausgangszustand für das vorgenannte Verfahren verwendet werden kann sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Beschichtungs-Materials.

**[0002]** Es ist bekannt, dass bei bestimmten Anwendungen Leiterplatten vor Feuchtigkeit zu schützen sind, insbesondere an den Kontaktstellen von Bauteilen. Dies gilt vor allem dann beim Einsatz der Leiterplatten in einer Atmosphäre mit hoher Luftfeuchtigkeit, beispielsweise in entsprechenden elektrischen Geräten wie Wäschetrocknern, Waschmaschinen oder Geschirrspülmaschinen.

### Stand der Technik

**[0003]** Im Stand der Technik wird versucht, durch Lackieren einer fertig bestückten Leiterplatte eine Schutzschicht aufzutragen, alternativ durch Vergießen oder Aufbringen mit einer Art Klebepistole. Dabei wird jeweils das Beschichtungs-Material in flüssiger, insbesondere zähflüssiger, Form aufgebracht. Insbesondere wenn beim Lackieren oder Aufbringen mit einer Klebepistole ein flächiges Auftragsverfahren gewählt wird, müssen Bauteile oder Bereiche, welche nicht beschichtet werden sollen, abgedeckt oder abgeklebt werden. Dies gilt beispielsweise für bewegbare Tasten oder Kontakte, welche erreichbar bleiben müssen. Vor allem beim Lackieren fallen auch hohe Kosten für Umweltschutzmaßnahmen an, beispielsweise Absaugung und Lagerung. Beim Vergießen wiederum ist eine Art Maske bzw. Behälter notwendig, der die zu beschichtenden Bereiche definiert und sicherstellt, dass andere Bereiche frei bleiben. Ein Aufbringen einer Beschichtung mit einer Art Klebepistole wiederum erfordert eine genaue Dosierung der Menge sowie Aufbringgeschwindigkeit, um eine gleichmäßige schützende Beschichtung zu erzeugen.

**[0004]** Alle vorgenannte Verfahren sind aufwendig und erfordern handwerkliches Geschick. Des Weiteren sind sie nur bis zu einem gewissen Grad automatisierbar, wobei die Prozesse ständig zu überwachen sind.

### Aufgabenstellung

### Aufgabe und Lösung

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde,

ein eingangs genanntes Verfahren zur Beschichtung eines Trägers, einen beschichteten Träger, ein Beschichtungs-Material sowie ein Verfahren zur Herstellung des Beschichtungs-Materials zu schaffen, mit denen die Probleme des Standes der Technik gelöst werden können und wodurch insbesondere eine höhere Automatisierung und ein genau definierbares Aufbringen einer Beschichtung auf einen Träger sowie eine gute Prozesskontrolle möglich sind.

**[0006]** Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1, einen beschichteten Träger mit den Merkmalen des Anspruchs 13, ein Beschichtungs-Material mit den Merkmalen des Anspruchs 18 sowie ein Verfahren zur Herstellung des Beschichtungs-Materials mit den Merkmalen des Anspruchs 22. Vorteilhaft sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im folgenden näher erläutert. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht. Zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen werden technische sowie Verfahrensmerkmale, welche jeweils für mehrere der vorgenannten erfindungsgemäßen Gegenstände gelten können, einmal beschrieben. Sie gelten jedoch in ihrer Allgemeinheit für jeweils mehrere der vorgenannten Gegenstände. Die folgenden Merkmale gelten, soweit nicht anders beschrieben, sowohl allgemein für Träger, insbesondere mit elektrischen Bauteilen darauf, als auch für Leiterplatten im speziellen.

**[0007]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Beschichtung wird auf den Träger ein Beschichtungs-Material gelegt. Dieses weist bei Verarbeitungs- bzw. Raumtemperatur einen festen Zustand auf und liegt in Form eines Flachmaterials vor. Im festen Zustand kann es eine gewisse Flexibilität aufweisen, also beispielsweise biegsam sein, ähnlich einem Blatt Papier oder einer dicken Folie. Dadurch ist es sowohl manuell als auch maschinell handhabbar und kann beispielsweise automatisiert gegriffen und auf einen zu beschichtenden Träger gelegt werden. Insbesondere ist es hier auch möglich, die Verarbeitungstemperatur von der Raumtemperatur erheblich abweichend zu wählen, um mechanische Eigenschaften in gewünschter Weise zu erreichen bzw. zu beeinflussen. Das Beschichtungs-Material ist so ausgebildet, dass es Bereiche, welche beschichtet werden sollen, im wesentlichen überdeckt. Nicht zu beschichtende Bereiche werden im wesentlichen oder vollständig frei gelassen.

**[0008]** Dazu weist das Beschichtungs-Material im festen bzw. Ausgangszustand entsprechende Ausschnitte auf, welche am Rand oder auch in einem mittleren Bereich vorliegen können.

