

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1569/2008**

(22) Anmeldetag: **07.10.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.04.2010**

(51) Int. Cl.⁸: **G01R 31/28** (2006.01),
H03K 17/78 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

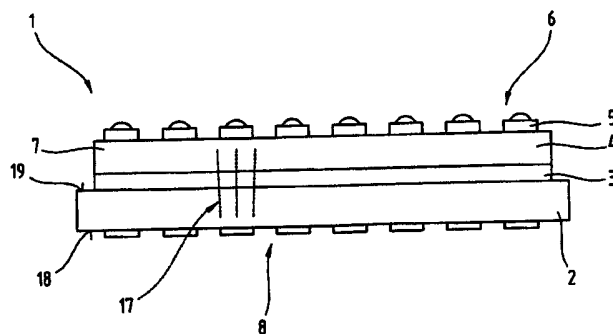
NANOIDENT TECHNOLOGIES AG
A-4020 LINZ (AT)

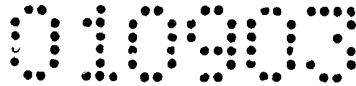
(72) Erfinder:

SCHRÖTER KLAUS
BERLIN (DE)

(54) **SCHALTVORRICHTUNG ZUR ELEKTRISCHEN KONTAKTPRÜFUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsvorrichtung (1) zur elektrischen Kontaktprüfung von bestückten und unbestückten Leiterplatten (12), umfassend zumindest eine flächenhafte Trägerlage (2), eine erste Elektrodenanordnung (3) und eine funktionale Lage (4), wobei die Trägerlage (2) elastisch rückstellbar verformbar ist und wobei die funktionale Lage (4) auf der ersten Elektrodenanordnung (3) angeordnet ist. Die funktionale Lage (4) ist aus zumindest einem aus der Gruppe umfassend eine Schicht eines fotosensitiven Materials (7), einen Quantendetektor, einen Fotowiderstand, gebildet und ferner ist über der funktionalen Lage (7) zumindest eine Quelle für elektromagnetische Strahlung (8) angeordnet, wobei die abgegebene elektromagnetische Strahlung überwiegend in Richtung der funktionalen Lage (4) wirkt. Die funktionale Lage (4) kann auch als Transistoranordnung (9), gebildet aus einer Mehrzahl von Transistoren, ausgebildet sein. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer Schaltungsvorrichtung (1).

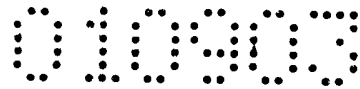




Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung (1) zur elektrischen Kontaktprüfung von bestückten und unbestückten Leiterplatten (12), umfassend zumindest eine flächenhafte Trägerlage (2), eine erste Elektrodenanordnung (3) und eine funktionale Lage (4), wobei die Trägerlage (2) elastisch rückstellbar verformbar ist und wobei die funktionale Lage (4) auf der ersten Elektrodenanordnung (3) angeordnet ist. Die funktionale Lage (4) ist aus zumindest einem aus der Gruppe umfassend eine Schicht eines fotosensitiven Materials (7), einen Quantendetektor, einen Fotowiderstand, gebildet und ferner ist über der funktionalen Lage (7) zumindest eine Quelle für elektromagnetische Strahlung (8) angeordnet, wobei die abgegebene elektromagnetische Strahlung überwiegend in Richtung der funktionalen Lage (4) wirkt. Die funktionale Lage (4) kann auch als Transistoranordnung (9), gebildet aus einer Mehrzahl von Transistoren, ausgebildet sein. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer Schaltvorrichtung (1).

Fig. 1



- 1 -

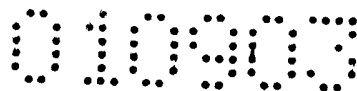
Die Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung zur elektrischen Kontaktprüfung von bestückten und unbestückten Leiterplatten, umfassend zumindest eine flächenhafte Trägerlage, eine erste Elektrodenanordnung und eine funktionale Lage, wobei die Trägerlage elastisch rückstellbar verformbar ist und wobei die funktionale Lage auf der ersten Elektrodenanordnung angeordnet ist. Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Schaltvorrichtung.

Zum Aufbau elektronischer Schaltungen werden bevorzugt Leiterplatten verwendet, auf die in weiteren Arbeitsschritten elektronische Bauteile und Komponenten aufgebracht werden. Die Leiterplatten sind bevorzugt durch eine Trägerlage und durch darauf aufgebrachte Leiterbahnen gebildet. Da die Zuverlässigkeit der elektrischen Verbindungen der Leiterplatte eine wesentliche Bedeutung für die Funktion der dadurch aufgebauten elektronischen Schaltung hat, wird jede Leiterplatte nach dem Herstellungsprozess auf ihre elektrische Konduktivität geprüft. Insbesondere wird die Leitfähigkeit jeder einzelnen Verbindungsleitung sowie der Durchkontaktierungen geprüft.

Aus dem Stand der Technik sind dazu Verfahren bekannt, bei denen ein Testadapter eine Mehrzahl von längsbeweglich gefedert gelagerten Kontaktnadeln aufweist. Die Anordnung der Kontaktnadeln am Testadapter wird dabei entsprechend den zu testenden Punkten der Leiterplatte gewählt. Insbesondere bedeutet dies, dass für jede zu testende Leiterplatte, ein eigener Testadapter angefertigt werden muss. Beim Testvorgang wird der Testadapter gegen die Leiterplatte gedrückt, damit die gefedert gelagerten Testnadeln einen ausreichenden Kontaktdruck aufzubringen und so einen zuverlässigen elektrischen Kontakt mit der zu testenden Leiterbahn herstellen.

Der erforderliche Kontaktdruck ist jedoch ein wesentlicher Nachteil der bekannten Verfahren, da es dadurch zu einer Beschädigung, insbesondere auch zu einer Zerstörung der zu testenden Leiterbahn kommen kann. Da zum Aufbau elektronischer Schaltungen immer

N2007/12200



- 2 -

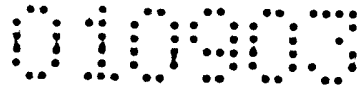
mehr hoch-integrierte elektronische Bauteile eingesetzt werden, muss auf der Leiterplatte eine immer größer werdende Anzahl von Verbindungsleitungen untergebracht werden, was dazu führt, dass die Leiterbahnen immer dünner und damit immer empfindlicher gegenüber mechanischer Belastung werden. Der zur Herstellung der elektrischen Verbindung mit der Testnadel erforderliche Kontaktdruck kann nun ausreichen, dass die Leiterbahn beschädigt bzw. zerstört wird.

Weiters sind Testvorrichtungen bekannt, bei denen zumindest zwei, in der Ebene der zu testenden Leiterplattenoberfläche gesteuert positionierbare Testnadeln vorhanden sind. Die Testnadeln werden mittels einer Koordinatenpositionierungseinrichtung gezielt über den zu testenden Leiterbahnen positioniert, dann werden die Testnadeln auf die Leiterbahn angedrückt und der Durchgang zwischen den Messpunkten gemessen. Diese Ausbildung hat den Vorteil, dass individuell zu konfigurierende Testprozeduren durchgeführt werden können, da kein Testadapter mit fest angeordneten Testnadeln erforderlich ist. Diese Ausbildung hat jedoch ebenfalls wiederum den Nachteil, dass der erforderliche Anpressdruck der Testnadeln die zu testende Leiterbahn beschädigen bzw. zerstören kann.

Ein weiterer wesentlicher Nachteil der genannten Verfahren liegt darin, dass gedruckte Schaltungen bzw. gedruckte Leiterbahnen mit bekannten Testadaptern bzw. mit Testnadeln nicht zuverlässig getestet werden können, da aufgrund der sehr geringen Schichtdicken bzw. der mechanisch wenig widerstandsfähigen Materialien, die Leiterbahn den Test nicht unbeschadet überstehen würde.

