

(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  
1. Juni 2006 (01.06.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2006/055996 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
A61B 5/0408 (2006.01) H05K 3/40 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2005/000470

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. November 2005 (23.11.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
A 1971/04 23. November 2004 (23.11.2004) AT  
A 1972/04 23. November 2004 (23.11.2004) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): NESSLER MEDIZINTECHNIK GMBH [AT/AT]; Egger-Lienz-Strasse 1d, A-6020 Innsbruck (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): NESSLER, Bernhard [AT/AT]; Müllerstrasse 30, A-6020 Innsbruck (AT).  
ERBSE, Stephan [AT/AT]; Bauerngasse 11, A-6063 Rum (AT).

(74) Anwalt: ELLMEYER, Wolfgang; Mariahilferstrasse 50, A-1070 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

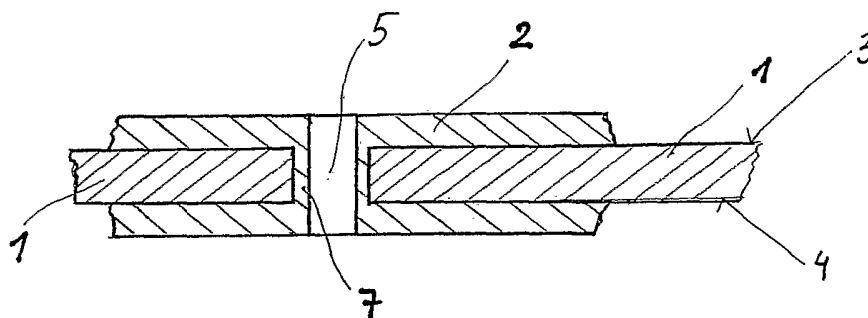
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

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.

(54) Title: PROCESS FOR THROUGH HOLE PLATING AN ELECTRICALLY INSULATING SUBSTRATE MATERIAL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR DURCHKONTAKTIERUNG EINES ELEKTRISCH ISOLIERENDEN TRÄGERMATERIALS



(57) Abstract: In a process for through hole plating an electrically insulating substrate material (1), such as a substrate film for a medical electrode, a galvanic contact between the two sides (3, 4) of the substrate material (1) is produced by printing both sides of the substrate material (1) beyond their contour or by spraying an electroconductive material (2) on both sides of the substrate material (1).

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Durchkontaktierung eines elektrisch isolierenden Trägermaterials (1), z.B. einer Trägerfolie für eine medizinische Elektrode, wobei durch beiderseitige überschießende Bedruckung des Trägermaterials (1) oder beiderseitiges Aufspritzen eines elektrisch leitfähigen Materials (2) ein galvanischer Kontakt zwischen beiden Seiten (3, 4) des Trägermaterials (1) hergestellt wird.

WO 2006/055996 A2

## Verfahren zur Durchkontaktierung eines elektrisch isolierenden Trägermaterials

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Durchkontaktierung eines elektrisch isolierenden Trägermaterials, z.B. einer Trägerfolie für eine medizinische Elektrode.

Durchkontaktierungen durch flexible Isolatoren oder Träger, wie z.B. bei in der Elektronik üblichen Flex-Leiterplatten, wurden bisher durch Anbringen von dünnen  
10 Löchern und Auffüllen derselben mit einem leitfähigen Material, z.B. Kupfer in galvanischen, chemischen Bädern erzeugt. Für diesen Verfahrensschritt ist eine geeignete Vorrichtung erforderlich, welche einen entsprechenden apparativen Aufwand mit sich bringt.

15 Eine weitere Form der Durchkontaktierung stellt das Anbringen von Kontaktnieten z.B. bei der Herstellung von medizinischen Off-Center-Elektroden dar, das aber in vielen Fällen Isolationsprobleme mit sich bringt, da das Unterteil der Niete genauso wie deren Oberteil elektrisch leitend ausgeführt sein muß und dies einen negativen Einfluß auf das Meßergebnis haben kann.

20 Aufgabe der Erfindung ist es, den Durchkontaktiervorgang von einer Seite einer Trägerfolie zur anderen zu vereinfachen und den Produktionsaufwand zu reduzieren.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß durch beiderseitige  
25 überschießende Bedruckung des Trägermaterials oder beiderseitiges Aufspritzen eines elektrisch leitfähigen Materials ein galvanischer Kontakt zwischen beiden Seiten des Trägermaterials hergestellt wird.

