



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 28 362 A1** 2005.01.27

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 28 362.5**

(22) Anmeldetag: **24.06.2003**

(43) Offenlegungstag: **27.01.2005**

(51) Int Cl.7: **H05K 3/22**
H05K 3/06

(71) Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:
Waschkowski, Holger, 46325 Borken, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 43 08 890 A1
US 47 06 167
Renner, T: Auf engem Raum Zeichen setzen. In:
EPP
Juni 2001, S.18/19;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte mit integriertem Markierungsschritt**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte mit den Schritten:

- a) Belichten einer photo-sensitiven Schicht eines Leiterplatten-Substrats zum Festlegen von Leiterbahnen,
- b) Ätzen des Leiterplatten-Substrats,
- c) Entfernen der photo-sensitiven Schicht von dem Leiterplatten-Substrat und
- e) Beschichten des Leiterplatten-Substrats mit einer Lötstopplackschicht unter Freilassung von Lötstellen, wobei, dass in das Herstellungsverfahren ein Markierungsschritt integriert ist, bei dem mittels einer Oberflächenbearbeitungseinrichtung ein Materialabtrag mit vorgegebenem Muster erfolgt.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte mit den Schritten:

- a) Belichten einer photo-sensitiven Seite eines Leiterplatten-Substrats zum Festlegen von Leiterbahnen,
- b) Ätzen des Leiterplatten-Substrat,
- c) Entfernen der photo-sensitiven Schicht von dem Leiterplatten-Substrat und
- d) Beschichten des Leiterplatten-Substrats mit einer Lötstopplackschicht unter Freilassung von Lötstellen.

[0002] Außerdem bezieht sich die Erfindung auf eine Leiterplatte, die mit einer Markierung versehen ist.

[0003] Bei dem vorgenannten Verfahren handelt es sich um ein Standardverfahren zur Herstellung von Leiterplatten. Solche Leiterplatten weisen ein Leiterplatten-Substrat auf, das auf wenigstens einer Seite mit einer photo-sensitiven Schicht bedeckt ist. Unterhalb der photo-sensitiven Schicht befindet sich eine metallische Schicht, beispielsweise aus Kupfer, die zur Ausbildung von Leiterbahnen dient.

[0004] Nach einer Belichtung in dem Schritt a) werden ausgewählte Bereiche des Leiterplatten-Substrats an seiner Oberfläche von der photo-sensitiven Schicht befreit. Diese Bereiche sind dadurch gekennzeichnet, dass dort keine Leiterbahnen vorzusehen sind.

[0005] In dem nachfolgenden Schritt b) wird das Metallmaterial des Leiterplatten-Substrats durch Ätzen entfernt, so dass ausschließlich die gewünschten Leiterbahnen übrig bleiben.

[0006] In dem Schritt c) wird der nach dem Belichten verbliebene Anteil der photo-sensitiven Schicht von dem Leiterplatten-Substrat entfernt, so dass die Leiterbahnen selbst freigelegt werden.

[0007] In einem weiteren Verfahrensschritt, nämlich dem Schritt d), wird das Leiterplatten-Substrat mit einer Lötstopplackschicht unter Freilassung von Lötstellen, die später beim Kontaktieren der Leiterplatte benötigt werden, beschichtet.

[0008] Bei solchen Leiterplatten besteht Bedarf daran, sie mit Beschriftungen bzw. Markierungen zu versehen, um die Möglichkeit zu schaffen, Leiterplatten hinsichtlich ihrer Herstellungsbedingungen, wie Herstellungszeit, Hersteller, Lieferlos usw., zu kennzeichnen.

Stand der Technik

[0009] Bisher erfolgte das Aufbringen einer Markie-

rung auf eine Leiterplatte z.B. in einem Prozessschritt, der dem eigentlichen Herstellungsverfahren der Leiterplatte nachgeschaltet ist. Hierzu verwendete Einrichtungen sind Tintenstrahldrucker, Nadeldrucker, Etikettenbänder, aber auch Laser. Diese Einrichtungen wirken ausschließlich auf die äußere Oberfläche des bereits fertig gestellten Leiterplatten-Produkts ein.

[0010] Bei einem alternativen Markierungsverfahren wird ein für die Durchführung des Schrittes a) benutzter Film in vorgegebenen Zeitabständen zur Unterscheidung von Herstellungs-Chargen ausgewechselt, wobei der Film selbst neben Bereichen für Leiterbahnen auch Bereiche für Markierungen festlegt. Dieses Verfahren gestattet es nicht, einzelne Leiterplatten in verschiedenen Mutternutzen ohne einen Filmwechsel mit unterschiedlichen Markierungen innerhalb der Oberfläche zu fertigen.