**[0009]** Nach dem Auflegen des Beschichtungs-Materials wird es erweicht oder verflüssigt, wodurch es

sich auf dem Träger bzw. auch auf zu bedeckenden Bauteilen verteilt. Es kann je nach Bedarf bzw. Anwendungsfall eingestellt werden, wie flüssig das Beschichtungs-Material wird bzw. welche Viskosität vorliegt und damit wird das Verteilverhalten beeinflusst. Es kann einerseits von den Eigenschaften des Ausgangsmaterials des Beschichtungs-Materials her beeinflussbar sein, andererseits durch den Vorgang des Erweichens oder Verflüssigen selber. Nachdem sich das Beschichtungs-Material wie gewünscht verteilt hat auf dem Träger sowie den zu bedeckenden Bauteilen oder Bereichen, härtet es aus bzw. wird ausgehärtet oder wieder verfestigt als Abschluss des Beschichtungsverfahrens. Hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten, welche nachfolgend noch genauer erläutert werden.

**[0010]** So erhält man einen Träger auf welchem verschiedene Bauteile, insbesondere elektrische Bauteile, angeordnet sind. Insbesondere ist es möglich, dass beispielsweise relativ flache Bauteile von der Beschichtung überzogen sind. Andere Bauteile oder Bereiche bleiben frei, insbesondere wenn sie besonders stark abstehen, eigene verkapselte Gehäuse aufweisen, noch erreichbar sein sollen für spätere Montagevorgänge oder beispielsweise Kontaktierungen mit elektrischen Steckern oder dergleichen sind. In den vorgesehenen Bereichen des Trägers selber liegt eine gas- bzw. feuchtigkeitsdichte Beschichtung vor. Diese kann beispielsweise durch das Fließen oder Verlaufen des erweichten bzw. verflüssigten Beschichtungs-Materials so ausgebildet sein, dass jeglicher Anschluss oder Übergang zwischen Oberfläche des Trägers und nicht zu beschichteten Bauteilen oder Bereichen abgedichtet ist. Die Beschichtung selber kann dabei eine Dicke im Bereich weniger Millimeter aufweisen, insbesondere ein oder zwei Millimeter. Sie kann selbst nach dem Aufbringen auch eine gewisse Biegebarkeit bzw. Flexibilität des fertigen Trägers ermöglichen, so dass dessen mechanische Eigenschaften nur geringfügig geändert werden.

**[0011]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, insbesondere zum möglichst guten Schutz vorgenannter Träger, diesen beidseitig zu beschichten. So wird auch bei Leiterplatten mit beidseitiger Bestückung oder durchgängiger Kontaktierung eine gute Schutzwirkung erzielt.

**[0012]** Bei der Herstellung des Beschichtungs-Materials in Flachmaterialform selber ist es möglich, ausgehend von einer bekannten Kontur eines zu beschichtenden Trägers entsprechende Ausschnitte oder Ausnehmungen vorzusehen. Diese können herausgeschnitten oder herausgestanzt werden. Des weiteren ist es auch möglich, mittels entsprechender Formen das Beschichtungs-Material in die gewünschte Form zu bringen oder gießen. Besonders vorteilhaft ist es möglich, an bestimmten Bereichen, insbesondere wenn von dem Trägern relativ weit ab-

stehende Bereiche oder Bauteile freigelassen werden sollen, diese Ausnehmungen oder Ausschnitte etwas größer zu machen als unbedingt notwendig. Dadurch ist ein leichteres Auflegen des fertig vorbereiteten Beschichtungs-Materials auf den Träger möglich. Die etwas größeren Ausschnitte können nämlich leichter über abstehende Bauteile gleiten, ohne hängen zu bleiben.

**[0013]** Um beispielsweise bei vorgenannten vergrößerten Ausnehmungen dennoch einen guten Anschluss an ein durch die Beschichtung hindurchstehendes Bauteil zu erreichen, ist es möglich, in manchen Randbereichen, insbesondere bei solchen bewusst größer gewählten Ausschnitten, das Beschichtungs-Material dicker auszubilden, beispielsweise um die Hälfte dicker oder doppelt so dick. Das dadurch sozusagen angehäufte Beschichtungs-Material kann sich ebenso verflüssigen bzw. verteilen und über die noch nicht ohnehin bedeckten Bereiche fließen, so dass im Endeffekt eine in etwa überall gleichmäßig dicke Beschichtung vorliegt. Auf ähnliche Art und Weise kann bei relativ schmalen Bereichen des Beschichtungs-Materials, welche in etwa die Form von Stegen aufweisen, ebenfalls die Dicke erhöht sein. Dadurch kann deren mechanische Festigkeit im Ausgangszustand gesteigert werden. Die Herstellung solcher Verdickungen kann beim Herstellen des Beschichtungs-Materials selber erfolgen. Durch Pressen oder Prägen mit entsprechenden Stempeln kann ein Dickenprofil des Beschichtungs-Materials erzeugt werden.