Aus der EP 1 317 674 B1 ist eine Testvorrichtung zur Prüfung von Leiterplatten auf ihre Funktionsfähigkeit bekannt, bei der die Trägerlage des Testadapters durch eine flexible fotoleitfähige Polymerfolie gebildet ist. Das Dokument offenbart, dass auf zumindest einer Seite der Leiterplatte unmittelbar eine fotoleitfähige Schicht aufgebracht wird. Die fotoleitfähige Schicht ist elektrisch isolierend, wird jedoch durch Beleuchten mit einem Laserstrahl in einem lokal abgegrenzten Bereich elektrisch leitfähig. Zur Durchführung des Tests wird nun an den Elektroden, die auf der fotoleitfähigen Schicht aufgebracht sind, eine elektrische Spannung aufgebracht und die beiden Endpunkte der Leiterbahn durch einen Laserstrahl beleuchtet. Insbesondere wird dadurch die über der Leiterplatte angeordnete fotoleitfähige Schicht beleuchtet. Der Laserstrahl wird dabei von einer Laserquelle über mehrere Spiegel gezielt abgelenkt, um wahlweise Abschnitte auf der Leiterplatte beleuchten zu können. Durch die Beleuchtung wird die fotoleitfähige Schicht in dem beleuchteten Bereich elektrisch leitfähig, der dann fließende Strom kann somit als Indikator

N2007/12200



- 3 -

für eine funktionale Leiterbahn ausgewertet werden. Von Nachteil ist dabei, dass eine Laserquelle vorhanden sein muss, die über ein komplexes Ablenssystem, insbesondere eine Mehrzahl von exakt ansteuerbaren Spiegeln, abgelenkt werden muss. Ebenso von Nachteil ist, dass die fotoleitfähige Schicht unmittelbar auf den Leiterbahnen der Leiterplatte aufliegt. Durch Ungenauigkeiten bei der Beleuchtung mit dem Laserstrahl bzw. durch Steuerungseffekte kann es vorkommen, dass ein größerer Bereich der fotoleitfähigen Schicht beleuchtet wird und damit elektrisch leitfähig wird, wodurch es zu einer elektrischen Kontaktierung benachbarter Leiterbahnen kommen kann.

Die Aufgabe der Erfindung liegt nun darin, die bekannte Testvorrichtung dahingehend zu verbessern, dass mit einer integrierten Testvorrichtung eine Bestimmung der Qualität der Verbindungsleitung, insbesondere der Leitfähigkeit, möglich ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass die funktionale Lage aus zumindest einem aus der Gruppe umfassend eine Schicht eines fotosensitiven Materials, einen Quantendetektor, einen Fotowiderstand, gebildet ist und dass über der funktionalen Lage zumindest eine Quelle für elektromagnetische Strahlung angeordnet ist, wobei die abgegebene elektromagnetische Strahlung überwiegend in Richtung der funktionalen Lage wirkt. Diese Ausbildung hat den Vorteil, dass die Beleuchtung der funktionalen Lage und dadurch die Herstellung eines elektrischen Kontaktes zwischen der Leiterbahn und der Elektrodenanordnung unmittelbar durch die Kontaktvorrichtung selbst erfolgt. Insbesondere sind zur Herstellung eines elektrischen Kontakts keine externen Leuchtmittel und aufwändige Ablenssysteme erforderlich, wodurch sich ein kompakter Aufbau realisieren lässt. Weiters von Vorteil ist, dass die Quelle für elektromagnetische Strahlung dem fotosensitiven Material sehr nahe ist und dadurch ein sehr genau abgrenzbarer Bereich beleuchtet wird, was die Gefahr einer unerwünschten Beleuchtung benachbarter Abschnitte deutlich reduziert.

Eine anspruchsgemäß ausgebildete funktionale Lage hat den Vorteil, dass sie ohne bzw. bei nur schwacher Beleuchtung elektrisch nicht leitend ist und durch eine Beleuchtung mit Licht entsprechender Wellenlänge und Intensität im beleuchteten Abschnitt elektrisch leitfähig wird. Von besonderem Vorteil ist, dass dabei der nicht beleuchtete Abschnitt weiterhin elektrisch isolierend bleibt. Insbesondere ist durch die, ohne Beleuchtung nicht leitende funktionale Lage sicher gestellt, dass es zu keinem Kurzschluss der ersten Elektrodenanordnung mit der zu testenden Leiterplatte kommt.

N2007/12200



- 4 -

Das fotosensitive Material kann durch ein organisches halbleitendes Material gebildet sein, bspw. durch Poly(p-Phenyl-Vinyl) (PPV). Es ist aber auch anorganisches halbleitendes Material einsetzbar, bspw. Hg-Selenid oder Cd-Sulfid, wobei sich durch Beeinflussung der Herstellungsparameter, die Kristallgröße und damit die quantenspezifische Absorptionsrate einstellen lässt.

Die Aufgabe der Erfindung wird aber auch dadurch gelöst, dass die funktionale Lage als Transistoranordnung, gebildet aus einer Mehrzahl von Transistoren, ausgebildet ist. Ein Transistor ist ein steuerbares Halbleiterbauteil, insbesondere ist damit eine gezielte Steuerung des Stromflusses durch das Bauteil möglich. Diese vorteilhafte Eigenschaft ermöglicht neben einer reinen Durchgangsmessung auch noch die Bestimmung der Qualität der Verbindungsleitung, also die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit.

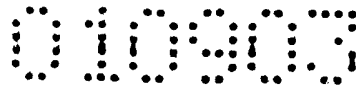
Im Gegensatz zu bekannten Vorrichtungen ist durch den gezielt steuerbaren Stromfluss somit auch eine Prüfung von bereits bestückten Leiterplatten bzw. Halbleiter-Wafer möglich. Befinden sich bereits elektronische Bauteile auf einer Leiterplatte, insbesondere Halbleiterbauteile, könnte ein unkontrollierter Stromfluss diese beschädigen. Durch gezielte Steuerung des Stromflusses, ohne dass dazu eine externe steuerbare Stromquelle erforderlich wäre, kann der Test ohne Gefährdung der Bauteile durchgeführt werden. Durch die besonders vorteilhafte schonende Kontaktierung lassen sich somit bspw. auch die äußerst empfindlichen Halbleiter-Wafer testen.

Eine Trägerlage, die aus einem organischen Material gebildet ist hat den besonderen Vorteil, dass die erfindungsgemäße Schaltungsvorrichtung besonders kostengünstig und effizient hergestellt werden kann. Diese Ausbildung hat aber den weiteren Vorteil, dass sowohl die Herstellung, als auch die Entsorgung bzw. Vernichtung der anspruchsgemäß ausgebildeten Kontaktvorrichtung bedeutend weniger Probleme hinsichtlich der Umweltbelastung ergeben. Bevorzugt ist eine Ausbildung als Kunststoffolie die bspw. als Rollenware vorliegt und somit eine besonders rationelle Herstellung der Schaltungsvorrichtung ermöglicht.

Beispielsweise ist die Trägerlage aus Polyethylenterephthalat (PET), oder Polyethylen-naphtalat (PEN) gebildet, wobei dem Fachmann weitere Kunststoffe bekannt sind, die als Trägerlage der anspruchsgemäßen Ausbildung verwendbar sind.

Von Vorteil ist weiters, wenn die Trägerlage elektrisch isolierend ausgebildet ist, da dadurch elektrisch leitfähige Komponenten der Schaltungsvorrichtung gegebenenfalls unmittelbar

N2007/12200



- 5 -

auf der Trägerlage aufgebracht werden können ohne dass zusätzliche Arbeitsschritte bzw. Isolierschichten erforderlich sind.

Eine transparente bzw. semitransparente Trägerlage ist im Hinblick auf eine Überwachung bzw. Protokollierung des Kontakttestvorgangs von Vorteil. Es besteht bspw. die Möglichkeit, während des elektrischen Kontakttestvorgangs zusätzlich eine optische Kontrolle der ausgebildeten Leiterbahnen der Leiterplatte durchzuführen, oder aufgetragene bzw. aufgedruckte Merkmale wie bspw. Beschriftungen, auf deren korrekte Ausbildung zu prüfen. Zusätzlich kann auch das Aufleuchten der Quelle für elektromagnetische Strahlung überwacht bzw. protokolliert werden, um so ein optisches Protokoll der durchgeführten Kontaktprüfungen zu erstellen bzw. die Funktionalität der Strahlungsquellen konstant zu überwachen.

Eine transparente bzw. semitransparente Trägerlage hat den weiteren Vorteil, dass die von der Quelle abgegebene elektromagnetische Strahlung auch dann noch auf die funktionale Lage einwirkt, wenn sich die Trägerlage, bezogen auf den Wirkbereich der Quelle, zwischen der Quelle und der funktionalen Lage befindet.

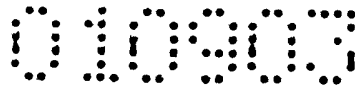
Gemäß einer Weiterbildung umfasst die erste Elektrodenanordnung zumindest eine elektrisch leitfähige Elektrode, wobei eine Ausbildung als Streifenelektrode besonders bevorzugt ist.

Von Vorteil ist eine Ausbildung, bei der die erste Elektrodenanordnung auf einer Flachseite der Trägerlage angeordnet ist. Da die Trägerlage elastisch rückstellbar verformbar ist, kann sich die anspruchsgemäß ausgebildete Elektrodenanordnung optimal an die Oberflächenstruktur der zu kontaktierenden Leiterplatte anpassen. Dies ist bspw. dann von besonderem Vorteil, wenn eine bereits bestückte Leiterplatte zu testen ist.

Es wird dabei als für den Fachmann bekannt vorausgesetzt, dass die Verformungen innerhalb der materialspezifischen Grenzwerte bleiben, also dass die eingeprägte Deformation zu keiner irreversiblen Materialbeschädigung führt.

Gemäß einer anspruchsgemäßen Weiterbildung ist eine zweite Elektrodenanordnung vorhanden, die durch zumindest eine elektrisch leitende Elektrode gebildet ist. Diese Ausbildung ermöglicht eine kompakte, integrierte Anordnung bzw. Aufbau der erfindungsgemäßen Schaltungsvorrichtung. Besonders bevorzugt ist auch hier eine Ausbildung als Strei-

N2007/12200



- 6 -

fenelektrode, da durch die Breite der Streifenelektrode das gewünschte Auflösungsvermögen gezielt einstellbar ist.

In einer bevorzugten Weiterbildung sind die Streifenelektroden der ersten Elektrodenanordnung und die Streifenelektroden der zweiten Elektrodenanordnung derart angeordnet, dass die Streifenelektroden in der Ebene ihrer Längserstreckung gegeneinander verdreht sind, bevorzugt um 90°. Durch diese Ausbildung erhält man eine punkrtartige Überdeckung der ersten und zweiten Elektrodenanordnung.

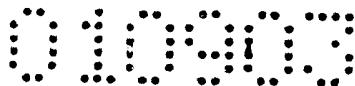
Durch die Anordnung der zweiten Elektrodenanordnung auf der funktionalen Lage ist eine gezielte Herstellung von elektrischen Schaltpunkten ausbildbar. Insbesondere sind die Elektrodenanordnungen derart angeordnet, dass sich die funktionale Lage zwischen der ersten und zweiten Elektrodenanordnung befindet und mit diesen jeweils zumindest abschnittsweise elektrischen Kontakt hat. Somit ist sicher gestellt, dass bspw. sowohl ein Quantendetektor, als auch ein Transistor der Transistoranordnung elektrischen Kontakt mit zumindest einer Elektroden der ersten und zweiten Elektrodenanordnung hat.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Elektrode der ersten und/oder die Elektrode der zweiten Elektrodenanordnung durch eine elektrisch isolierte Verbindungsleitung mit einem Anschlussbereich verbunden ist. Diese Ausbildung hat den Vorteil, dass sich standardisierte und somit universell einsetzbare Verbindungsmittel zur elektrischen Verbindung der Schaltvorrichtung bspw. mit einer Auswertevorrichtung einsetzen lassen. Da alle zur Durchführung des Kontaktierungstests erforderlichen elektrischen Verbindungsleitungen in einem Anschlussbereich verfügbar sind, ist eine Modularisierung möglich, insbesondere ermöglicht eine derartige Ausbildung einen einfachen und schnellen Tausch der Schaltvorrichtung.

Gemäß einer Weiterbildung ist die zumindest eine Elektrode der ersten und/ oder zweiten Elektrodenanordnung transparent bzw. semitransparent ausgebildet. Durch diese vorteilhafte Ausbildung wird eine elektrisch leitende Kontaktierung der funktionalen Schicht bei gleichzeitig möglicher optischer Kontrolle bzw. Zutritt elektromagnetischer Strahlung erreicht. Bevorzugt sind die Elektroden aus Indiumzinnoxid (ITO) gebildet, es sind jedoch alle dem Fachmann bekannten Materialien aus der Gruppe der Transparent and Conductive Oxides (TCO) verwendbar.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung erhält man, wenn auf der zweiten Elektrodenanordnung oder auf der funktionalen Lage elektrisch leitende Kontaktpunkte angeordnet

N2007/12200



- 7 -

sind. Durch diese Kontaktpunkte wird eine definierte Kontaktgabe mit der Leiterplatte sichergestellt, und somit eine unbeabsichtigte Kontaktierung beispielsweise einer benachbarten Leiterbahn verhindert.

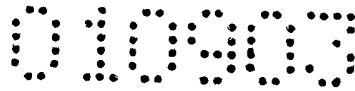
In einer vorteilhaften Weiterbildung lässt sich bspw. ein einfach aufgebauter Verbindungstester ausbilden, bei dem die Kontaktpunkte direkt auf der funktionalen Lage angeordnet sind. Durch gezielte Ansteuerung der Strahlungsquelle, bzw. der Transistoranordnung, können jene Abschnitte der funktionalen Lage elektrisch leitend gebracht werden, deren Kontaktpunkte die Endpunkte der zu testenden Leitebahn kontaktieren und somit durch Ermitteln des Stromflusses, der elektrische Kontakt geprüft werden.

Gegebenenfalls kann auf der funktionalen Lage bzw. auf der zweiten Elektrodeanordnung eine elektrisch isolierende Schicht aufgebracht sein, so dass nur über die Kontaktpunkte ein elektrisch leitfähiger Kontakt der Schaltvorrichtung mit dem zu testenden Objekt herstellbar ist.

Da mit dem Anschlussbereich zumeist eine Mehrzahl von Verbindungsleitungen verbunden ist, ist eine Ausbildung von besonderer Bedeutung, bei der der Anschlussbereich einen elektronischen Mehrwegschalter aufweist, der bspw. durch eine Transistormatrix gebildet ist. Ein elektronischer Mehrwegschalter ist in der Lage, eine Mehrzahl von Eingangsleitungen, gezielt steuerbar mit zumindest einer Ausgangsleitung zu verbinden, wodurch sich die Anzahl der von der Schaltvorrichtung nach außen, beispielsweise zu einer Auswerteeinheit, zu verbindenden Leitungen drastisch reduzieren lässt. Im Hinblick auf eine Modularisierung der Schaltvorrichtung und weiters im Hinblick auf einen möglichst universellen Einsatz der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung stellt diese Ausbildung eine besonders vorteilhafte Weiterbildung dar.

Ebenfalls im Hinblick auf eine Modularisierung bzw. auf einen universellen Einsatz der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung ist eine Ausbildung von Vorteil, bei der der Anschlussbereich ein koppelbares Verbindungsmittel aufweist. Diese Ausbildung ermöglicht einen raschen Wechsel der Schaltvorrichtung, was insbesondere in einer automatisierten Fertigungseinrichtung zur Leiterplattenherstellung von Vorteil ist. Ebenfalls von Vorteil ist, dass das koppelbare Verbindungsmittel durch ein aus dem Stand der Technik bekanntes Verbindungsmittel gebildet sein kann, was vorteilhaft für einen möglichst breiten und universellen Einsatz ist. Beispielsweise sind dazu Steckverbinder einsetzbar, wie sie bei der elektrischen Kontaktierung von Leiterplatten Verwendung finden.

N2007/12200



- 8 -

Eine Ausbildung bei der die Quelle für elektromagnetische Strahlung durch ein organisches Halbleiterbauteil gebildet ist, insbesondere durch eine oLED, hat den ganz besonderen Vorteil, dass man eine bedeutende Kostenersparnis bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung erreicht. Weiters von Vorteil ist, dass sowohl die Herstellung als auch die Entsorgung von oLEDs eine wesentlich geringere Umweltbeeinträchtigung mit sich bringt, als dies bei anorganischen LEDs der Fall ist. Ebenfalls von Vorteil ist, dass oLEDs in der Lage sind, den elastischen Verformungen der Trägerlage ohne Beschädigung zu folgen, wodurch sich eine verbesserte Anpassung der Schaltvorrichtung an die Oberflächenstruktur der Leiterbahn ergibt.