Aufgabenstellung

[0011] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte anzugeben, mit dem sich auf einzelnen Leiterplatten in einfacher Weise Markierungen vorsehen lassen, sowie eine danach hergestellte Leiterplatte zu schaffen.

[0012] Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Verfahren dadurch gelöst, dass in das Herstellungsverfahren ein Markierungsschritt integriert ist, bei dem mittels einer Oberflächenbearbeitungseinrichtung ein Materialabtrag mit vorgegebenem Muster erfolgt.

[0013] Als geeignete Oberflächenbearbeitungseinrichtung, die bevorzugt eine mechanische Bearbeitung vornimmt, kommt beispielsweise ein Laser oder ein Nadeldrucker zum Einsatz, die jeweils zur Erzeugung eines dem vorgegebenen Muster entsprechenden Tiefenprofils gesteuert sind. Nach der Erfindung wird der Markierungsschritt in das Herstellungsverfahren integriert, so dass durch geeignete Steuerung des Lasers jede einzelne Leiterplatte eines Mutternutzens während des Herstellungsverfahrens mit einer gewünschten Markierung versehen werden kann.

[0014] Unabhängig davon, zu welchem Zeitpunkt der Markierungsschritt erfolgt, ergibt sich durch die Verwendung des Lasers ein Materialabtrag, der sich von seinem Muster her in nachfolgend aufgebrachte Schichten hin fortsetzt und als Markierung erhalten bleibt.

[0015] Nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung erfolgt der Markierungsschritt zwischen den Schritten a) und c), beispielsweise unmittelbar nach Beendigung des Belichtungsschrittes a). Die mit Hilfe des Lasers durch Materialabtrag erzeugte Markie-

nung stellt ein Tiefenprofil dar, dass bis zum Ende des Ablaufs des Herstellungsverfahrens erhalten bleibt. Bevorzugt können die dem Muster zugeordneten Abschnitte der bearbeiteten Oberfläche des Leiterplatten-Substrats mit einer Oberflächenbeschichtung versehen werden, die beispielsweise aus Ni/AU oder Cu/OSP, besteht.

[0016] Bei einer weiteren Ausführungsform kann der Markierungsschritt unmittelbar nach dem Schritt d) erfolgen, wobei Material der Lötstopplackschicht, die in dem Schritt d) aufgebracht wurde, abgetragen wird. In diesem Fall ergibt sich das einer Markierung entsprechende Tiefenprofil in der Lötstopplackschicht, kann jedoch auch über diese Schicht weiter nach innen fortgesetzt sein. Auch bei dieser Ausführungsform ist es möglich, dem Muster zugeordnete Abschnitte der bearbeiteten Seite(n) des Leiterplatten-Substrats mit einer Oberflächenbeschichtung zu versehen, wobei dieselben Materialien zum Einsatz kommen können, wie sie bereits oben erwähnt sind.

[0017] Die o. g. Aufgabe wird hinsichtlich der Leiterplatte gelöst durch eine Leiterplatte mit einer Trägerschicht, einer darauf angeordneten Metallschicht, einer auf der Metallschicht vorgesehenen Lötstopplackschicht und einer Oberflächenschicht, wobei die metallische Schicht oder die Lötstopplackschicht mit einem Tiefenprofil versehen ist, das ein Muster einer Markierung bildet.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zwei Ausführungsbeispielen noch näher erläutert:

Ausführungsbeispiel 1:

[0019] Als Ausgangsmaterial zur Herstellung einer Leiterplatte wird ein Leiterplatten-Substrat verwendet, bei dem auf einer Trägerschicht eine Kupfer-Schicht von einer photo-sensitiven Schicht bedeckt ist. In einem ersten Verfahrensschritt wird die photo-sensitive Schicht bzw. die zugeordnete Seite des Leiterplatten-Substrats zum Festlegen von Leiterbahnen belichtet, üblicher Weise mit Hilfe einer Lichtquelle mit erheblichem W-Anteil. Aufgrund der Belichtung wird die Kupfer-Schicht an denjenigen Stellen freigelegt, an denen für die Leiterplatte keine Leiterbahnen vorgesehen sind.

[0020] In einem nachfolgenden Ätz-Schritt wird das Leiterplatten-Substrat geätzt, und zwar mit dem Ziel, die Kupferschicht an denjenigen Stellen zu entfernen, bei denen Leiterbahnen nicht vorgesehen sind.