**[0014]** Das Herausarbeiten von Ausschnitten oder Ausnehmungen aus dem Flachmaterial kann durch Schneiden erfolgen. Vorteilhaft kann das Material auch gestanzt werden. Besonders vorteilhaft ist es möglich, ein Stanzen des Ausgangsmaterials für das Beschichtungs-Material in einem Arbeitsschritt zusammen mit dem vorgenannten Pressen oder Prägen durchzuführen. Hierfür kann ein entsprechender Stanz-Schneide-Stempel vorgesehen werden, der in einem einzigen Arbeitsschritt eine Dickenkonturierung des Flachmaterials bewirkt sowie die entsprechenden Ausschnitte herausnimmt.

**[0015]** Nach dem Herstellen des Beschichtungs-Materials kann es entweder direkt verwendet bzw. verarbeitet werden. Alternativ kann es auf ein Tragmaterial aufgebracht werden, welches nachher beispielsweise abziehbar ist und eine Art Trägerfolie bildet. Diese kann dem Beschichtungs-Material zusätzliche Stabilität verleihen. Des weiteren kann dadurch eine nachher direkt auf dem Träger aufliegende Seite vor Verschmutzung geschützt werden.

**[0016]** In einer Ausgestaltung der Erfindung kann das noch mit dem Tragmaterial zusammenhaftende Beschichtungs-Material so auf einen zu beschichteten Träger gelegt werden, dass das Tragmaterial auf

der abgewandten Seite liegt. Das Tragmaterial kann so ausgebildet sein, dass es nach dem erfindungsgemäßen Erweichen oder Verflüssigen des Beschichtungsmaterials leicht entfernt bzw. abgezogen werden kann.

**[0017]** Um das Beschichtungsmaterial zu erweichen bzw. zu verflüssigen gibt es mehrere Möglichkeiten. Eine solche Möglichkeit ist ein Erwärmen. Dabei kann durch Erhöhen der Prozesstemperatur, insbesondere mit einem bestimmten Profil bzw. auf zeitlich genau vorgegebene Art und Weise, ein bestimmtes Verhalten des Beschichtungsmaterials mit bestimmten resultierenden Eigenschaften bewirkt werden. Insbesondere ist es möglich, eine Temperatur, bei der sich das Beschichtungsmaterial erweicht bzw. verflüssigt, für eine bestimmte Zeit zu halten. So hat das Beschichtungsmaterial eine gewisse Zeit, sich zu verteilen, ohne dass hierfür die Verflüssigung so stark herabgesetzt werden muss, dass es sozusagen von dem Träger herunterfließt.

**[0018]** Ein Abkühlen des Trägers nach der Beschichtung kann entweder durch normales Verweilen bei Raumtemperatur erfolgen, was geringen Aufwand darstellt. Alternativ kann ein gesteuertes Abkühlen stattfinden, beispielsweise durch erzwungenes Herunterkühlen. Dieses könnte auch mehr oder weniger schlagartig erfolgen, um beispielsweise bestimmte Materialeigenschaften der Beschichtung zu bewirken. Somit ist es also möglich, sowohl das Erwärmen als auch das Abkühlen gesteuert und mit verschiedenem Verlauf auszugestalten.

**[0019]** Eine maximale Erwärmungstemperatur sollte berücksichtigen, bis zu welcher Temperatur die Bauteile bzw. der Träger selbst unbeschädigt bleiben. In den meisten Fällen sollten Temperaturen bis zu 160°C als ausreichend angenommen werden. Bis zu dieser Temperatur sind viele elektrische Bauteile zumindest kurzfristig bzw. im Bereich weniger Minuten thermisch belastbar.

**[0020]** Alternativ zu einem Erweichen des Beschichtungsmaterials durch Erwärmen kann Lösungsmittel verwendet werden. Dieses kann auf das Beschichtungsmaterial entweder vor oder nach dem Auflegen auf den Träger gebracht werden. Vorteilhaft ist ein solches Lösungsmittel mit derartigen Eigenschaften versehen, dass es das Beschichtungsmaterial erweicht bis zu einem gewünschten Grad. Hierfür kann unter Umständen auch eine Temperaturerhöhung als Hilfsmittel unterstützend verwendet werden. Nach dem Erweichen bzw. Verflüssigen und Verteilen des Beschichtungsmaterials sollte das Lösungsmittel vom zeitlichen Ablauf her wieder verdampfen, wobei dadurch das Beschichtungsmaterial wieder fest wird bzw. aushärtet.

**[0021]** Als weitere Möglichkeit kann das Beschich-

tungs-Material so ausgebildet sein, dass es durch eine chemische Reaktion erweicht bzw. verflüssigt werden kann. Dabei kann beispielsweise nach Auflegen des Beschichtungsmaterials auf den Träger ein Reagenz-Mittel aufgetragen werden, ähnlich wie zuvor mit dem Lösungsmittel beschrieben. Zum Verfestigen des Beschichtungsmaterials wiederum kann entweder ein alternatives Reagenz-Mittel zugegeben werden, beispielsweise auch aufgesprüht werden. Weitere Möglichkeiten zum Hervorrufen einer chemischen Reaktion sind Änderungen der Temperatur, entweder Erwärmen oder Abkühlen.

**[0022]** Als wiederum weitere Möglichkeit kann das Beschichtungsmaterial nach verschiedenen Möglichkeiten des Erweichens mit UV-Licht bestrahlt werden zum Aushärten. Durch verschiedene Dauer oder Intensität der UV-Bestrahlung können unterschiedliche Eigenschaften des Beschichtungsmaterials erreicht werden.

**[0023]** Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

#### Ausführungsbeispiel

##### Kurzbeschreibung der Figuren

**[0024]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren schematisch dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. In den Figuren zeigen:

**[0025]** [Fig. 1](#) eine Schrägansicht einer Leiterplatte, welche an ihrer Oberseite Bauteile trägt und mit zwei Platten von Beschichtungsmaterial im ungeschmolzenen Zustand bedeckt ist,

**[0026]** [Fig. 2](#) einen Längsschnitt durch ein Beschichtungsmaterial mit Ausschnitten und verschiedenen Dicken,

**[0027]** [Fig. 3](#) eine Aufnahme eines Ausschnitts der Leiterplatte nach [Fig. 1](#) im ungeschmolzenen Zustand und

**[0028]** [Fig. 4](#) eine Ansicht des Ausschnitts gemäß [Fig. 3](#) mit geschmolzenem und verlaufenem Beschichtungsmaterial.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0029] In [Fig. 1](#) ist eine Leiterplatte **11** dargestellt, welche an ihrer Oberseite **12** eine Vielzahl von Bauteilen oder Einrichtungen trägt. Diese Bauteile lassen sich in verschiedene Kategorien einordnen. Zum einen sind es überstehende Bauteile **14**, beispielsweise Relais **14a** sowie Kondensatoren **14b** oder dergleichen. Diese sollen nicht von der Beschichtung überdeckt werden, weil sie entweder austauschbar sein sollen oder aufgrund ihrer Bauhöhe nicht beschichtet werden können. Andererseits soll in ihrem angrenzenden Bereich ebenfalls eine Abdeckung bzw. luft- und feuchtigkeitsdichte Beschichtung vorhanden sein, damit hier die Leiterplatte **11** bzw. ihre Oberseite **12** ebenso geschützt ist.

[0030] Des weiteren sind Kontakteinrichtungen **15** vorhanden. Dieses können einzelne, nach oben abstehende Steckanschlussfahnen **15a** sein. Des weiteren können es sogenannte Kontaktfelder **15b** sein, an welche entweder verlötete Kontakte, aufzusteckende Kontakte oder anzudrückende Kontakte angebracht werden können. Es ist auch ein sogenannter IC-Halter **15c** dargestellt. In diesen ist, wie in [Fig. 1](#) rechts dargestellt, beispielsweise ein IC eingesteckt. Damit dieses im Reparaturfall ausgewechselt werden kann, soll der IC-Halter **15c** zwar seitlich an eine Beschichtung anschließen, von oben her jedoch zugänglich sein.

[0031] Des weiteren sind kleinere Bauteile **16** vorhanden, unter anderem auch in sogenannter SMD-Bauform, die beispielsweise als einzelne Widerstände oder dergleichen ausgebildet sind und von der Beschichtung überzogen werden sollen.

[0032] Auf die Leiterplatte **11** ist Beschichtungsmaterial **20** in Plattenform aufgelegt. Insbesondere sind es hier zwei Platten Beschichtungsmaterial **20**. Dies kann beispielsweise so gemacht werden, damit insbesondere bei besonders langen Leiterplatten oder kompliziert geformten Leiterplatten einzelne kleinere, für sich jeweils leicht handhabbare Platten an Beschichtungsmaterial **20** verwendet werden können. Das Beschichtungsmaterial **20** weist neben einer äußeren Kontur, die in etwa derjenigen der Leiterplatte **11** entspricht, verschiedenartige Ausschnitte **21** auf. Diese können einerseits, wie im Bereich der Kontakteinrichtungen **15b**, am Außenrand vorgesehen sein. Des weiteren können sie mitten in der Fläche des Beschichtungsmaterials **20** vorgesehen sein.

[0033] Zwischen den oberen beiden linken überstehenden Bauteilen **14a** bzw. Relais verläuft ein Steg **23** des Beschichtungsmaterials **20**. Dies kann auch aus der Schnittdarstellung nach [Fig. 2](#) ersehen werden. Dort ist dargestellt, dass von einer an sich einheitlichen Dicke ausgehend das Beschichtungsmaterial **20** auch Stege oder Verdickungen **23** aufweisen

kann. Diese können entweder, wie links dargestellt, aus dem Flachmaterial selber herausstehen. Alternativ können die Verdickungen **23** von Ausschnitten **21** umgeben sein, beispielsweise zu Bauteilen hin, welche durch die Ausschnitte ragen, und trotz der relativ geringen Breite eine ausreichende Menge an Beschichtungsmaterial **20** bereitstellen, welches im erweichten bzw. verflüssigten Zustand eine ausreichende Bedeckung der Oberfläche der Leiterplatte **11** gewährleistet.

[0034] Die Kontur nach [Fig. 2](#) kann beispielsweise durch ein nicht dargestelltes Stanzwerkzeug in einem einzigen Arbeitsschritt hergestellt werden. Dabei weist das Stanzwerkzeug die negative korrespondierende Form auf. Ausschnitte **21** können durch überstehende Stanzbereiche herausgetrennt werden. Des weiteren ist hier dargestellt, wie das Beschichtungsmaterial **20** auf ein Tragmaterial **18**, beispielsweise eine Schutzfolie, aufgebracht ist. Diese kann vor dem Auflegen auf die Leiterplatte **11** abgezogen werden.

[0035] Alternativ ist es auch möglich, für Stege oder Verdickungen **23** bereichsweise eine zweite oder sogar noch weitere Schichten von Beschichtungsmaterial aufzulegen. Dadurch kann die notwendige Verformung beim Stanzen geringer gehalten werden, was den Aufwand reduziert.

[0036] Aus den fotografischen Darstellungen der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) kann entnommen werden, wie beispielsweise um den Kondensator **14b** herum mit einem Ausschnitt **21** das Beschichtungsmaterial **20** relativ eng anliegt. Des weiteren ist ein Steg **23** zwischen zwei Relais **14a** als abstehende Bauteile zu erkennen. Das Beschichtungsmaterial ist beispielsweise ein Wachs, insbesondere ein künstliches Wachs, welches beispielsweise unter der Bezeichnung "SH33650" von der Firma Kunststoff – Chemische Produkte GmbH in Frielzheim bezogen werden kann. Es weist eine Schmelztemperatur von 120°C auf und wird bei Temperaturen oberhalb von 140°C gießfähig. Dies bedeutet, wenn das Beschichtungsmaterial **20** ein solches Wachs ist und, wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) dargestellt ist, auf die Leiterplatte **11** aufgelegt wird, diese beheizt oder in einen Ofen gebracht wird. Wird auf Temperaturen von mehr als 120°C aufgeheizt, beispielsweise knapp über 140°C, schmilzt das Wachs und beginnt zu verlaufen. Dazu ist es selbstverständlich von Vorteil, die Leiterplatte **11** in etwa horizontal anzuordnen. Durch Schrägstellen, unter Umständen nur für kurze Zeitabschnitte, ist es jedoch auch möglich, ein Verlaufen oder Fließen des erweichten oder verflüssigten Beschichtungsmaterials an ansonsten schwer zugängliche Stellen zu bewirken. So können auch Träger beschichtet werden, die nicht plan, sondern gewölbt oder gebogen sind. Dies hängt stark von der jeweiligen Art der Bestückung der Leiterplatte **11** mit verschiedenen Bauteilen **14** bis **16**

ab.

**[0037]** Ist nach einer bestimmten Zeit bei einer bestimmten Temperatur das erweichte oder verflüssigte Beschichtungsmaterial in gewünschtem Maß auf der Oberseite **12** der Leiterplatte **11** verteilt, wird es wieder verfestigt, insbesondere durch Abkühlen. Als Resultat erhält man eine beschichtete Leiterplatte **11** gemäß **Fig. 4**. Dort ist zu erkennen, wie an den abstehenden Bauteile **14a** und **14b** ein daran genau angepasster Verlauf des Beschichtungsmaterials **20** vorliegt. Des weiteren sind beispielsweise die zu beschichtenden Bauteile **16** unter dem Beschichtungsmaterial bedeckt. Die Kontaktfelder **15b** sowie der IC-Halter **15c** wiederum sind frei geblieben. Hier ist es auch möglich, beispielsweise durch Aufstecken von Schutzhüllen oder dergleichen auf die Kontaktfelder **15b**, eine Beschichtung derselben sicher auszuschließen.

**[0038]** Anstelle von Wachs ist es auch möglich, beispielsweise Schmelzklebermaterial zu verwenden. Darüber hinaus eignen sich eben, wie eingangs genannt, verschiedene weitere Materialien, welche durch chemische Einwirkung erweicht oder verflüssigt werden können.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschichtung einer Oberseite eines Trägers bzw. einer Leiterplatte (**11**) mit Bauteilen (**14**, **15**, **16**) zum Schutz vor Umwelteinflüssen wie Feuchtigkeit oder dergleichen, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Träger ein bei Verarbeitungs- bzw. Raumtemperatur festes Beschichtungsmaterial (**20**) in Form eines Flachmaterials mit definierter Dicke und Zuschnitt gelegt wird, das so ausgebildet ist, dass es zu beschichtende Bereiche des Trägers im wesentlichen überdeckt und nicht zu beschichtende Bereiche (**15b**) im wesentlichen freilässt, und anschließend das Beschichtungsmaterial (**20**) erweicht oder verflüssigt wird, so dass es sich auf dem Träger verteilt, wobei es nach dem Verteilen aushärtet zur Bildung einer festen Beschichtung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmaterial (**20**) an bestimmten Bereichen des Trägers (**11**), vorzugsweise relativ stark abstehenden Bereichen oder Bauteilen (**14**) sowie an Anschlussbereichen (**15**) oder Verbindungsbereichen, ausgenommen bzw. ausgeschnitten ist, wobei insbesondere die Ausnehmungen (**21**) oder Ausschnitte geringfügig größer als die Fläche der nicht zu beschichtenden Bereiche oder Bauteile sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmaterial (**20**) durch Erwärmen erweicht bzw. verflüssigt wird, wobei es vorzugsweise anschließend abgekühlt wird

um sich zu verfestigen, insbesondere sich bei Einsatztemperatur oder Raumtemperatur verfestigt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmaterial (**20**) mit einem definierten Zeit-Temperatur-Profil erwärmt wird bis zum Erweichen oder Verflüssigen, für eine bestimmte Zeit auf einer bestimmten Temperatur gehalten wird zur vorgesehenen Verteilung auf dem Träger (**11**), wobei es anschließend abgekühlt wird um auszuhärten.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmaterial (**20**) mit einem definierten Zeit-Temperatur-Profil abgekühlt wird bis zum Aushärten bzw. Verfestigen.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, gekennzeichnet durch ein Beschichtungsmaterial (**20**), welches bei einer für die Bauteile (**14**, **15**, **16**) unkritischen Temperatur verflüssigbar ist, vorzugsweise bei weniger als 160°C, wobei insbesondere diese Temperatur für weniger als fünf Minuten lang gehalten wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmaterial (**20**) durch Auftragen oder Zugabe eines Lösungsmittels erweicht bzw. verflüssigt wird, wobei insbesondere das Lösemittel vor dem Aufbringen des Beschichtungsmaterials auf den Träger (**11**) zugegeben wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmaterial (**20**) durch eine chemische Reaktion erweicht bzw. verflüssigt wird, vorzugsweise durch Auftragen oder Zugabe eines Reagenz-Mittels, wobei insbesondere das Verfestigen durch eine weitere chemische Reaktion herbeigeführt wird, vorzugsweise wiederum durch Zugabe eines Reagenz-Mittels.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmaterial (**20**) zum Aushärten bzw. Verfestigen mit UV-Licht bestrahlt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfestigen bzw. Aushärten selbsttätig erfolgt, insbesondere bei normalen Umgebungsbedingungen.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Beschichtungsmaterial (**20**), welches nach dem Erweichen bzw. Verflüssigen und Verfestigen anschließend gegen chemische Einflüsse und/oder Erwärmung in einem Maß, wie sie zur Erweichung bzw. Verflüssigung eingesetzt worden sind, resistent bzw. unempfindlich ist, insbesondere sich nicht mehr erweicht oder verflüssigt.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beide Seiten eines Trägers (**11**) auf gleiche Art beschichtet werden.

13. Träger bzw. Leiterplatte (**11**) mit Bauteilen (**14, 15, 16**), wobei auf wenigstens einer Seite (**12**) des Trägers eine Beschichtung (**20**) durch ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufgebracht ist, dadurch gekennzeichnet, dass relativ flache Bauteile (**16**) von der Beschichtung überzogen sind und relativ hohe bzw. stark abstehende Bauteile (**14, 15**) derart an die Beschichtung anschließen, dass die Oberfläche (**12**) des Trägers weder für Feuchtigkeit noch für Gase erreichbar ist und insbesondere die Verbindung zwischen Beschichtung und Bauteil dicht ausgebildet ist.

14. Träger nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (**20**) wenige Millimeter dick ist.

15. Träger nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (**20**) flexibel bzw. biegsam ist.

16. Träger nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass bestimmte Ausschnitte an dem Träger (**11**) frei von Beschichtungs-Material (**20**) sind, vorzugsweise Anschlussbereiche (**15b**) oder Verbindungsbereiche.

17. Träger nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass er an beiden Seiten beschichtet ist, wobei vorzugsweise zumindest bereichsweise die Beschichtung (**20**) von einer Seite zur anderen durchgängig ausgebildet ist als Umhüllung des Trägers (**11**), insbesondere im wesentlichen entlang des gesamten Umfangs des Trägers.

18. Beschichtungs-Material (**20**) in Form eines Flachmaterials, das mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12 auf einen Träger (**11**) bzw. eine Leiterplatte aufgebracht wird, dadurch gekennzeichnet, dass es im festen Zustand in Flachmaterialform Ausschnitte (**21**) und/oder unterschiedlich dicke Bereiche (**23**) aufweist.

19. Beschichtungs-Material nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass in Bereichen (**23**), die relativ zur Fläche des Beschichtungs-Materials (**20**) gesehen schmal sind, das Beschichtungs-Material dicker ist als im übrigen, vorzugsweise in etwa doppelt so dick.

20. Beschichtungs-Material nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass es angrenzend an Ausschnitte (**21**) dicker ist als im übrigen Bereich.

21. Beschichtungs-Material nach einem der Ansprüche 18 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass es auf einem Tragmaterial (**18**) aufgebracht ist, das vorzugsweise abziehbar ist, wobei insbesondere das Tragmaterial Folienform aufweist.

22. Verfahren zur Herstellung eines Beschichtungs-Materials (**20**) nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass ein durchgängiges, geschlossenes Flachmaterial durch materialtrennendes Bearbeiten und/oder Ausüben von Druck verformt wird und mit Ausschnitten (**21**) und/oder Verdickungen (**23**) oder Verdünnungen versehen wird.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass ein Flachmaterial (**20**) mit einem einzigen Arbeitsschritt in die gewünschte Form gebracht wird, vorzugsweise in einem Stanz-Press-Vorgang.

24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass ausgehend von dem Querschnitt eines Bereichs oder Bauteils (**14, 15**) auf einem Träger (**11**), welche bei der Beschichtung (**20**) frei bleiben sollen bzw. über die Beschichtung überstehen sollen, ein Ausschnitt (**21**) etwas größer herausgearbeitet wird, wobei vorzugsweise im Randbereich das Flachmaterial dicker bzw. mit einer Verdickung ausgeführt wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

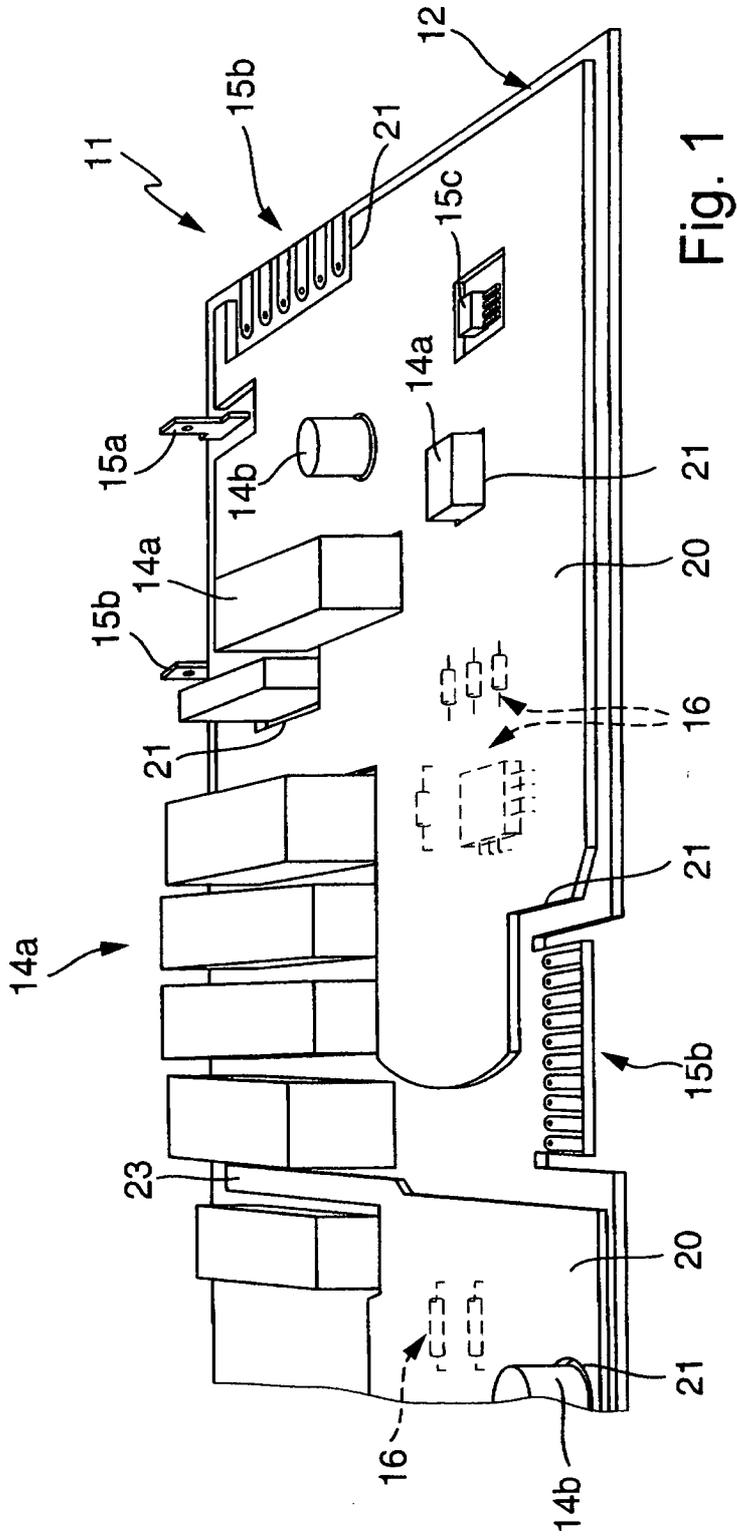


Fig. 1

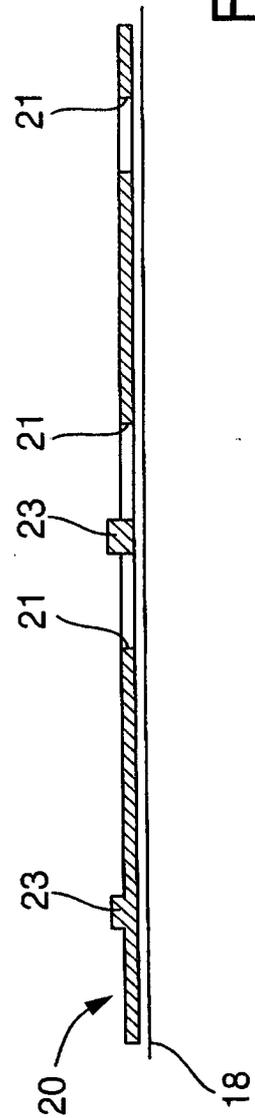


Fig. 2

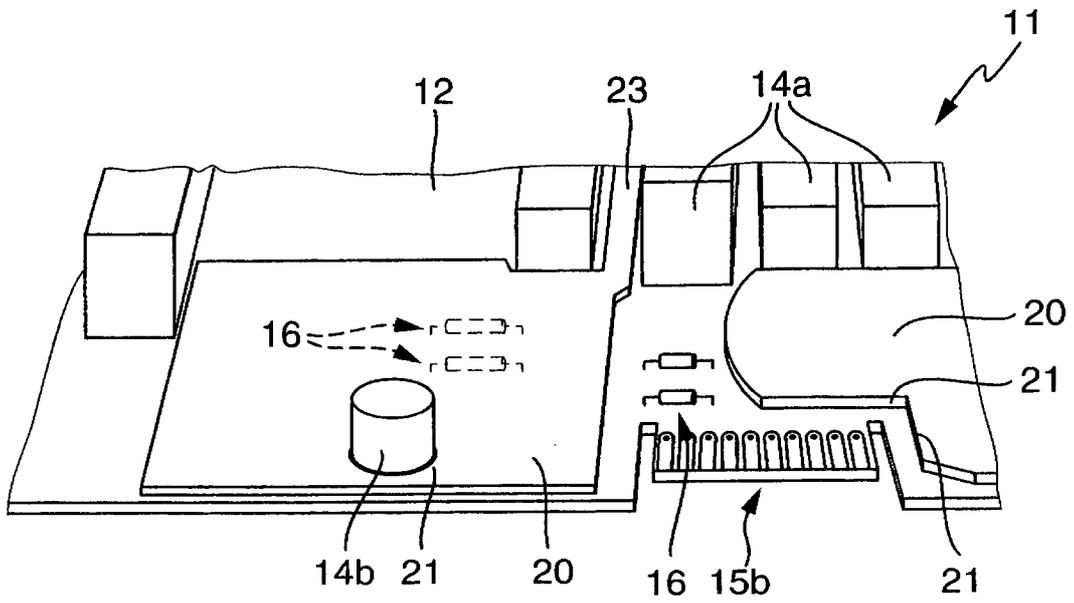


Fig. 3

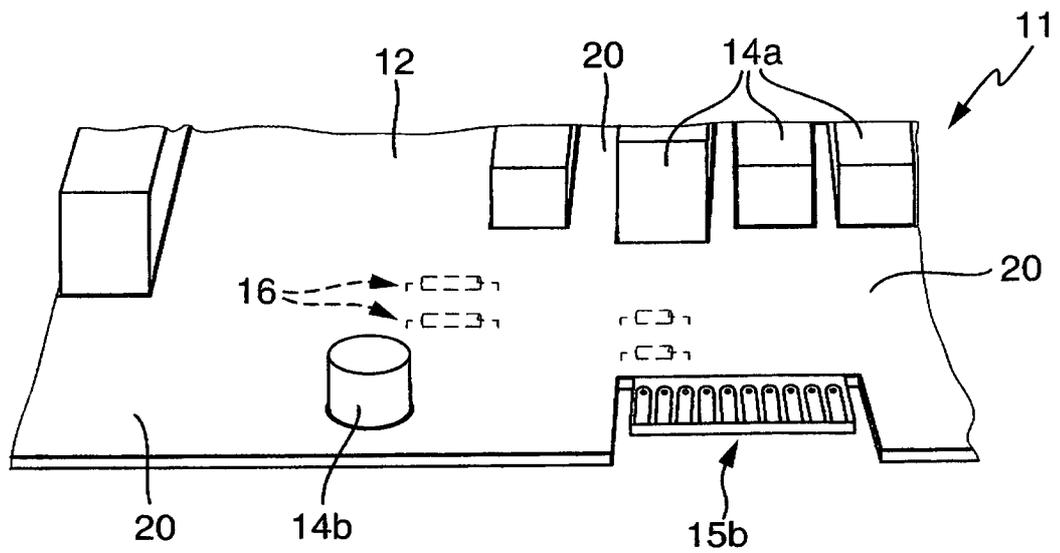


Fig. 4