Auf diese Weise wird das Problem des Durchkontaktierens eines isolierenden  
30 Trägermaterials nur mit Hilfe von an sich bekannten Druck- oder Aufspritstechniken gelöst, es ist somit kein anderes aufwendiges Verfahren notwendig, sodaß der

Durchkontaktierungsvorgang in einem mit einem sonstigen Aufdruckvorgang, z.B. zum Ausbilden einer flächigen leitfähigen Verbindung auf der Oberfläche des Trägermaterials durchgeführt werden kann, wie er beispielsweise bei der Produktion von Elektroden ohnehin geschieht. Erforderlich ist dabei lediglich ein über eine  
5 Berandung des Trägermaterial überschießender Materialauftrag. Bei Trägermaterialdurchbrechungen müssen diese Löcher daher nicht vollständig mit Material gefüllt werden sondern es reicht ein entlang zumindest eines Teils der Lochberandung überschießender Materialauftrag.

10 Es können dabei verschiedenartige Verbindungswege genutzt werden, um die elektrische Leitung zwischen den beiden Seiten des Trägermaterials hervorzurufen.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann der galvanische Kontakt in einem Randbereich des Trägermaterials durch überschießende Bedruckung des  
15 Trägermaterials oder beiderseitiges Aufspritzen eines elektrisch leitfähigen Materials hergestellt werden. Das elektrisch leitfähige Material kommt durch überschüssigen Auftrag, egal ob beim Bedrucken oder beim Aufspritzen, über den Randbereich von der einen Seite des Trägermaterials zur anderen in Verbindung und diese Verbindung bleibt nach dem Trocknungs- oder Aushärtungsvorgang des elektrisch  
20 leitfähigen Materials dauerhaft bestehen.

Weiters kann der galvanische Kontakt gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung durch überschießende Bedruckung des Trägermaterials oder beiderseitiges Aufspritzen eines elektrisch leitfähigen Materials im Bereich eines  
25 Durchgangsloches, einer Lochung oder einer Perforation des Trägermaterials hergestellt werden. Der überschüssige Auftrag stellt in diesem Fall durch die jeweils vorhandenen oder ausgebildeten Löcher hindurch die Verbindung zwischen den beiden Seiten des Trägermaterials her.

30 Schließlich kann in weiterer Ausbildung der Erfindung der galvanische Kontakt durch überschießende Bedruckung des Trägermaterials oder beiderseitiges Aufspritzen eines elektrisch leitfähigen Materials im Bereich von Poren oder Öffnungen des

Trägermaterials hergestellt werden. Die Poren oder Öffnungen können dabei künstlich im Trägermaterial erzeugt oder bereits in diesem vorhanden sein, sodaß das leitfähige Material beim Druck- oder Aufspritzvorgang das Trägermaterial zum Zwecke der Herstellung des galvanischen Kontaktes durchdringen kann.

5

Der Druckvorgang kann so ausgestaltet sein, daß das Trägermaterial zunächst auf der einen Seite und anschließend auf der anderen Seite oder auf beiden Seiten zugleich mit dem elektrisch leitfähigen Material bedruckt wird, sodaß das aufgedruckte Material der einen Seite das aufgedruckte Material auf der anderen Seite im Bereich des auszuführenden galvanischen Kontaktes berührt.

10

Weiters betrifft die Erfindung eine medizinische Elektrode mit einem Trägermaterial, welches eine galvanische Durchkontaktierung von einer ersten Seite zu einer zweiten Seite des Trägermaterials aufweist.

15

Die heute handelsüblichen Elektroden bestehen aus einer oder mehreren Schichten von Materialien. Üblicherweise ist die unterste Schicht ein Schaum- oder Pflastermaterial, das direkt auf die Haut geklebt wird. Darauf befindet sich wiederum ein Trägermaterial, das das eigentliche Hautkontaktelement, z.B. aus Ag/AgCl trägt.

20

Ein prinzipielles Problem bei der Konstruktion einer Elektrode, die auf einem Trägermaterial beruht, besteht darin, daß das eigentliche Hautkontaktelement auf der der Haut zugewandten Seite des Trägermaterials liegt, wohingegen die Kabelanschlußstelle auf der der Haut abgewandten Seite angebracht werden muß.

Es muß also ein galvanischer Kontakt zwischen den beiden Seiten des Trägermaterials hergestellt werden.

25

Bei der Herstellung von Elektroden der vorgenannten Art war bisher eine Durchkontaktierung in vielen Fällen nur durch einen erhöhten apparativen Aufwand oder mittels Zusatzelementen wie Nieten durchführbar, welche allerdings Isolationsprobleme mit sich bringen.

30

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine medizinische Elektrode anzugeben, bei der die Durchkontaktierung mit einfachen technischen Mitteln ausgeführt werden kann.