Im Hinblick auf eine möglichst hohe Ortsauflösung der Schaltvorrichtung ist es von Vorteil, wenn die Quelle für elektromagnetische Strahlung durch eine Mehrzahl von strukturiert angeordneten Leuchtmitteln gebildet ist. Durch eine Mehrzahl von Leuchtmitteln ist es beispielsweise möglich, die Schaltvorrichtung ohne hohen Ausrichtungsaufwand auf der zu prüfenden Leiterplatte zu positionieren und dann die entsprechenden Testpunkte gezielt anzusteuern. Gemäß einer Weiterbildung kann beispielsweise die Position der Leiterplatte relativ zur Schaltvorrichtung mittels einer optischen Aufnahmevorrichtung erfasst werden und daraus dann die entsprechenden Kontaktierungspunkte ermittelt werden.

Weiters von Vorteil ist, dass durch entsprechende Ansteuerung der Leuchtmittel auch mehrere Kontaktierungsmessungen gleichzeitig durchgeführt werden können.

Eine weitere besonders vorteilhafte Ausbildung erhält man, wenn die Transistoranordnung durch organische Transistoren gebildet ist, da diese Transistoren den Verformungen der Trägerlage ohne Beschädigung folgen können wodurch eine besonders gute Anpassung an die Oberfläche der Leiterplatte erreicht wird. Bevorzugt sind die Transistoren durch organische Feldeffekttransistoren (FET) gebildet, die den Vorteil haben, dass sie sich einerseits als sehr verlustarme Schalter einsetzen lassen und andererseits eine sehr exakt steuerbare Stromquelle bilden können.

Von Vorteil ist auch eine Weiterbildung, bei der eine Mehrzahl von Transistoren der Transistoranordnung strukturiert angeordnet sind. Durch diese Ausbildung ist eine hohe Anzahl bzw. eine hohe Dichte von Testkontaktpunkten ausbildbar, insbesondere können wiederum gegebenenfalls mehrere Kontakttests gleichzeitig durchgeführt werden.

Die Aufgabe der Erfindung umfasst auch ein Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Schaltvorrichtung welches die Schritte umfasst:

N2007/12200



- 9 -

- Aufbringen einer ersten Elektrodenanordnung auf eine Flachseite einer Trägerlage;
- Aufbringen einer funktionalen Lage auf die erste Elektrodenanordnung;
- Aufbringen einer zweiten Elektrodenanordnung auf die funktionale Lage;
- Aufbringen von elektrisch leitenden Kontaktpunkten auf die zweite Elektrodenanordnung.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung wird die erste Elektrodenanordnung und/oder die funktionale Lage und/oder die zweite Elektrodenanordnung und/oder die Kontaktpunkte durch ein Druckverfahren aufgebracht. Eine durch ein Druckverfahren hergestellte Schaltungsvorrichtung ist in besonders vorteilhafter Weise kostengünstig, rationell herstellbar, beispielsweise in einem Durchlaufverfahren. Für ein Druckverfahren sind weder Hochtemperaturprozesse, noch spezielle atmosphärische Bedingungen, insbesondere keine Vakuumkammer, erforderlich. Weiters lassen sich Druckverfahren besonders einfach und schnell an eine neue Form bzw. eine neue Ausbildung der zu druckenden Abschnitte anpassen.

Weiters weisen gedruckte Strukturen zumeist eine sehr geringe Schichtdicke auf, bspw. im Bereich weniger μm , was sich in einem geringen Materialbedarf auswirkt.

Als Druckverfahren eignen sich bspw. Tintenstrahldruck, Siebdruck, Stempeldruck, jedoch sind dem Fachmann noch weitere Verfahren bekannt, um flüssige bzw. pastöse Materialien strukturiert auf eine Trägerlage bzw. vorhandene Lagen aufzubringen. Insbesondere sind auch Verfahren bekannt, um derartige Materialien aus der Dampf- bzw. Gasphase abzuscheiden.

Gemäß einer Weiterbildung ist die funktionale Lage durch Aufdrucken von organischen Transistoren, insbesondere organischen Feldeffekttransistoren gebildet. Da die funktionale Lage zwischen der ersten und zweiten Elektrodenanordnung angeordnet ist, hat die anspruchsgemäße Ausbildung den Vorteil, dass die Transistoren direkt auf die erste Elektrodenanordnung aufgedruckt werden können und sich somit eine kompakte, integrierte Schaltungsvorrichtung ausbilden lässt.

Halbleiterbauteile und insbesondere Transistoren sind aus einer Mehrzahl unterschiedlich halbleitender Schichten gebildet, wobei das Bauteil durch mehrere strukturierte Aufdruckvorgänge ausgebildet wird. Druckverfahren haben da den ganz besonderen Vorteil, dass sich Strukturen ausbilden lassen, die im Bereich der anorganischen Halbleiter nicht, oder

N2007/12200



- 10 -

nur sehr schwierig und aufwändig herstellbar wären. Insbesondere können in einem ersten Druckvorgang Abschnitte frei gelassen werden, in die in einem weiteren Druckvorgang bspw. ein anderes halbleitendes Material gedruckt wird. Zur Herstellung strukturierter anorganischer Halbleiter sind eine Mehrzahl von Aufdampfschritten mit nachgelagerten fotolithografischen Strukturierungsprozessen erforderlich.

Ebenfalls von Vorteil ist eine Weiterbildung bei der die funktionale Lage durch Aufbringen eines fotosensitiven Materials gebildet wird, wobei auf das fotosensitive Material organische Leuchtdioden (oLEDs) aufgedruckt werden. Da die oLEDs auf dem fotosensitiven Material aufgebracht sind, ist eine sehr genaue Abgrenzung des zu beleuchtenden Abschnitts möglich was den Vorteil hat, dass eine unbeabsichtigte Beleuchtung eines Nachbargereichs verhindert wird.

In einer Weiterbildung können die oLEDs aber auch auf der zweiten Flachseite der Trägerlage aufgedruckt sein.

Gemäß einer Weiterbildung sind die Elektroden der ersten und/oder zweiten Elektrodenanordnung durch Aufdrucken von elektrisch gegeneinander isolierten Verbindungsleitungen mit einem Anschlussbereich verbunden.

Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Zur Vereinfachung der Darstellung wurde in den Figuren teilweise auf die Schraffur der Schnittflächen verzichtet.

Es zeigen jeweils in schematisch vereinfachter Darstellung:

- Fig. 1 die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung gemäß einer ersten Ausbildung;
- Fig. 2 die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung gemäß einer zweiten Ausbildung;
- Fig. 3 eine Explosionsdarstellung der Anordnung der einzelnen Lagen;
- Fig. 4 die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung mit einem ausgebildeten Anschlussbereich;
- Fig. 5 eine Anordnung zum Kontakttest einer Leiterplatte.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen ver-

N2007/12200

010903

- 11 -

sehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Schaltungsvorrichtung 1 umfassend eine Trägerlage 2, eine erste Elektrodenanordnung 3, eine funktionale Lage 4, eine zweite Elektrodenanordnung 5 sowie Kontaktpunkte 6 und Quellen für elektromagnetische Strahlung 8.

Die erste Elektrodenanordnung 3 ist beispielsweise durch eine Mehrzahl von Streifenelektroden gebildet und auf der ersten Flachseite 19 der Trägerlage 2 angeordnet. Auf der ersten Elektrodenanordnung 3 ist eine Lage aus einem fotosensitiven Material, beispielsweise inorganische Halbleiter, sowie organische Halbleiter wie bspw. Poly(p-Phenyl-Vinyl (PPV) aufgebracht. Auf der funktionalen Lage 4 ist die zweite Elektrodenanordnung 5 aufgebracht, die beispielsweise auch durch eine Mehrzahl von Streifenelektroden gebildet sein kann, wobei die Elektroden der ersten Elektrodenanordnung und der Elektroden der zweiten Elektrodenanordnung in der Ebene ihrer Längsrichtung gegeneinander verdreht angeordnet sind, bevorzugt um 90°. Auf den Elektroden der zweiten Elektrodenanordnung 5 sind elektrisch leitende Kontaktpunkte 6 angeordnet. Mittels dieser Kontaktpunkte wird ein elektrisch leitender Kontakt zwischen der zu prüfenden Leiterbahn und der Schaltungsvorrichtung hergestellt. Das fotosensitive Material 7 wird durch Beleuchtung mit einem Licht der entsprechenden Wellenlänge und Intensität im beleuchteten Abschnitt elektrisch leitfähig und stellt somit einen elektrisch leitfähigen Kontakt zwischen zumindest einer Elektrode der ersten Elektrodenanordnung 3 und zumindest einem Kontaktpunkt 6 bzw. einer Elektrode der zweiten Elektrodenanordnung 5 her. Die abschnittsweise Beleuchtung des fotosensitiven Materials 7 erfolgt mit Strahlungsquellen 8, die bevorzugt an der zweiten Flachseite 18 der Trägerlage 2 angeordnet sind. Wird eine Strahlungsquelle 8 elektrisch angesteuert, gibt sie einen Lichtstrahl 17 ab, der die transparente Trägerlage 2 und die transparenten bzw. semitransparenten Elektroden der ersten Elektrodenanordnung 3 durchdringt und auf das fotosensitive Material 7 einwirkt. Das fotosensitive Material wird im beleuchteten Abschnitt elektrisch leitend und stellt somit eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einer Elektrode der ersten Elektrodenanordnung 3 und einer Elektrode

N2007/12200



- 12 -

der zweiten Elektrodenanordnung 5 bzw. einem Kontaktpunkt 6 her. Die Strahlungsquellen 8 sind bevorzugt durch organische Leuchtdioden (oLEDs) gebildet, die auf die zweite Flachseite 18 der Trägerlage 2 aufgedruckt werden.

Gemäß einer Weiterbildung können die oLEDs aber auch unmittelbar auf der fotosensitiven Schicht aufgedruckt sein, was den Vorteil hat, dass die Trägerlage und die Elektroden der ersten Elektrodenanordnung nicht transparent sein müssen.

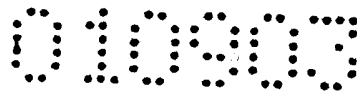
Die Messung der Leitfähigkeit einer Leiterbahn findet beispielsweise dadurch statt, dass an eine Elektrode der ersten Elektrodenanordnung 3 eine Spannung angelegt wird und jenes Leuchtmittel 8 aktiviert wird, das sich über dem Kontaktpunkt 6 befindet, der mit einem ersten Ende der zu prüfenden Leiterbahn elektrischen Kontakt hat. Jene Elektrode der zweiten Elektrodenanordnung 5, deren Kontaktpunkt 6 mit dem zweiten Ende der zu prüfenden Leiterbahn elektrischen Kontakt hat, wird auf elektrischen Stromfluss hin überprüft, was als Kriterium für eine funktionale Leiterbahn gilt. Die beiden Kontaktpunkte dürfen sich klarer Weise nicht auf derselben Elektrode der zweiten Elektrodenanordnung liegen. Eine derartige Ausbildung ermöglicht es, bei entsprechender Wahl der zu testenden Leiterbahnen, also einer gezielten Ansteuerung der Elektroden der ersten Elektrodenanordnung, mehrere Leiterbahnen gleichzeitig testen zu können, ohne dass sich die Messungen gegenseitig beeinflussen.

Da die Schaltungsvorrichtung 1 gemäß einer Ausbildung transparent bzw. semitransparent ist, erhält man den weiteren Vorteil, dass die Schaltungsvorrichtung eine optische Erfassung der Leiterbahnen auf der Leiterplatte nicht beeinträchtigt. Dadurch ist es beispielsweise möglich, gleichzeitig mit der elektrischen Kontaktprüfung eine optische Prüfung der Leiterplatte vorzunehmen, beispielsweise die Qualität bzw. Positionsgenauigkeit von Aufdrucken zu überprüfen.

In einer Weiterbildung können die Kontaktpunkte 6 auch unmittelbar auf die funktionale Lage aufgebracht sein. Eine derartige Ausbildung wird bevorzugt dann verwendet, wenn Leiterbahnen zu prüfen sind, deren zweites Ende sich nicht auf der Flachseite der, durch den Kontaktpunkt 6 kontaktierten Flachseite befindet, insbesondere handelt es sich dabei um durchkontaktierte Leiterbahnen bzw. Mehrlagenleiterbahnen.

Die einzelnen Lagen und insbesondere die oLEDs werden bevorzugt aufgedruckt, beispielsweise mittels eines Tintenstrahldruckverfahrens. Ohne Einschränkung ist aber auch ein Aufbringen mittels Siebdruck, oder durch Abscheidung aus der Dampfphase möglich.

N2007/12200



- 13 -

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausbildung der erfindungsgemäßen flexiblen Schaltvorrichtung, bei der die funktionale Lage 4 durch eine Transistoranordnung 9 gebildet ist. Auf der ersten Flachseite 19 einer Trägerlage 2 ist eine erste Elektrodenanordnung 3 aufgebracht, wobei auf dieser eine Mehrzahl von Transistoren, insbesondere organische Feldeffekttransistoren (FET), aufgebracht werden. Auf der Transistoranordnung 9 ist die zweite Elektrodenanordnung 5 aufgebracht und darauf die elektrisch leitenden Kontaktpunkte 6. Da bei dieser Ausbildung keine Lichteinwirkung auf eine fotosensitive Schicht erforderlich ist, ist eine transparente bzw. semitransparente Ausbildung der Trägerlage und der Elektrodenanordnungen nicht erforderlich.

Die Funktion ist gleich der in Fig. 1 beschriebenen, mit dem Unterschied, dass die elektrisch leitende Verbindung einer Elektrode der ersten Elektrodenanordnung 3 mit dem Kontaktpunkt 6 bzw. einer Elektrode der zweiten Elektrodenanordnung 5, durch einen entsprechend angesteuerten Transistor geschaltet bzw. gesteuert wird. Ein Transistor hat den Vorteil, dass er im geschalteten Zustand einen sehr geringen Durchgangswiderstand aufweist und dass sich der Strom durch den Transistor gezielt einstellen lässt, was im Hinblick auf die Genauigkeit der Messung einen ganz besonderen Vorteil darstellt.

Die einzelnen Lagen und insbesondere die Transistoranordnung werden bevorzugt durch bekannte Verfahren aufgebracht, wie dies bereits bei Fig. 1 beschreiben wurde.

Fig. 3 zeigt eine Explosionsdarstellung der Anordnung der einzelnen Lagen der Schaltvorrichtung 1. Auf der ersten Flachseite 19 der Trägerlage 2 ist die durch Streifenelektroden gebildete erste Elektrodenanordnung 3 mittels eines Druckverfahrens aufgebracht. Auf die erste Elektrodenanordnung 3 wird die funktionale Lage 4 aufgebracht, wobei gemäß einer Ausbildung fotosensitives Material aufgebracht wird und gemäß einer weiteren Ausbildung werden eine Mehrzahl von Transistoren der Transistoranordnung aufgebracht, bevorzugt aufgedruckt. Auf die funktionale Lage können gegebenenfalls Elektroden, insbesondere Streifenelektroden, der zweiten Elektrodenanordnung 5 aufgebracht, insbesondere aufgedruckt, werden. Auf die Elektroden der zweiten Elektrodenanordnung 5 werden elektrisch leitende Kontaktpunkte 6 aufgebracht, wobei diese Kontaktpunkte gegebenenfalls auch auf der funktionalen Lage aufgebracht werden können.

Die Streifenelektroden der ersten 3 bzw. zweiten 5 Elektrodenanordnung sind gegeneinander verdreht, bevorzugt um 90°, wobei jeweils im gedachten Überdeckungsabschnitt ein Kontaktpunkt 6 angeordnet ist. Diese Ausbildung ermöglicht nun ein rasterartiges Ansteuern bzw. Abfragen der einzelnen Kontaktpunkte. Dabei wird abwechselnd jeweils eine

N2007/12200



- 14 -

Elektrode der ersten Elektrodenanordnung angesteuert und alle Elektroden der zweiten Elektrodenanordnung abgefragt. Dieser Vorgang wird für alle Elektroden der ersten Elektrodenanordnung wiederholt. Durch Aktivieren eines Leuchtmittels bzw. durch Schalten eines Transistors wird ein Abschnitt der funktionalen Lage leitfähig und somit wird bspw. im Bereich des Kontaktpunktes A eine elektrisch leitende Verbindung der Elektrode A' mit dem Kontaktpunkt A hergestellt. Durch Abfragen der Elektrode B' lässt sich eindeutig herausfinden, ob die Leiterbahn zwischen den Punkten A und B elektrisch leitend ist.

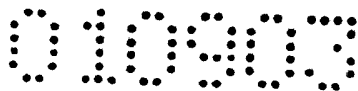
In einer Weiterbildung könnten jedoch auch alle Elektroden der zweiten Elektrodenanordnung 5, mit Ausnahme der Elektrode A'', abgefragt werden, um somit beispielsweise eine fehlerhafte Stelle der Leiterbahnabdeckschicht festzustellen, oder aber auch beispielsweise einen Kurzschluss der Leiterbahn mit einer zweiten Leiterbahn festgestellt werden.

Fig. 4 zeigt die erfindungsgemäße Schaltungsvorrichtung 1 wobei die Elektroden der ersten 3 und gegebenenfalls zweiten 5 Elektrodenanordnung über elektrisch gegeneinander isolierte Verbindungsleitungen 16 mit einem Anschlussbereich 10 verbunden sind. Zur Vereinfachung der Darstellung wurden hier die Elektroden sowie die einzelnen Lagen nur schematisch dargestellt. Insbesondere sind auf der ersten Flachseite 19 der Trägerlage die erste Elektrodenanordnung 3, die funktionale Lage 4 sowie die zweite Elektrodenanordnung 5 aufgebracht. Damit nicht alle Verbindungsleitungen 16 der Elektroden von der Schaltungsvorrichtung 1 zu einer nicht dargestellten Auswertevorrichtung geführt werden müssen, ist im Anschlussbereich 10 ein elektronischer Mehrwegschalter 11 angeordnet. Dieser Mehrwegschalter hat die Aufgabe, eine Vielzahl von Eingangsleitungen auf eine oder mehrere wenige Ausgangsleitungen gezielt gesteuert zu verbinden. Dieser Mehrwegschalter, insbesondere ein so genannter Multiplexer, wird gezielt angesteuert und verbindet dann die Elektroden, die den zu prüfenden Kontaktpunkten zugeordnet sind, mit einem Verbindungsmittel im Anschlussbereich 10.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist dieser Multiplexer durch organische Halbleiterbauteile gebildet bspw. durch eine Transistormatrix, und wird mittels eines Druckverfahrens direkt auf die Trägerlage aufgedruckt.

Fig. 5A zeigt eine Vorrichtung zum elektrischen Kontakttest von Leiterplatten. Auf einer doppelseitigen Leiterplatte 12 sind auf jeder Flachseite Leiterbahnen 13 aufgebracht. Eine Schaltungsvorrichtung 1 ist auf einem Rahmen 14 angeordnet, wobei zwei solcher Rahmen 14 die zu testende Leiterplatte 12 vollständig umschließen, so dass sich zwischen der Schaltungsvorrichtung 1 und der Leiterplatte 12 ein abgeschlossener Luftraum 15 ausbildet.

N2007/12200



- 15 -

Zur Herstellung eines elektrischen Kontakts zwischen den Leiterbahnen 13 und den Kontaktpunkten der Schaltvorrichtung wird im Luftraum 15 ein Unterdruck erzeugt, wodurch sich die flexible Schaltvorrichtung 1 an die Oberflächenstruktur der Leiterplatte 12 anpasst, wie dies in Fig. 5B dargestellt ist.

Die Durchführung der Leitfähigkeitsmessung wurde an anderer Stelle bereits beschrieben, wird also hier nicht mehr erwähnt. Da die Trägerlage elastisch und rückstellbar verformbar ausgebildet ist, kann die sich besonders gut an die Oberfläche der zu testenden Leiterplatte anpassen. Insbesondere können auf der Leiterplatte auch bereits Bauteile aufgebracht sein, die jedoch eine Prüfung der Leiterplatte im Wesentlichen nicht behindern, da sich die Schaltvorrichtung an die Oberflächenstruktur anpassen kann.

Die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung kann spezifisch für eine Vielzahl unterschiedlicher Testanordnungen ausgebildet sein, durch Auswechseln des Rahmens 14 ist eine einfach und schnelle Anpassung der Testvorrichtung an einen geänderten Typ der zu testenden Leiterplatte 12 möglich. Da die Schaltvorrichtung bevorzugt ein koppelbares Verbindungsmittel aufweist, ist auch der elektrische Anschluss einfach und schnell an eine geänderte Schaltvorrichtung anzupassen.

Insbesondere erreicht man mit der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung eine bedeutende Steigerung der Flexibilität im Hinblick auf die möglichen Testfälle.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mit umfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mitumfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereich beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1 oder 5,5 bis 10.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Schaltvorrichtung, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen

N2007/12200

010903

- 16 -

einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst.

In der Fig. 2 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schaltvorrichtung gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Schaltvorrichtung diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrunde liegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1 bis 5 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

N2007/12200

Bezugszeichenaufstellung

- 1 Kontaktierungsvorrichtung,
Schaltvorrichtung
- 2 Trägerlage
- 3 Erste Elektrodenanordnung
- 4 Funktionale Lage
- 5 Zweite Elektrodenanordnung
- 6 Kontaktpunkt
- 7 Fotosensitives Material
- 8 Quelle für elektromagnetische
Strahlung
- 9 Transistoranordnung
- 10 Anschlussbereich
- 11 elektronischer Mehrwegschalter
- 12 Leiterplatte
- 13 Leiterbahnen
- 14 Rahmen
- 15 Abgeschlossener Luftraum
- 16 Verbindungsleitungen
- 17 Lichtstrahl
- 18 zweite Flachseite
- 19 Erste Flachseite

N2007/12200



- 1 -

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Schaltvorrichtung (1) zur elektrischen Kontaktprüfung von bestückten und unbestückten Leiterplatten (12), umfassend zumindest eine flächenhafte Trägerlage (2), eine erste Elektrodenanordnung (3) und eine funktionale Lage (4), wobei die Trägerlage (2) elastisch rückstellbar verformbar ist und wobei die funktionale Lage (4) auf der ersten Elektrodenanordnung (3) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die funktionale Lage (4) aus zumindest einem aus der Gruppe umfassend eine Schicht eines fotosensitiven Materials (7), einen Quantendetektor, einen Fotowiderstand, gebildet ist und dass über der funktionalen Lage (7) zumindest eine Quelle für elektromagnetische Strahlung (8) angeordnet ist, wobei die abgegebene elektromagnetische Strahlung überwiegend in Richtung der funktionalen Lage (4) wirkt.
2. Schaltvorrichtung (1) zur elektrischen Kontaktprüfung von bestückten und unbestückten Leiterplatten (12) umfassend zumindest eine flächenhafte Trägerlage (2), eine erste Elektrodenanordnung (3), und eine funktionale Lage (4) wobei die Trägerlage (2) elastisch rückstellbar verformbar ist, wobei die funktionale Lage (4) auf der ersten Elektrodenanordnung (3) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die funktionale Lage (4) als Transistoranordnung (9), gebildet aus einer Mehrzahl von Transistoren, ausgebildet ist.
3. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerlage (2) aus einem organischen Material gebildet ist.
4. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerlage (2) elektrisch isolierend ausgebildet ist.
5. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerlage (2) transparent bzw. semitransparent ist.

N2007/12200



- 2 -

6. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Elektrodenanordnung (3) zumindest eine elektrisch leitfähige Elektrode umfasst, insbesondere eine Streifenelektrode.
7. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Elektrodenanordnung (3) auf einer Flachseite der Trägerlage (2) angeordnet ist.
8. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ferner eine zweite Elektrodenanordnung (5) vorhanden ist, die durch zumindest eine elektrisch leitfähige Elektrode gebildet ist, insbesondere durch eine Streifenelektrode.
9. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Elektrodenanordnung (5) auf der funktionalen Lage (4) angeordnet ist.
10. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode der ersten und/oder zweiten Elektrodenanordnung durch eine elektrisch isolierte Verbindungsleitung mit einem Anschlussbereich verbunden ist.
11. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Elektrode der ersten (3) und/oder zweiten (5) Elektrodenanordnung transparent bzw. semitransparent ausgebildet sind.
12. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass auf der zweiten Elektrodenanordnung (5) oder auf der funktionalen Lage (4) elektrisch leitende Kontaktpunkte (6) angeordnet sind.
13. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlussbereich (10) einen elektronischen Mehrwegscharter (11) aufweist.

N2007/12200



- 3 -

14. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlussbereich (10) ein koppelbares Verbindungsmittel aufweist.
15. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Quelle für elektromagnetische Strahlung (8) durch ein organisches Halbleiterbauteil gebildet ist, insbesondere durch eine oLED.
16. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Quelle für elektromagnetische Strahlung (8) durch eine Mehrzahl von strukturiert angeordneten Leuchtmitteln gebildet ist.
17. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Transistoranordnung (9) durch organische Transistoren gebildet ist.
18. Schaltvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von Transistoren der Transistoranordnung (9) strukturiert angeordnet sind.
19. Verfahren zur Herstellung einer Schaltvorrichtung (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 18, umfassend die Schritte:
- Aufbringen einer ersten Elektrodenanordnung (3) auf eine Flachseite einer Trägerlage (2);
 - Aufbringen einer funktionalen Lage (4) auf die erste Elektrodenanordnung (3);
 - Aufbringen einer zweiten Elektrodenanordnung (5) auf die funktionale Lage (4);
 - Aufbringen von elektrisch leitenden Kontaktpunkten (6) auf die zweite Elektrodenanordnung (5).
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Elektrodenanordnung (3) und/oder die funktionale Lage (4) und/oder die zweite Elektrodenanordnung (5) und/oder die Kontaktpunkte (6) durch ein Druckverfahren aufgebracht werden.

N2007/12200

010903

- 4 -

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die funktionale Lage (4) durch Aufdrucken von organischen Transistoren, insbesondere Feldeffekttransistoren, gebildet wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die funktionale Lage (4) durch Aufbringen eines fotosensitiven Materials gebildet wird und das auf das fotosensitive Material organische Leuchtdioden (oLEDs) aufgedruckt werden.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden der ersten (3) und/oder zweiten (5) Elektrodenanordnung durch Aufdrucken von elektrisch gegeneinander isolierten Verbindungsleitungen mit einem Anschlussbereich (10) verbunden werden.

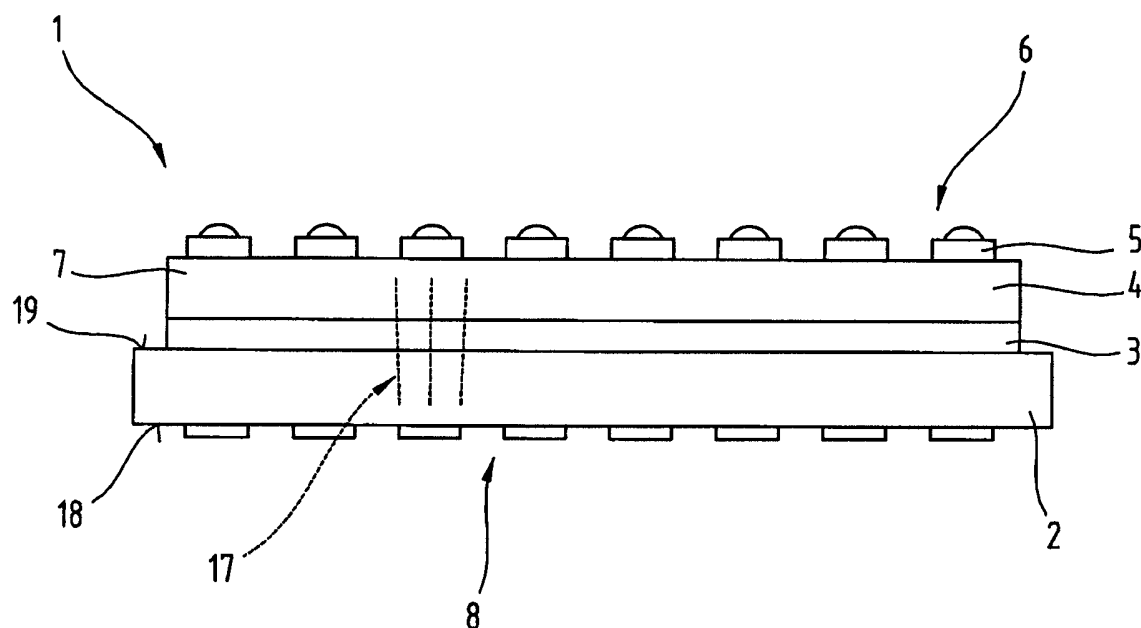
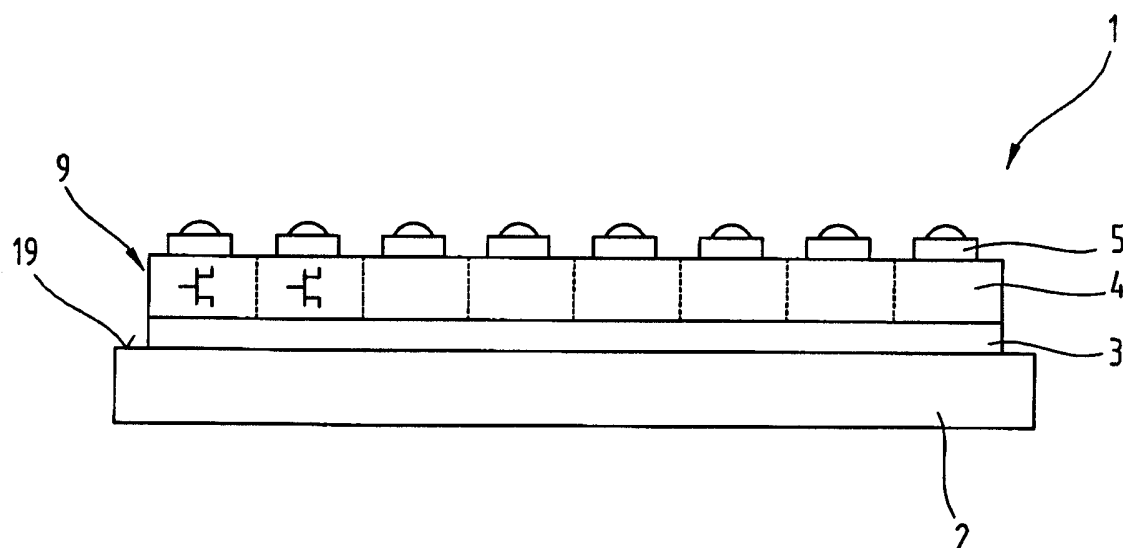
Nanoldent Technologies AG
durch