[0021] Vor oder nach dem Ätz-Schritt findet ein Markierungsschritt für die Leiterplatte statt. Zu diesem Zweck wird mit Hilfe eines Lasers, beispielsweise eines Neodym-YAG-Lasers, in einem von Leiterbahnen freien Bereich der Leiterplatte eine Markierung eingebrannt, so dass ein Tiefenprofil entsteht. Diese

Markierung kann Aussagen darüber treffen, zu welchem Lieferlos die Leiterplatte, die gerader hergestellt wird, gehört (DIN/ISO 900X). Im einzelnen ist es auch möglich, zu einem gemeinsamen Mutternutzen gehörende Leiterplatten mit unterschiedlichen Markierungen zu versehen, so dass eine Einzelkennzeichnung von Leiterplatten mit Seriennummern (digitale Abbildung eines Herstellungsprozesses) ermöglicht wird.

[0022] In ein dem Ätz-Schritt nachfolgenden Verfahrensschritt wird die photo-sensitive Schicht von dem Leiterplatten-Substrat entfernt, so dass eine nachfolgende Schicht aufgebracht werden kann.

[0023] Bei der nachfolgenden Schicht handelt es sich um eine Lötstopplackschicht, die derart auf dem Leiterplatten-Substrat verteilt ist, dass später erforderliche Lötstellen zur Kontaktierung der Leiterplatte frei gelassen werden.

[0024] In einem abschließenden Verfahrensschritt wird das aufgrund der Laser-Markierung vorhandene Tiefenprofil mit einer Oberflächenschicht gefüllt, die beispielsweise von den Materialien Ni/Au oder Cu/OSP gebildet wird. Bei der Verwendung von Gold zum Füllen des Tiefenprofils ergibt sich der Vorteil einer hervorragenden Lesbarkeit aufgrund des erhaltenen Kontrastes und der guten Kantenschärfe.

[0025] Beispielsweise kann die Markierung als Seriennummer in Form eines 2D-Data-Matrix-Codes vorliegen. Auch Zerstörungsfreiheit der Oberflächenschicht ist weitgehend gegeben. Insbesondere im Vergleich der nach dem Stand der Technik nachträglich aufgetragenen Etiketten ergeben sich in diesem Zusammenhang wesentliche Verbesserungen.

Ausführungsbeispiel 2:

[0026] Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem oben erläuterten ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass der Markierungsschritt zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt wird. Der Markierungsschritt findet statt, unmittelbar nachdem die Lötstopplackschicht auf das Leiterplatten-Substrat aufgebracht wurde. Mit Hilfe des Lasers wird Material der Lötstopplackschicht zur Ausbildung eines Tiefenprofils darin abgetragen. Das entstandene Tiefenprofil wird mit einer Oberflächenschicht gefüllt, wobei dieselben Materialien verwendet werden können, wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte mit den Schritten:

a) Belichten einer photo-sensitiven Schicht eines Leiterplatten-Substrats zum Festlegen von Leiterbah-

nen,

b) Ätzen des Leiterplatten-Substrats,
c) Entfernen der photo-sensitiven Schicht von dem Leiterplatten-Substrat und
d) Beschichten des Leiterplatten-Substrats mit einer Lötstopplackschicht unter Freilassung von Lötstellen, **dadurch gekennzeichnet**, dass in das Herstellungsverfahren ein Markierungsschritt integriert ist, bei dem mittels einer Oberflächenbearbeitungseinrichtung ein Materialabtrag mit vorgegebenem Muster erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Markierungsschritt zwischen den Schritten a) und d) erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem Muster zugeordnete Abschnitte mit einer Oberflächenbeschichtung versehen werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Markierungsschritt unmittelbar nach dem Schritt d) erfolgt, wobei Material der Lötstopplackschicht abgetragen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass dem Muster zugeordnete Abschnitte mit einer Oberflächenbeschichtung versehen werden.

6. Leiterplatte mit einer Trägerschicht, einer darauf angeordneten Metallschicht, einer auf der Metallschicht vorgesehenen Lötstopplackschicht und einer Oberflächenschicht, dadurch gekennzeichnet, dass die metallische Schicht oder die Lötstopplackschicht mit einem Tiefenprofil versehen ist, das ein Muster einer Markierung bildet.

7. Leiterplatte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Tiefenprofil mit einer Oberflächenschicht gefüllt ist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen