

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. März 2004 (04.03.2004)

PCT

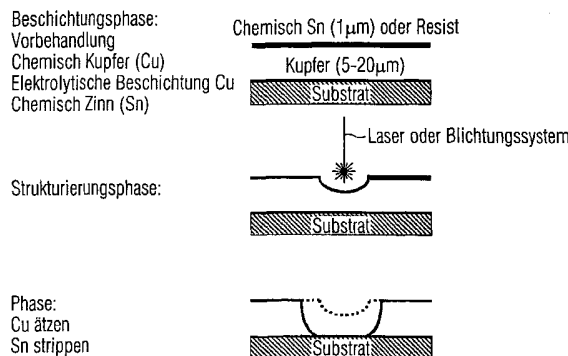
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/019665 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H05K 3/06, 1/02 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BUSCH, Georg
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002227 [DE/DE]; Feldmark 5, 48683 Ahaus (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 3. Juli 2003 (03.07.2003) (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, US.
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
(30) Angaben zur Priorität: 102 36 466.4 8. August 2002 (08.08.2002) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING ELECTRIC CONDUCTIVE STRUCTURES FOR USE IN HIGH-FREQUENCY TECHNOLOGY

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON HOCHFREQUENZTECHNISCH VERWENDBAREN ELEKTRISCHEN LEITUNGSSTRUKTUREN



COATING PHASE:
PRE-TREATMENT
CHEMICAL COPPER (CU)
ELECTROLYTIC COATING CU
CHEMICAL TIN (SN)
CHEMICAL SN (1µM) OR RESIST
COPPER (5-20µM)
SUBSTRATE
STRUCTURING PHASE
LASER OR EXPOSURE SYSTEM
PHASE:
ETCH CU
STRIP SN

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing electric conductive structures for use in high-frequency technology on a conductive structure carrier at intervals of significantly less than 180 µm, e.g. 30 µm, using microstrip conductors. Said method combines a laser structuring method and an etching method in conjunction with a resist. The resist exhibits characteristics, at least with regard to the laser exposure during the laser structuring method, the etching exposure during the etching method and to its application on the conductive structure carrier in as thin a layer as possible, which at least correspond to those of chemical tin or an amorphous resist

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/019665 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Herstellung von hochfrequenztechnisch verwendbaren elektrischen Leitungsstrukturen auf einem Leitungsstrukturträger mit Lageabständen wesentlich kleiner als 180 μm , z.B. 30 μm , unter Verwendung von Mikrostreifenleitern angegeben. Gemäss diesem Verfahren erfolgt eine Kombination von einer Laserstrukturierungsmethode mit einer Ätzmethode in Verbindung mit einem Resist, das zumindest bezüglich des Laserns bei der Laserstrukturierungsmethode, des Ätzens bei der Ätzmethode und seiner maximal dünnen Aufbringbarkeit auf den Leitungsstrukturträger Eigenschaften hat, die mindestens denen von chemisch Zinn oder einem amorphen Resist entsprechen.

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung von hochfrequenztechnisch verwendbaren elektrischen Leitungsstrukturen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von hochfrequenztechnisch verwendbaren elektrischen Leitungsstrukturen auf einem Leitungsstrukturträger.

10 In der heutigen Leiterplattentechnik sind recht große Strukturen für Resonatoren, Bandpässe, Bandsperren und auch für
Spiralinduktivitäten erforderlich. Bei Anwendungen mit dünne-
15 ren Isolationsschichten beispielsweise in der Größenordnung von 50 μm erlauben die bisher vorhandenen relativ hohen Leiterbahntoleranzen für Serienprodukte oft nicht die Verwendung
von Mikrostreifenleitern. Auf jeden Fall sind die Verwen-
dungsmöglichkeiten von Mikrostreifenleitern durch die relativ
20 hohen Leiterbahntoleranzen stark eingeschränkt. Für hochfrequenztechnische Anwendungen beispielsweise sind sie derzeit
nicht geeignet. Bei Anwendungen mit Keramiken werden bei der
Fertigung im Vergleich zu als Leitungsstrukturträger dienende
Leiterplatten lange Durchlaufzeiten benötigt. Außerdem ist
die Ausbeute bei der Verwendung von Keramiken im Vergleich zu
25 den Leiterplatten deutlich ungünstiger. Weiter eignet sich
Keramik nicht als optischer Träger.

Zur Vermeidung der großen Strukturen für Resonatoren, Bandpässe, Bandsperren und auch für Spiralinduktivitäten wurden
30 bisher aus Platzgründen Bauteile auf der Oberfläche der Leiterplatte eingesetzt. Durch diese Bauteile waren dann die
Kosten erhöht. Dazu kamen noch die Kosten für das Setzen der Bauteile auf die Leiterplatte. Ein weiterer Nachteil war,
dass Bestückfläche für die Bauteile auf der Oberfläche der
Leiterplatte bereitgestellt werden musste.

35

Es wurde zwar schon auf sogenannten FR4-Leiterplatten bei genügend großen vorhandenen Flächen im HF-Teil Mikrostreifen-

leiter verwendet. Dies beschränkte sich aber insbesondere auf Flächenstellen, die einen vergleichsweise großen Lagenabstand von z. B. > 100 µm zu den HF-Strukturen hatten. Toleranzen in den Leiterbahnen konnten bei diesen Lagenabständen akzeptiert werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung von hochfrequenztechnisch verwendbaren elektrischen Leitungsstrukturen auf einem Leitungsstrukturträger mit Lageabständen wesentlich kleiner als 100 µm unter Verwendung von Mikrostreifenleitern anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gelöst, dass die im Anspruch 1 angegebenen Verfahrensschritte aufweist.

Danach erfolgt eine Kombination von Laserstrukturierungsmethode und Ätzmethode in Verbindung mit einem Resist mit hoher Haftfestigkeit, das zumindest bezüglich des Laserns bei der Laserstrukturierungsmethode, des Ätzens bei der Ätzmethode und seiner maximal dünnen Aufbringbarkeit auf den Leitungsstrukturträger Eigenschaften hat, die mindestens denen von chemisch Zinn oder einem amorphen Resist entsprechen.

Chemisch Zinn kann in einer Stärke von ca. 1 µm aufgetragen werden. Ein amorphes Resist kann sogar nur in einer Stärke von deutlich kleiner 20µm aufgetragen werden. Je dünner ein Resist aufgetragen werden kann, umso besser ist es für das vorliegende Verfahren. Bisherige Resiste wiesen eine Schichtstärke von deutlich größer 20 µm auf. Die wesentlich dünneren Resiste ermöglichen das Lasern in einer wesentlich exakteren Weise. Bei einem optimierten Fertigungsprozess sind damit Strukturen bis in den 20- bzw. 10 µm-Bereich und kleiner möglich. Diese feinen Strukturen ermöglichen das Ausbilden von hochfrequenztechnisch verwendbaren elektrischen Leitungsstrukturen, die ansonsten benötigte herkömmliche Bauteile mit den entsprechenden Nachteilen ersetzen. Im Einzelnen können

die Leitungsstrukturen in der Weise ausgebildet werden, dass sie hochfrequenztechnisch wirksame Kondensatoren, Spulen und Widerstände mit jeweils gewünschten Werten auf kleinstem Raum bilden. Die Laserstrukturierungsmethode erlaubt dabei eine
5 Strukturierung z. B. gegenüber fototechnischen Verfahren in relativ einfacher Weise und trotzdem mit hoher Geschwindigkeit. Die Kombination von einer Laserstrukturierungsmethode mit einer Ätzmethode hat weiter den Vorteil, dass vollflächige Bereiche gleichzeitig mit dem Wegnehmen anderer Bereiche
10 entfernt werden können. Dies erspart Zeit, ist aber auch häufig nötig, damit die hochfrequenztechnisch verwendeten elektrischen Leitungsstrukturen durch die möglicherweise durch die vollflächigen Bereiche vorhandenen elektrischen Spannungsfelder nicht negativ beeinflusst werden.

15

Insgesamt lassen sich durch dieses Verfahren strukturierte Leiterbahnen mit geringen Toleranzen auf den Innenlagen oder auch auf den Außenlagen einer Leiterplatte als Mikrostreifenleiter mit nahezu beliebigen Funktionen über den gesamten
20 Fertigungsnutzen realisieren. Die Leiterbahnenbreite lässt sich fast beliebig eingrenzen. Heute sind bereits Toleranzen von $< \pm 5 \mu\text{m}$ möglich. Früher lagen typische Toleranzen im Bereich der Größen von $\pm 25 \mu\text{m}$.

25 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Danach wird als ein Leitungsstrukturträger ein FR 4-Trägermaterial verwendet. Dieses Material ist bekannt und kostengünstig.
30

Der Vorteil von chemisch Zinn oder von einem amorphen Resist ist, dass in Verbindung mit einer Kombination aus einer Laserstrukturierungsmethode und einer Ätzmethode hochfrequenz-
35 technisch verwendbare elektrische Leitungsstrukturen realisierbar sind.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- Figur 1 einen prinzipiellen Verfahrensablauf des
5 Verfahrens gemäß der Erfindung,
Figur 2 einen Teil einer größeren nach dem Verfah-
ren gemäß der Figur 1 hergestellten Lei-
terplattenstruktur im Querschnitt mit ei-
10 ner hochfrequenztechnisch verwendbaren und
einer nicht hochfrequenztechnisch verwend-
baren Leitungsstruktur,
Figur 3 einen Größenvergleich zwischen einer Lei-
tungsstruktur gemäß der Erfindung und ge-
15 mäß einer entsprechenden herkömmlichen
Technik,
Figuren 4 bis 7 eine schrittweise Realisierung einer er-
findungsgemäß hergestellten Spule,
Figuren 8 bis 10 eine seitliche Darstellung dreier fertiger
20 Anwendungen in einer Leiterplatte, die ge-
mäß der Erfindung realisiert worden sind,
Figuren 11 und 12 weitere Anwendungen gemäß der Erfindung,
Figuren 13 bis 16 Anwendungsbeispiele gemäß der Erfindung
25 bezüglich eines Kondensators, einer Spule,
eines Widerstandes und eines Feuchtesen-
sors.

Das in der Figur 1 gezeigte partielle Laser strukturierte
Leiterbild (PHDI: Partial High Density Interconnection) zeigt
30 einen Leitungsstrukturträger 1 (Substrat, z.B. eine FR4-
Leiterplatte), dessen Oberfläche in einer anfänglichen Be-
schichtungsphase in einer solchen entsprechenden Weise vorbe-
handelt wird, dass eine dünne Lage chemisch Kupfer aufge-
bracht werden kann. In einer nachfolgenden elektrolytischen
Beschichtung wird dann eine weitere Kupferschicht, in dem
35 vorliegenden Ausführungsbeispiel mit einer Gesamtschichtstär-
ke von bis zu 20 μm , aufgebracht. Im Anschluss daran wird ei-

ne dünne Resist-Schicht, hier bestehend aus chemisch Zinn mit einer Schichtstärke von ca. 1 μm , aufgebracht.

Nach der Beschichtungsphase folgt eine Strukturierungsphase.

5 Die Strukturierung wird gemäß der Figur 1 mit einem Laser durchgeführt. In der Strukturierungsphase wird mit dem Laser an denjenigen Stellen, an denen später die unterhalb der chemisch Zinn-Schicht liegende Kupferschicht abgetragen werden soll, die chemisch Zinn-Schicht weggefräst.

10

Nach der Strukturierungsphase wird, wie gerade angedeutet, die freigelegte Kupfer-Schicht weggeätzt. Abschließend wird die noch vorhandene chemisch Zinn-Schicht weggestrippt.

15 In der Figur 2 ist im linken oberen Bereich eine erfindungsgemäße Leitungsstruktur gezeigt, während im mittleren Bereich eine herkömmliche Leitungsstruktur gezeigt ist.

20 Figur 3 zeigt Größenverhältnisse, wenn eine vorgegebene Leitungsstruktur gemäß der Erfindung und gemäß einer herkömmlichen Technik realisiert ist.

In den Figuren 4 bis 7 ist die schrittweise Realisierung einer mit einem Mikrostreifenleiter realisierte Spule gemäß der
25 Erfindung wiedergegeben. Dabei ist in der Figur 4 eine Kupferfläche mit einer Kantenlänge von 1 mm dargestellt. Die Kupferfläche wird in den einzelnen Fertigungsschritten mit einem Laser strukturiert. In der Figur 5 ist bereits eine Spule in Form einer Schnecke zu erkennen. In der Figur 6 wurden die störenden Eckflächen entfernt. In der Figur 7 ist die
30 Spule fertig.

In den Figuren 8 bis 10 sind nochmals in einer jeweiligen seitliche Darstellung fertige Anwendungen basierend hier jeweils auf Spulen dargestellt. Die Form und Größe der Figuren
35 können beliebig gewählt werden. In den dargestellten Ausführungsbeispiel wurde jeweils die kompakteste Form gewählt.

In der Figur 11 ist eine mögliche Anwendung innerhalb der Leiterplatte unterhalb eines Bauteils gezeigt. Bei der dargestellten Form wird keine Bestückfläche der Leiterplatte benötigt. Die Spule könnte auch an beliebigen anderen Stellen im Layout untergebracht sein.

In der Figur 12 ist eine Anwendung als Kondensatoren unterhalb eines Anschlussflächenstückes (Pad) gezeigt. Durch die Verwendung von geeigneten Isolierschichten und geringen Schichtdicken herunter z. B. bis zu 25 μm können so Kondensatoren im Bereich bis zu z. B. 20 pF auf kleinstem Raum realisiert sein. Diese Kondensatoren haben zusätzlich den Vorteil, dass sie kaum induktiv wirken.

15

Figur 13 zeigt eine Anwendung bezüglich eines HF-Kondensators. Figur 14 zeigt eine Anwendung bezüglich einer HF-Spule. Figur 15 zeigt eine Anwendung bezüglich eines HF-Widerstandes und Figur 16 zeigt eine Anwendung bezüglich eines Feuchtesensors.

20

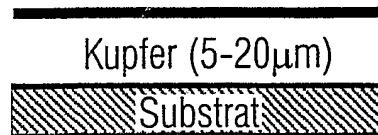
Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von hochfrequenztechnisch verwendbaren elektrischen Leitungsstrukturen auf einem Leitungsstrukturträger, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kombination von Laserstrukturierungsmethode und Ätzmethode angewandt wird unter Einsatz eines Resistes, das zumindest bezüglich des Laserns bei der Laserstrukturierungsmethode, des Ätzens bei der Ätzmethode und seiner maximal dünnen Aufbringbarkeit auf den Leitungsstrukturträger Eigenschaften hat, die mindestens denen von chemisch Zinn oder einem amorphen Resist entsprechen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Leitungsstrukturträger ein FR4-Trägermaterial verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Resist chemisch Zinn oder ein amorphes Resist verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest in einem Umfeld von hochfrequenztechnisch verwendbaren elektrischen Leitungsstrukturen zumindest großflächig verbleibende elektrische Leitungsstrukturen beseitigt werden.

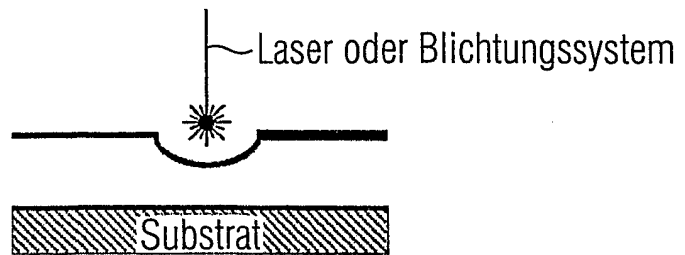
FIG 1

Beschichtungsphase:
 Vorbehandlung
 Chemisch Kupfer (Cu)
 Elektrolytische Beschichtung Cu
 Chemisch Zinn (Sn)

Chemisch Sn (1 μm) oder Resist



Strukturierungsphase:



Phase:
 Cu ätzen
 Sn stripfen

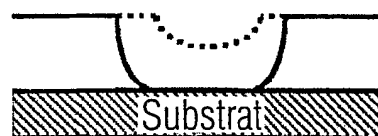


FIG 2

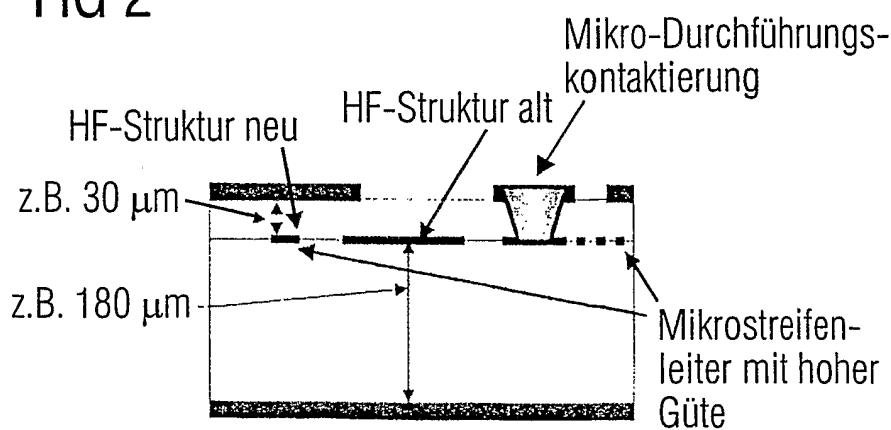
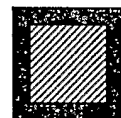


FIG 3

Flächenvergleich
 alt



neu



FIG 4

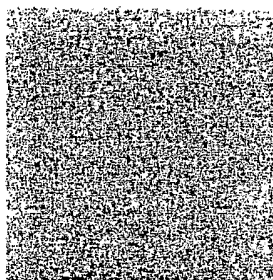


FIG 5

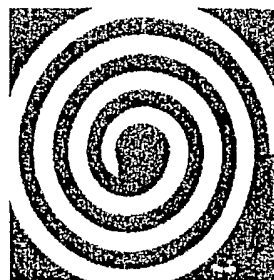


FIG 6

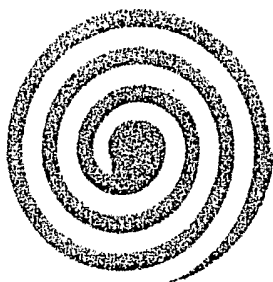


FIG 7

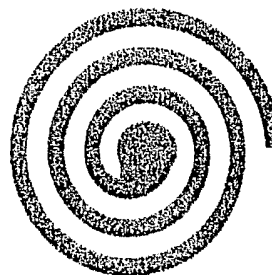


FIG 8

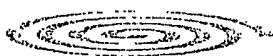


FIG 9



FIG 10

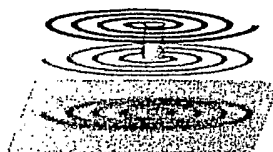


FIG 11

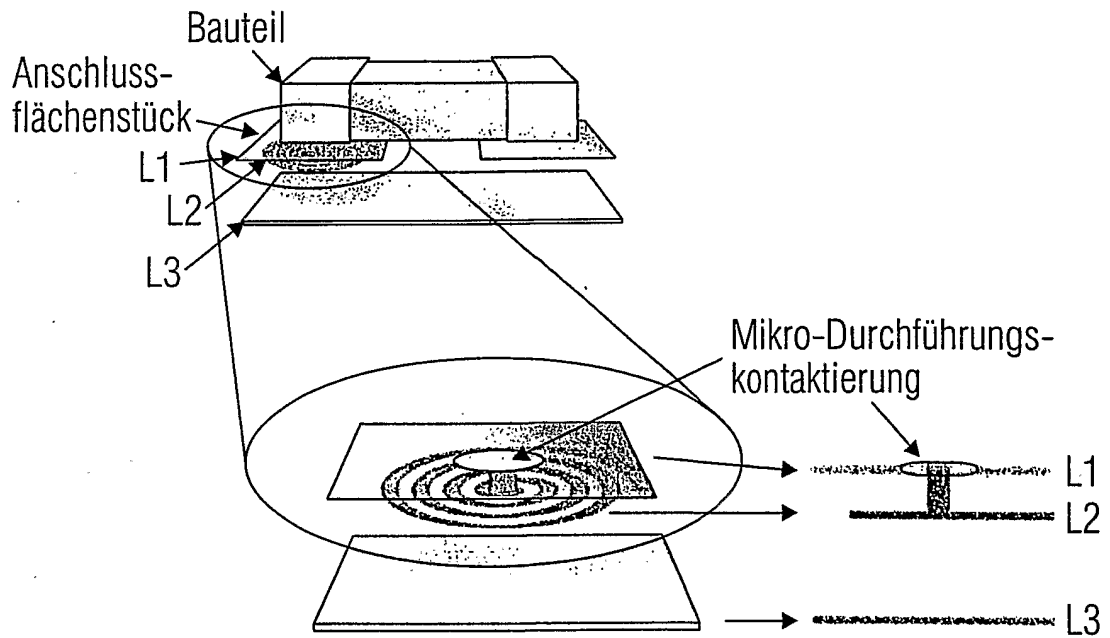


FIG 12

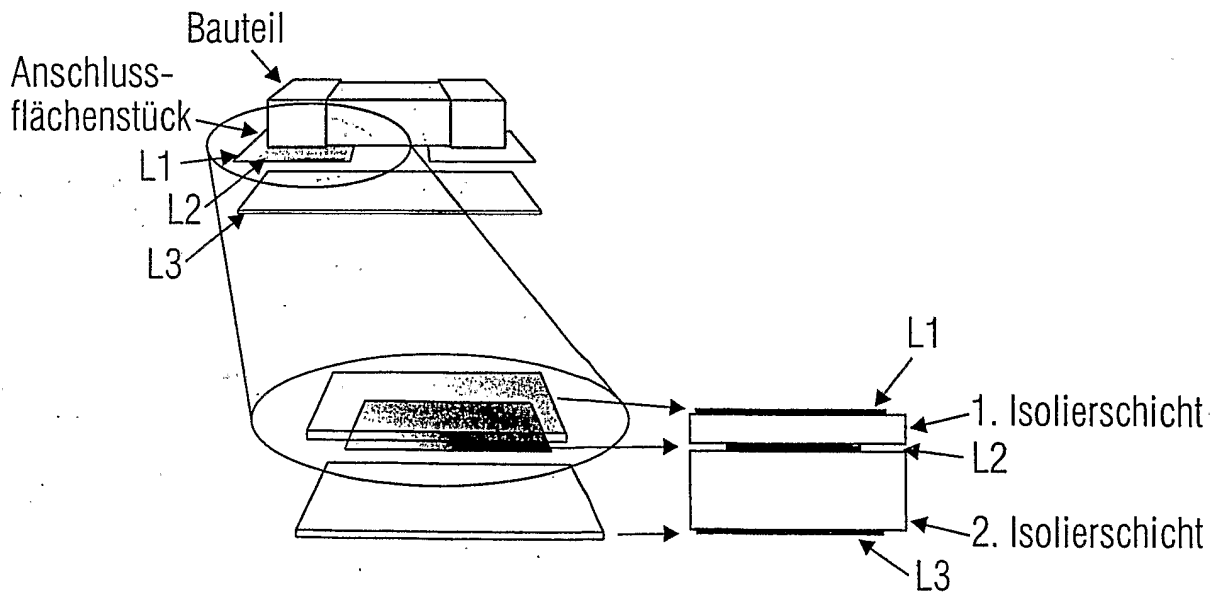


FIG 13

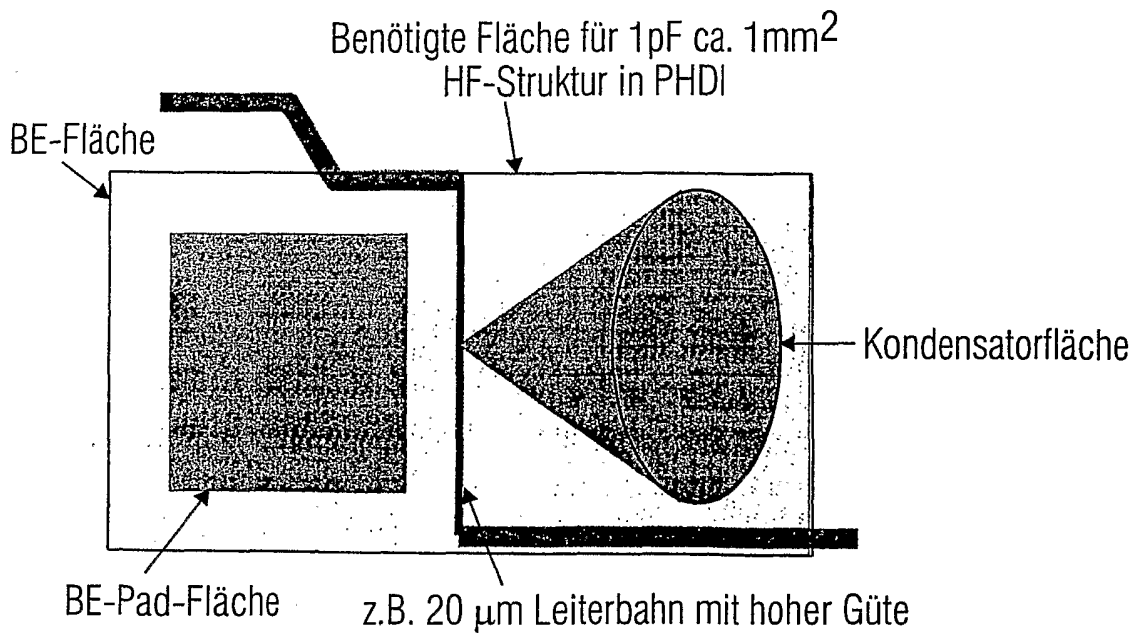


FIG 14

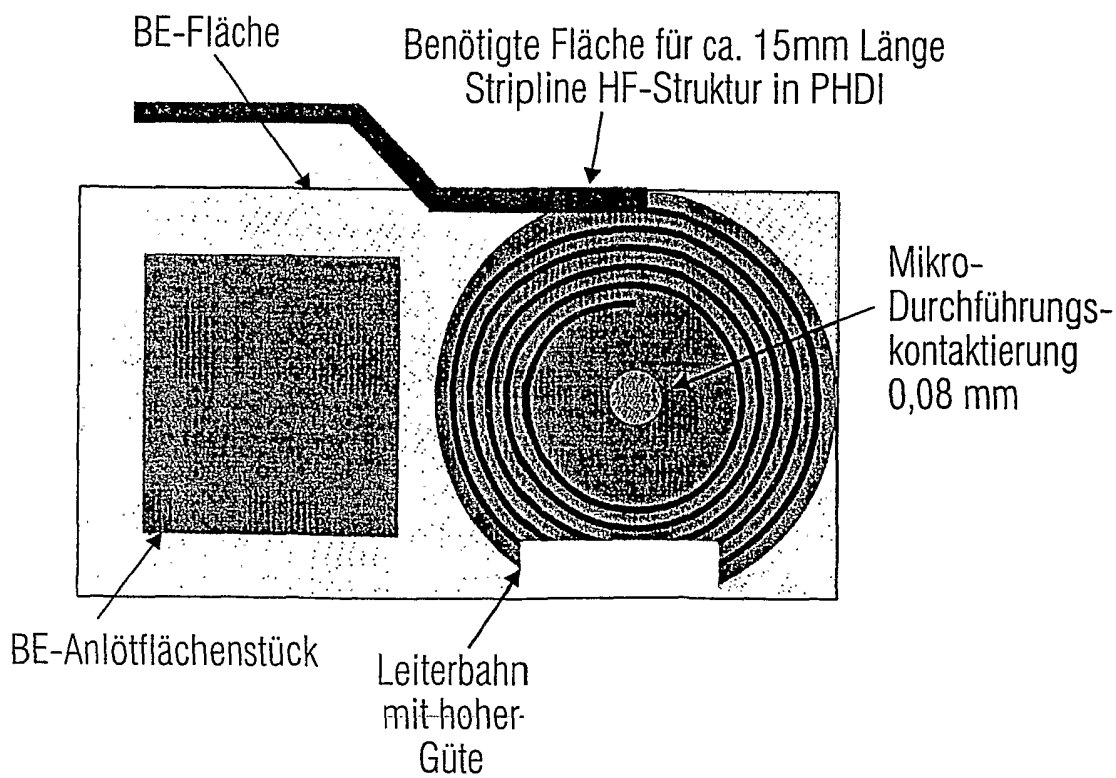


FIG 15

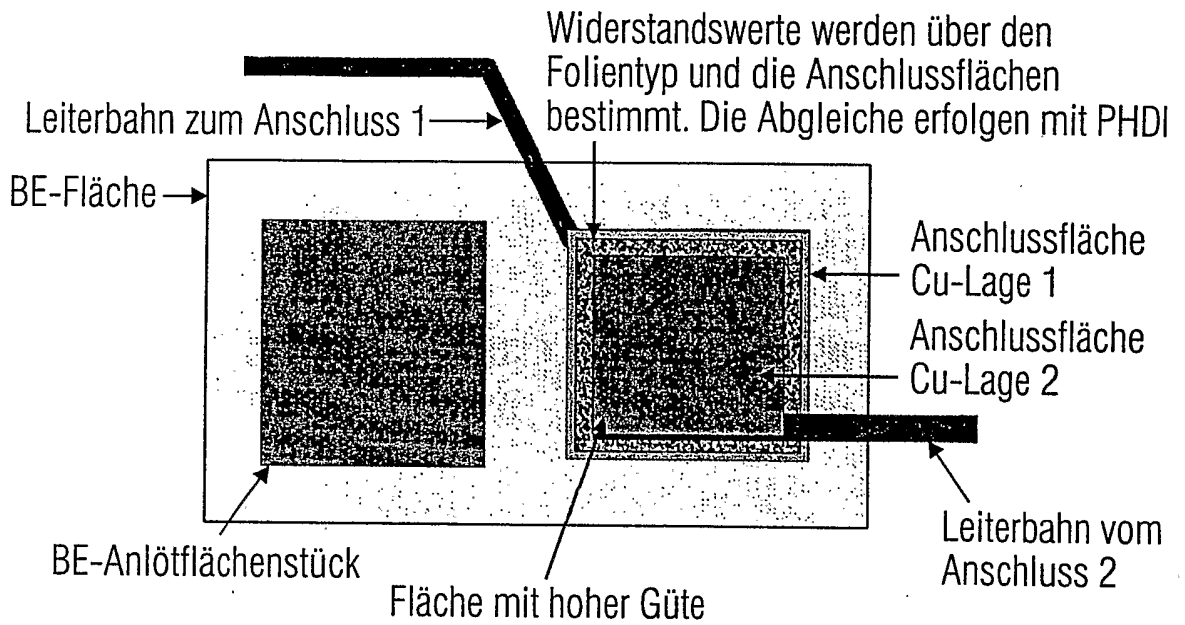
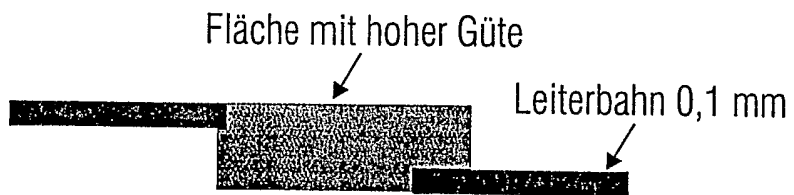
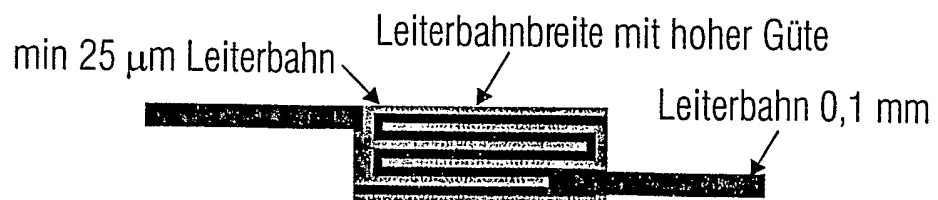


FIG 16

Vor dem Laserprozess:



Nach dem Laserprozess:



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 03/02227

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H05K3/06 H05K1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 530 564 A (SIEMENS AG) 10 March 1993 (1993-03-10) the whole document ---	1-4
Y	US 5 929 729 A (SWARUP) 27 July 1999 (1999-07-27) column 9, line 33 - line 50; figures ---	1-4
A	US 2002/027129 A1 (HEERMAN) 7 March 2002 (2002-03-07) claims ---	1,3
A	DE 37 32 249 A (SIEMENS AG) 13 April 1989 (1989-04-13) the whole document ---	1,3
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 9 October 2003	Date of mailing of the international search report 20/10/2003
---	--

Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Mes, L
--	----------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02227

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 474 956 A (TRASK ET AL.) 12 December 1995 (1995-12-12) claims; figures -----	1, 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02227

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0530564	A	10-03-1993	EP 0530564 A1	10-03-1993
			JP 5198920 A	06-08-1993
US 5929729	A	27-07-1999	EP 0911904 A2	28-04-1999
			US 6170154 B1	09-01-2001
US 2002027129	A1	07-03-2002	AT 228753 T	15-12-2002
			CN 1344483 T	10-04-2002
			WO 0056129 A1	21-09-2000
			DE 50000836 D1	09-01-2003
			EP 1169893 A1	09-01-2002
			JP 2002539630 T	19-11-2002
DE 3732249	A	13-04-1989	DE 3732249 A1	13-04-1989
US 5474956	A	12-12-1995	FR 2732161 A1	27-09-1996
			GB 2298959 A , B	18-09-1996
			JP 2774092 B2	09-07-1998
			JP 8274452 A	18-10-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 03/02227

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H05K3/06 H05K1/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H05K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 530 564 A (SIEMENS AG) 10. März 1993 (1993-03-10) das ganze Dokument ----	1-4
Y	US 5 929 729 A (SWARUP) 27. Juli 1999 (1999-07-27) Spalte 9, Zeile 33 - Zeile 50; Abbildungen ----	1-4
A	US 2002/027129 A1 (HEERMAN) 7. März 2002 (2002-03-07) Ansprüche ----	1,3
A	DE 37 32 249 A (SIEMENS AG) 13. April 1989 (1989-04-13) das ganze Dokument ----	1,3
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Oktober 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20/10/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mes, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 03/02227

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 474 956 A (TRASK ET AL.) 12. Dezember 1995 (1995-12-12) Ansprüche; Abbildungen -----	1,3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/DE 03/02227

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0530564	A	10-03-1993	EP 0530564 A1	10-03-1993
			JP 5198920 A	06-08-1993
<hr/>				
US 5929729	A	27-07-1999	EP 0911904 A2	28-04-1999
			US 6170154 B1	09-01-2001
<hr/>				
US 2002027129	A1	07-03-2002	AT 228753 T	15-12-2002
			CN 1344483 T	10-04-2002
			WO 0056129 A1	21-09-2000
			DE 50000836 D1	09-01-2003
			EP 1169893 A1	09-01-2002
			JP 2002539630 T	19-11-2002
<hr/>				
DE 3732249	A	13-04-1989	DE 3732249 A1	13-04-1989
<hr/>				
US 5474956	A	12-12-1995	FR 2732161 A1	27-09-1996
			GB 2298959 A ,B	18-09-1996
			JP 2774092 B2	09-07-1998
			JP 8274452 A	18-10-1996
<hr/>				