Dr. Hannes Burger

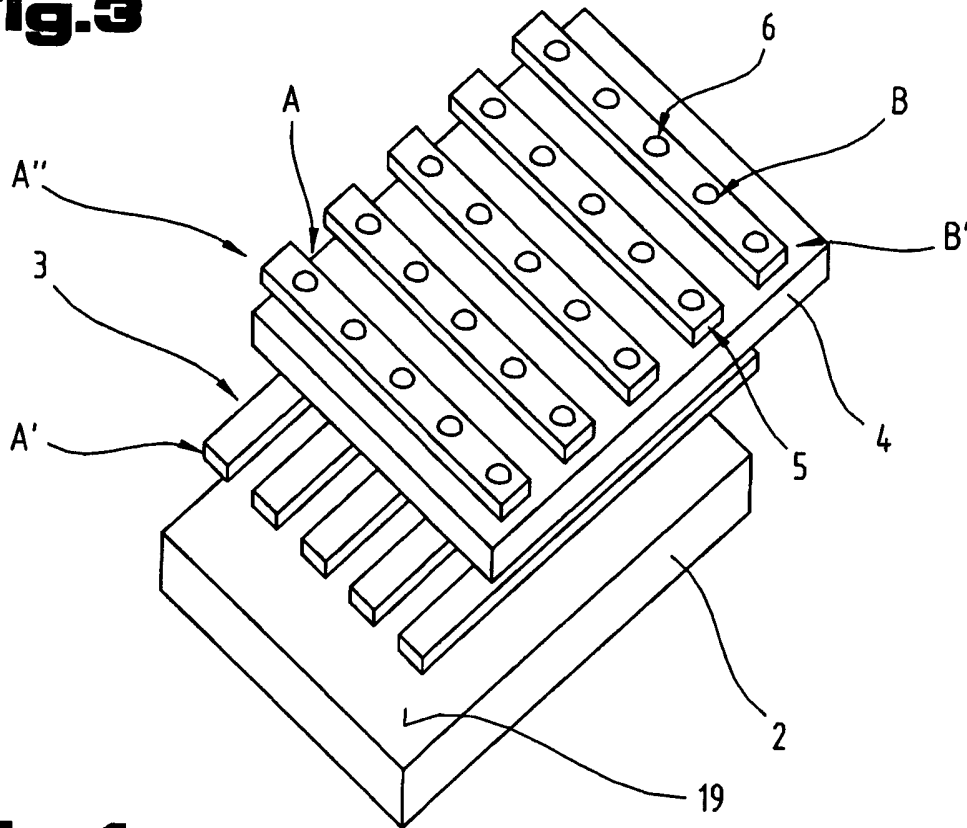
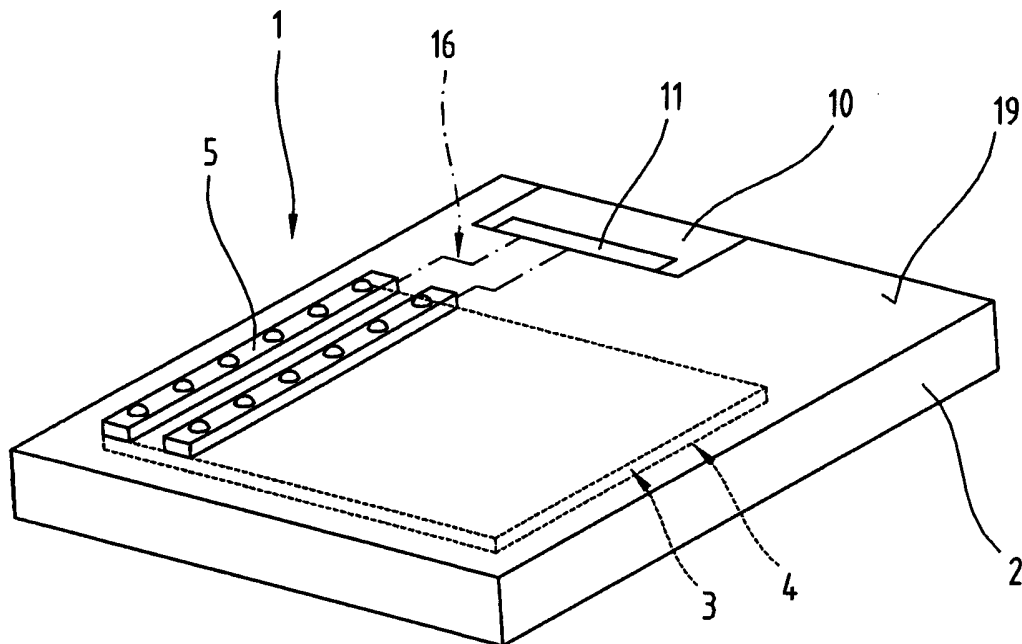
N2007/12200

010903

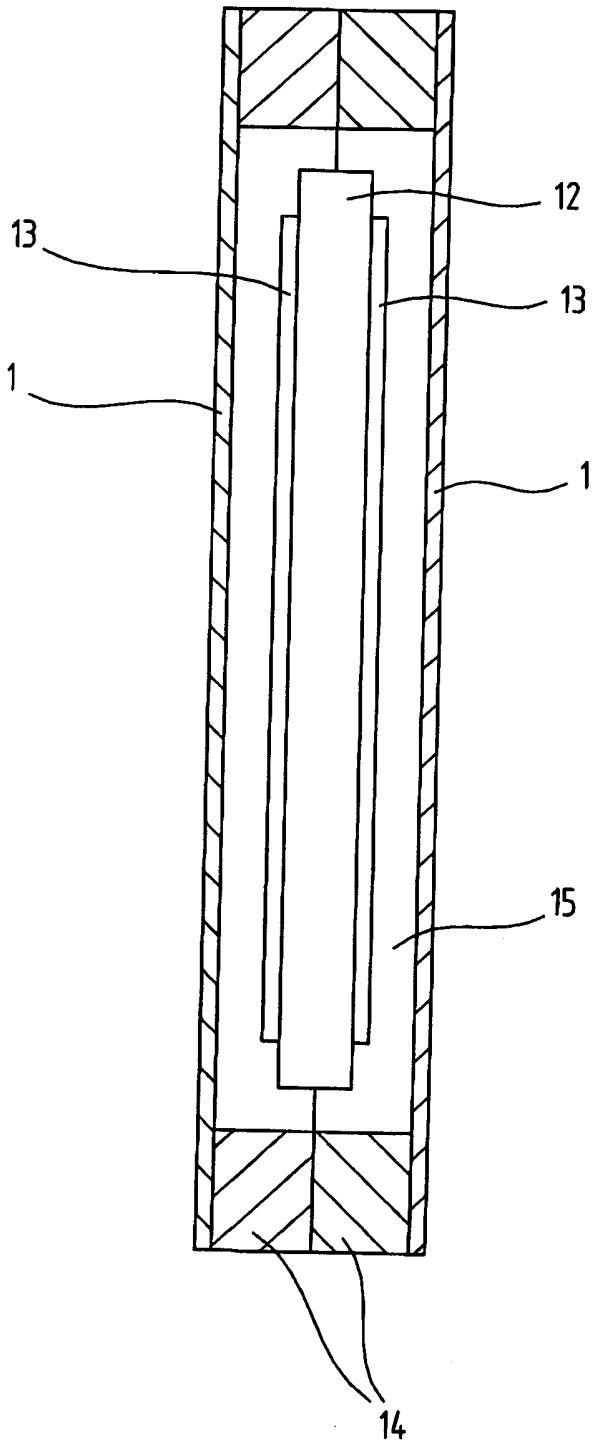
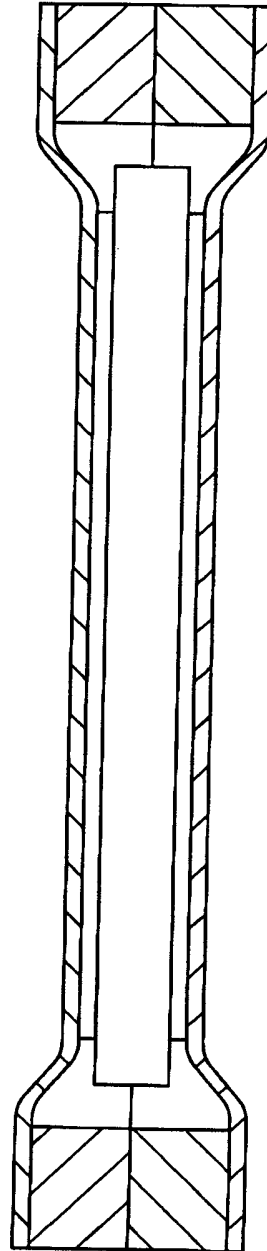
Fig.1**Fig.2**

Nanoldent Technologies AG

010903

Fig.3**Fig.4**

Nanoident Technologies AG

Fig.5a**Fig.5b**

Nanoident Technologies AG



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : G01R 31/28 (2006.01); H03K 17/78 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: G01R 31/28B, H03K 17/78
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): G01R, H03K
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 7. Oktober 2008 eingereichten Ansprüchen 1, 3-16 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 5 357 194 A (ULLMANN, S. et al.) 18. Oktober 1994 (18.10.1994) <i>Zusammenfassung, Fig. 1-6; Spalte 2, Zeile 18 - Spalte 3, Zeile 33; Spalte 4, Zeile 35 - Spalte 7, Zeile 25.</i>	1, 3-9, 11, 12
Y	--	10, 13-16
Y	US 5 177 437 A (HENLEY, F.J.) 5. Jänner 1993 (05.01.1993) <i>Zusammenfassung, Fig. 1-7; Spalte 1, Zeile 40 - Spalte 2, Zeile 12; Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 5, Zeile 17, Anspruch 10.</i>	10, 13-16
	--	
A	EP 1 317 674 B1 (BOTEST SYSTEMS GMBH) 14. Juni 2006 (14.06.2006) <i>Zusammenfassung, Fig. 1-3; Absätze [0002]-[0023], [0029]-[0037].</i>	1, 3-16
	--	
A	EP 0 286 814 A2 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 19. Oktober 1988 (19.10.1988) <i>Zusammenfassung, Fig. 1-3; Spalte 2, Zeile 11 - Spalte 6, Zeile 31.</i>	1, 3-16

Datum der Beendigung der Recherche:
26. Mai 2009

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dipl.-Ing. LOIBNER

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y Veröffentlichung von **Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung **veröffentlicht** wurde.
- E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- & Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.