5 Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die galvanische Durchkontaktierung durch auf beiden Seiten des Trägermaterials aus einem elektrisch leitfähigen Material überschießend aufgebraachte Bedruckungs- oder Aufspritzzonen im Bereich zumindest eines Durchgangsloches oder eines Randbereiches des Trägermaterials gebildet ist.

10 Die damit erzielbare Vereinfachung der Herstellung der Durchkontaktierung ermöglicht es ohne Verwendung einer aufwendigen Vorrichtung oder eines zusätzlichen Bestandteils die galvanische Durchkontaktierung zu erzielen. Es können kostengünstigere Teile eingesetzt werden, da z.B. das verwendete Nietunterteil nicht mehr durch eine Ag/AgCl-Beschichtung leitend gemacht werden  
15 muß, sondern stattdessen auch ein nichtleitendes Kunststoffteil eingesetzt werden kann oder auf ein solches Nietunterteil auch ganz verzichtet werden kann, wodurch sich größere Freiheiten beim Entwurf der erfindungsgemäßen Elektrode ergeben.

20 Die Erfindung betrifft weiters eine medizinische Elektrode zur Anbringung an der Hautoberfläche, z.B. eine EKG-Elektrode, mit einem Hautkontaktelement und einer Kabelkontaktstelle, die auf einem Trägermaterial voneinander beabstandet angeordnet sind und über eine galvanische Durchkontaktierung im Trägermaterial miteinander elektrisch verbunden sind.

25 Medizinische Elektroden im Sinne der Erfindung können sowohl der Signalerfassung an der menschlichen Haut als auch der Signaleinbringung in die Haut dienen. EKG-Elektroden werden im Rahmen dieser Anmeldung beispielhaft beschrieben, die Erfindung bezieht sich aber auf alle medizinischen Elektroden zur Anbringung auf der Haut.

30 Elektroden der eingangs genannten Art sind z.B. Off-Center-Elektroden, so benannt, weil die Kabelkontaktstelle nicht zentrisch über dem Hautkontaktelement, das z.B.

aus einer aufgedruckten Ag/AgCl-Kontaktfläche besteht, angebracht ist. Off-Center-Elektroden haben gegenüber zentrierten Elektroden gewisse Vorteile, was die Bedienung und die Meßsicherheit betrifft, und finden daher vielfach Anwendung.

5 Abgesehen von der erforderlichen Kontaktstrecke zwischen dem Hautkontaktelement und der Kabelkontaktstelle, die z.B. 1 bis 3 cm lang sein kann, ist für diese Art von Elektroden zum Zwecke der Durchkontaktierung von der Seite des Trägermaterials, auf der die Kabelkontaktstelle vorhanden ist zu der dem Patienten zugewandten Seite, auf der das Hautkontaktelement angebracht ist, eine  
10 Kontaktniete vorgesehen, die aus einem elektrisch leitfähigen Nietoberteil und einem ebenso leitfähigen Nietunterteil zusammengesetzt ist.

Bei einem solchen elektrisch leitfähigen Nietunterteil muß bei der Konstruktion der Elektrode darauf geachtet werden, daß dieses nicht mit der Haut des Patienten in  
15 Kontakt kommen kann, um die Signalübertragung nicht zu verfälschen. Dies wird meistens dadurch erreicht, daß eine weitere Abdeckung, z.B. eine Folie oder ein umgeschlagenes Trägermaterial od. dgl. diese Isolation sicherstellen. Auch die selbstklebende Basisschicht der Elektrode, die aus Schaum oder Vlies besteht, kann als isolierende Trennung zwischen Niete und Patientenhaut ausgelegt sein. Im  
20 ersten Fall ist sogar ein weiterer Arbeitsschritt bei der Herstellung zur Abdeckung nach der Vernietung notwendig. Selbst im zweiten Fall, bei dem die Basisschicht die Isolation bildet, ist ein produktionstechnischer Nachteil gegeben, weil die Vernietung durch das Trägermaterial erfolgen muß, bevor das Trägermaterial auf die Basisschicht aufgetragen werden kann, denn nach dem Auftragen kann die  
25 Vernietung nicht mehr bewirkt werden, weil die Basisschicht diese behindern würde.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, die genannten Schwierigkeiten zu vermeiden und eine produktionstechnisch einfach durchführbare und verlässliche Art der Durchkontaktierung für eine eingangs genannte Elektrode anzugeben.  
30

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die galvanische Durchkontaktierung durch auf beiden Seiten des Trägermaterials aus einem

elektrisch leitfähigen Material überschießend aufgebrauchte Bedruckungs- oder Aufspritzzonen im Bereich zumindest eines Durchgangsloches oder eines Randbereiches des Trägermaterials gebildet ist.

- 5 Diese Art der galvanischen Durchkontaktierung mittels beidseitiger Beschichtung des Trägermaterials kann zugleich mit dem Bedrucken oder Aufspritzen des Trägermaterials zur Ausbildung von Kontaktbahnen auf der Oberfläche des Trägermaterials geschehen und ist daher ohne größeren Aufwand durchführbar. Es kann dadurch auf eine vollkommen durchgehend leitfähige Ausgestaltung der
- 10 Kontaktnieten verzichtet werden, wodurch Isolationsprobleme gegenüber der Patientenhaut vermieden werden. An der zu vernietenden Stelle des Trägermaterials kann die Basisschicht mit einer Ausnehmung versehen sein, durch die hindurch die Vernietung nachträglich vorgenommen werden kann, nachdem das beidseitig bedruckte oder bespritzte Trägermaterial aufgeklebt worden ist. Das ermöglicht es,
- 15 Vorrichtungen einzusetzen, die zur Produktion von zentrierten Elektroden Anwendung finden.

Das zumindest eine Durchgangsloch, welches von beiden Seiten erfindungsgemäß bedruckt oder bespritzt wird kann durch eine Öffnung, durch einen porösen Bereich,

20 eine Lochung oder eine Perforation od. dgl. des Trägermaterials gebildet sein.

Auf der ersten Seite des Trägermaterials kann ein erster Kontaktbereich und auf der zweiten Seite des Trägermaterials ein zweiter Kontaktbereich ausgebildet sein, welche über die galvanische Durchkontaktierung miteinander verbunden sind, und

25 das Hautkontaktelement kann z.B. als kreisförmiger Bereich auf der zweiten Seite des Trägermaterials ausgebildet und mit dem zweiten Kontaktbereich über eine Verbindungsstrecke elektrisch verbunden sein. In weiterer Ausbildung der Erfindung kann dann vorgesehen sein, daß der erste und der zweite Kontaktbereich sich

30 jeweils ringförmig um die Berandung des Durchgangsloches auf der ersten und auf der zweiten Seite des Trägermaterials erstrecken. Eine derartige Anordnung der Kontaktbereiche auf der ersten und der zweiten Seite vereinfacht die erfindungsgemäße Aufbringung des überschießenden Bedruckens oder

Aufspritzens, um die galvanische Durchkontaktierung zu ermöglichen, da der gesamte leitfähig gemachte Innenumfang des Durchgangsloches mit den ringförmigen Kontaktbereichen verbindbar ist und somit für die Leitung des elektrischen Stromes durch das Durchgangsloch hindurch zur Verfügung steht und  
5 auf einer der beiden Seiten eine leitfähige Auflage für den elektrisch leitenden Teil der Kontaktniete gebildet wird.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung kann in diesen Zusammenhang darin bestehen, daß das Nietunterteil elektrisch isolierend ausgebildet ist. Auf diese Weise ist das  
10 elektrisch leitfähige Oberteil durch das elektrisch isolierende Unterteil gegenüber der Haut des Patienten elektrisch isoliert angeordnet und es müssen keine weiteren Maßnahmen getroffen werden, um eine Verfälschung des Meßergebnisses zu vermeiden.

15

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform eingehend erläutert. Es zeigt dabei

20 Fig.1 einen teilweisen Querschnitt durch ein Trägermaterial mit einer nach einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellten Durchkontaktierung;

Fig.2 einen teilweisen Querschnitt durch ein Trägermaterial mit einer nach einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellten  
25 Durchkontaktierung;

Fig.3 einen teilweisen Querschnitt durch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Elektrode;

Fig.4 einen schematischen Querschnitt durch eine Elektrode nach dem Stand der Technik;

30 Fig.5 einen schematischen Querschnitt durch eine weitere Elektrode nach dem Stand der Technik;

Fig.6 einen schematischen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform der

erfindungsgemäßen Elektrode und

Fig.7 einen Querschnitt sowie eine Draufsicht auf die erste und die zweite Seite des Trägermaterials der Elektrode nach Fig.6.

5 Fig.1 zeigt einen Bereich eines elektrisch isolierenden Trägermaterials 1, das z.B. aus einem flexiblen Kunststoff, z.B. PE oder PET gebildet ist, beispielsweise in Form einer flexiblen Trägerfolie für eine medizinische Elektrode. Zunächst wird ein Durchgangsloch 5 vorgesehen, das durch einen geeigneten Vorgang, z.B. Stanzen, Lochen, Nadelperforation od. dgl. ausgebildet wird.

10

Danach wird erfindungsgemäß durch beiderseitige überschießende Bedruckung des Trägermaterials 1 oder beiderseitiges Aufspritzen, z.B. mittels Tintenstrahltechnik, also ein von der Trägeroberfläche beabstandetes Aufbringen, eines elektrisch leitfähigen Materials 2 ein galvanischer Kontakt zwischen beiden Seiten 3, 4 des

15 Trägermaterials 1 hergestellt.

Bei der in Fig.1 gezeigten Ausführungsform wurde der galvanische Kontakt durch überschießende Bedruckung des Trägermaterials eines elektrisch leitfähigen Materials 2 im Bereich des Durchgangsloches 5 des Trägermaterials 1 hergestellt.

20 Als Drucksubstanz ist etwa ein Silberleitlack geeignet, es können aber auch andere leitfähige, auch pulverförmige oder pastöse Materialien Verwendung finden. Grundsätzlich sind auch niedrig viskose Drucksubstanzen für die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet, das Durchgangsloch 5 muß somit keineswegs mit der Drucksubstanz gefüllt werden, sondern es reicht eine über den

25 Öffnungsrand des Durchgangsloches 5 leicht überschießende Bedruckung.

Die Art des angewandten Druckverfahrens unterliegt ebenfalls keiner Einschränkung, es kann Siebdruck, Flexodruck, Tampondruck od. dgl. eingesetzt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch nicht auf die Herstellung von Elektroden-

30 Trägermaterialien beschränkt sondern kann auch für andere Anwendungen eingesetzt werden.

Das Trägermaterial wird dabei zunächst auf der einen Seite 3 und anschließend auf der anderen Seite 4 oder auf beiden Seiten 3, 4 zugleich mit dem elektrisch leitfähigen Material 2 bedruckt, sodaß das aufgedruckte Material der einen Seite 3 das aufgedruckte Material auf der anderen Seite 4 im Bereich des auszuführenden galvanischen Kontaktes berührt. In der Ausführungsform der Fig.1 ist das Durchgangsloch 5 so groß gewählt, daß dabei ein offener Kanal zwischen den Seiten 3, 4 verbleibt. Dieser kann sich aber auch während des Druckvorganges vollkommen verschließen. Als Ergebnis soll das leitfähige Druckmaterial auf der einen Seite 3 eine leitfähige Verbindung mit dem leitfähigen Druckmaterial auf der anderen Seite 4 herstellen. Bei flüssigem Druckmaterial wird diese Verbindung durch Zusammenrinnen der auf den Seiten 3, 4 aufgetragenen Schichten erzielt. Dazu muß beim Drucken des leitfähigen Materials 2 ein gewisser Überschuß über die Kante des Durchgangsloches 5 hinaus gedruckt werden.

Für die Durchkontaktierung können aber erfindungsgemäß auch im Trägermaterial bereits vorhandene Öffnungen genutzt werden. Schließlich kann das Durchkontaktieren auch durch Poren im Trägermaterial 1 geschehen, die künstlich an einer bestimmten Stelle erzeugt werden oder bereits vorhanden sind.

In Fig.2 ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Durchkontaktierung gezeigt, bei der der galvanische Kontakt in einem Randbereich 6 des Trägermaterials 1 durch überschießende Bedruckung des Trägermaterials 1 eines elektrisch leitfähigen Materials 2 hergestellt wurde. Die Bedruckung reicht dabei soweit über den Randbereich 6 hinaus, daß sich wie in der Ausführungsform gemäß Fig.1 eine leitfähige Verbindung zwischen der einen Seite 3 und der anderen Seite 4 des Trägermaterials 1 ergibt.

Die Dicke der Druckschicht und der sich ausbildenden Randverbindung kann den Erfordernissen angepaßt werden.

Alternativ kann, wie bereits erwähnt anstelle eines Druckvorganges das elektrisch leitfähige Material 2 zum Herstellen eines galvanischen Kontaktes zwischen den

beiden Seiten 3, 4 des Trägermaterials 1 durch Aufspritzen aufgetragen werden, wobei geeignete Masken vorgesehen sein können, welche die Bereiche des Trägermaterials 1 abdecken, welche nicht mit leitfähigem Material 2 bespritzt werden sollen. Das Aufspritzen kann genau wie beim Druckvorgang im Bereich eines Durchgangsloches 5, einer Lochung, einer Perforation, von Poren od. dgl. oder im Randbereich 6 des Trägermaterials 1 erfolgen.

Basierend auf dem erfindungsgemäßen Verfahren kann z.B. eine medizinische Elektrode mit einem Trägermaterial 1, welches eine galvanische Durchkontaktierung 7 von einer ersten Seite 3 zu einer zweiten Seite 4 des Trägermaterials 1 aufweist, hergestellt werden. Die galvanische Durchkontaktierung 7 ist durch auf beiden Seiten 3, 4 des Trägermaterials 1 aus einem elektrisch leitfähigem Material überschießend aufgebrachte Bedruckungs- oder Aufspritzzonen im Bereich zumindest eines Durchgangsloches 5 oder eines Randbereiches 6 des Trägermaterials 1 gebildet.

Fig.4 und Fig.5 zeigen eine medizinische Elektrode, als Beispiel eine bekannte Off-Center-EKG-Elektrode, bei der ein Hautkontaktelement 40 und eine Kabelkontaktstelle 16 räumlich voneinander getrennt sind, d.h. auf einem Trägermaterial 1 voneinander beabstandet angeordnet sind und über eine galvanische Durchkontaktierung miteinander elektrisch verbunden sind. Eine dem Körper des Patienten zugewandte Basisschicht 35' besteht aus einem Schaum- oder Pflastermaterial, das bei Verwendung direkt auf die Haut des Patienten geklebt wird. Die galvanische Durchkontaktierung von der Kabelkontaktstelle 16 auf der ersten Seite 3 zum Hautkontaktelement 40 auf der zweiten Seite 4 des Trägermaterials 1 geschieht mittels einer Kontaktniete 20', deren Nietoberteil 21' die Anschlußstelle für eine Kabelverbindung zu aktiven oder passiven Geräten ausbildet. Zur Gewährleistung einer Ionenleitung ist eine Beschichtung oder ein geeignetes Ag/AgCl-Schwämmchen 60 auf dem Hautkontaktelement 40 angebracht.

Um den direkten Kontakt der Patientenhaut mit dem Unterteil der Niete 20' zu vermeiden, da ein solcher eine Verfälschung des Meßergebnisses mit sich bringt, ist eine weitere Abdeckung, z.B. eine Folie 49 (Fig.5) oder ein umgeschlagenes

Trägermaterial 1 vorgesehen. In Fig.4 stellt die Basisschicht 35' selbst diese Isolation sicher. Daraus ergeben sich produktionstechnische Nachteile, welche mit Hilfe der Erfindung überwunden werden.

5 Fig.3 zeigt eine galvanische Durchkontaktierung 7 einer EKG-Elektrode im Bereich einer Kabelkontaktstelle 16 eines elektrisch isolierenden Trägermaterials 1, welche einen ersten Kontaktbereich 10 auf der ersten Seite 3 des Trägermaterials 1 und einen zweiten Kontaktbereich 11 auf der zweiten Seite 4 des Trägermaterials 1 miteinander verbindet.

10 Erfindungsgemäß ist die galvanische Durchkontaktierung 7 durch auf beiden Seiten 3, 4 des Trägermaterials 1 aus einem elektrisch leitfähigen Material überschießend aufgebraachte Bedruckungs- oder Aufspritzzonen im Bereich eines Durchgangsloches 5 des Trägermaterials 1 gebildet. Das Durchgangsloch 5 kann auf einfache Weise  
15 hohlzylindrisch ausgeführt sein, es kann aber jede andere beliebige Gestalt annehmen.

Die Ausbildung der galvanischen Durchkontaktierung erfolgt z.B. durch überschießendes Bedrucken des Trägermaterials 1 mit einem elektrisch leitfähigen  
20 Material 2 im Bereich des Durchgangsloches 5. Als Druckmaterial ist etwa ein Silberleitlack geeignet, es können aber auch andere leitfähige, auch pulverförmige oder pastöse Materialien Verwendung finden. Die Art des angewandten Druckverfahrens unterliegt ebenfalls keiner Einschränkung, es kann Siebdruck, Flexodruck, Tampondruck od. dgl. eingesetzt werden.

25 Das Trägermaterial 1 wird dabei zunächst auf der ersten Seite 3 und anschließend auf der zweiten Seite 4 oder auf beiden Seiten 3, 4 zugleich mit dem elektrisch leitfähigen Material 2 bedruckt, sodaß das aufgedruckte Material der ersten Seite 3 das aufgedruckte Material auf der anderen Seite 4 im Bereich des auszuführenden  
30 galvanischen Kontaktes berührt. In der Ausführungsform der Fig.3 ist das Durchgangsloch 5 so groß gewählt, daß dabei ein offener Kanal zwischen den Seiten 3, 4 verbleibt, durch den eine Niete 20 eingebracht werden kann, die

nachfolgend noch genauer beschrieben wird. Ein Auffüllen des Durchgangsloches 5 mit leitfähigem Material ist nicht erforderlich – und hier auch nicht erwünscht – es reicht ein überschießender Materialauftrag über die Lochberandung hinaus.

5 Als Ergebnis soll das leitfähige Druckmaterial auf der einen Seite 3 eine leitfähige Verbindung mit dem leitfähigen Druckmaterial auf der anderen Seite 4 herstellen. Bei flüssigem Druckmaterial wird diese Verbindung durch Zusammenrinnen der auf den Seiten 3, 4 aufgetragenen Schichten erzielt. Dazu muß beim Drucken des leitfähigen Materials 2 ein gewisser Überschuß über die Kante des Durchgangsloches 5 hinaus  
10 gedruckt werden.

Für die Durchkontaktierung können aber erfindungsgemäß auch im Trägermaterial bereits vorhandene Öffnungen genutzt werden. Schließlich kann das Durchkontaktieren auch durch Poren im Trägermaterial 1 geschehen, die künstlich  
15 an einer bestimmten Stelle erzeugt werden oder bereits vorhanden sind.

Die Durchkontaktierung für eine erfindungsgemäße medizinische Elektrode kann aber auch genauso wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig.2 gezeigt durchgeführt werden, bei der der galvanische Kontakt in einem Randbereich 6 des  
20 Trägermaterials 1 durch überschießende Bedruckung des Trägermaterials 1 mit einem elektrisch leitfähigem Material 2 hergestellt wurde.

Die Dicke der Druckschicht und der sich ausbildenden Randverbindung kann den Erfordernissen angepaßt werden.

25 Alternativ kann, wie bereits erwähnt anstelle eines Druckvorganges das elektrisch leitfähige Material 2 zum Herstellen eines galvanischen Kontaktes zwischen den beiden Seiten 3, 4 des Trägermaterials 1 durch Aufspritzen, z.B. mittels Tintenstrahldrucktechnik, also mit einem Abstand zur zu bedruckenden Oberfläche, aufgetragen werden, wobei geeignete Masken vorgesehen sein können, welche die  
30 Bereiche des Trägermaterials 1 abdecken, welche nicht mit leitfähigem Material 2 bespritzt werden sollen. Das Aufspritzen kann genau wie beim Druckvorgang im

Bereich eines Durchgangsloches 5, einer Lochung, einer Perforation, von Poren od. dgl. oder im Randbereich 6 des Trägermaterials 1 erfolgen.

5 Insgesamt stellt das erfindungsgemäße beiderseitige Bedrucken oder Aufspritzen des Trägermaterials 1 sicher, daß ein galvanischer Kontakt zwischen der ersten und der zweiten Seite 3, 4 des Trägermaterials 1 vorliegt. Damit fällt die Notwendigkeit der Durchkontaktierung über die Leitfähigkeit der Kontaktniete weg, welche somit so gestaltet werden kann, daß das ungewollte Berühren der Patientenhaut vermieden wird.

10 Zu diesem Zweck ist die in Fig.3 gezeigte Kontaktniete 20, die im Durchgangsloch 5 vernietet ist, aus einem elektrisch leitfähigen Nietoberteil 21 und einem elektrisch isolierenden Nietunterteil 22 zusammengesetzt. Aufgrund dieser Konstruktion kann auf eine Isolierung durch die Folie 49 oder durch die Basisschicht 35 verzichtet werden.

15 In Fig.6 ist dazu eine erfindungsgemäße Ausführungsform gezeigt, bei der ein Bereich 51 der Basisschicht 35 freigestellt ist, sodaß erst nachdem das beidseitig bedruckte Trägermaterial 1 auf die Basisschicht 35 aufgeklebt worden ist, die Vernietung von Nietoberteil 21 und Nietunterteil 22 mit dem Trägermaterial 1 durchgeführt werden kann. Dabei wird das elektrisch leitfähige Nietoberteil 21 von oben und das isolierende Nietunterteil 21 von unten in das Durchgangsloch 5 eingeführt. Das ermöglicht es, Vorrichtungen, die zur Produktion von zentrierten Elektroden Anwendung fanden, ohne großen technischen Aufwand auch zur Produktion der Off-Center-Elektroden zu verwenden, da das Produktionsprinzip der zentrierten Elektrode weiter beibehalten werden kann, welches diesbezüglich wie folgt abläuft.

- 30
1. Stanzen der Ausnehmung 51 in der Basisschicht 35
  2. Aufkleben des Trägermaterials 1 auf die Basisschicht 35
  3. Vernieten der Niete 20
  4. Gel und ev. Schwämmchen auf der Basisschicht 35 auftragen

5. Abdeckung über dem Gel anbringen

6. Entgittern und Abschneiden

Fig.7 zeigt den Verlauf des ersten Kontaktbereiches 10 auf der ersten Seite 3 des Trägermaterials 1 sowie dem kreisförmig ausgebildeten Hautkontaktelement 40 auf der zweiten Seite 4, der mit dem zweiten Kontaktbereich 11 über die Verbindungsstrecke 15 elektrisch verbunden ist.

Der erste und der zweite Kontaktbereich 10, 11 erstrecken sich jeweils ringförmig um die Berandung des Durchgangsloches 5 auf der ersten und auf der zweiten Seite 3, 4 des Trägermaterials 1.

15

20

## PATENTANSPRÜCHE

5

1. Verfahren zur Durchkontaktierung eines elektrisch isolierenden Trägermaterials (1), z.B. einer Trägerfolie für eine medizinische Elektrode, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch beiderseitige überschießende Bedruckung des Trägermaterials (1) oder beiderseitiges Aufspritzen eines elektrisch leitfähigen Materials (2) ein galvanischer Kontakt zwischen beiden Seiten (3, 4) des Trägermaterials (1) hergestellt wird.  
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der galvanische Kontakt in einem Randbereich (6) des Trägermaterials (1) durch überschießende Bedruckung des Trägermaterials (1) oder beiderseitiges Aufspritzen eines elektrisch leitfähigen Materials (2) hergestellt wird.  
15
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der galvanische Kontakt durch überschießende Bedruckung des Trägermaterials oder beiderseitiges Aufspritzen eines elektrisch leitfähigen Materials (2) im Bereich eines Durchgangsloches (5), einer Lochung oder einer Perforation des Trägermaterials hergestellt wird.  
20
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der galvanische Kontakt durch überschießende Bedruckung des Trägermaterials oder beiderseitiges Aufspritzen eines elektrisch leitfähigen Materials im Bereich von Poren oder Öffnungen des Trägermaterials hergestellt wird.  
25
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Trägermaterial zunächst auf der einen Seite (3) und  
30

anschließend auf der anderen Seite (4) oder auf beiden Seiten (3, 4) zugleich mit dem elektrisch leitfähigen Material (2) bedruckt wird, sodaß das aufgedruckte Material der einen Seite (3) das aufgedruckte Material auf der anderen Seite (4) im Bereich des auszuführenden galvanischen Kontaktes berührt.

5

6. Medizinische Elektrode mit einem Trägermaterial (1), welches eine galvanische Durchkontaktierung (7) von einer ersten Seite (3) zu einer zweiten Seite (4) des Trägermaterials (1) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die galvanische Durchkontaktierung (7) durch auf beiden Seiten (3, 4) des Trägermaterials (1) aus einem elektrisch leitfähigen Material überschießend aufgebrachte Bedruckungs- oder Aufspritzzonen im Bereich zumindest eines Durchgangsloches (5) oder eines Randbereiches (6) des Trägermaterials (1) gebildet ist.

10

7. Medizinische Elektrode zur Anbringung auf der Hautoberfläche, z.B. EKG-Elektrode, mit einem Hautkontaktelement (40) und einer Kabelkontaktstelle (16), die auf einem Trägermaterial (1) voneinander beabstandet angeordnet sind und über eine galvanische Durchkontaktierung (7) im Trägermaterial (1) miteinander elektrisch verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die galvanische Durchkontaktierung (7) durch auf beiden Seiten (3, 4) des Trägermaterials (1) aus einem elektrisch leitfähigen Material überschießend aufgebrachte Bedruckungs- oder Aufspritzzonen im Bereich zumindest eines Durchgangsloches (5) oder eines Randbereiches (6) des Trägermaterials (1) gebildet ist.

20

8. Elektrode nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zumindest eine Durchgangsloch durch eine Öffnung, durch einen porösen Bereich, eine Lochung oder eine Perforation od. dgl. des Trägermaterials gebildet ist.

25

9. Elektrode nach Anspruch 7, wobei auf der ersten Seite (3) des Trägermaterials (1) ein erster Kontaktbereich (10) und auf der zweiten Seite (4) des Trägermaterials (1) ein zweiter Kontaktbereich (11) ausgebildet sind, welche über die galvanische Durchkontaktierung (7) miteinander verbunden sind, und wobei das

30

Hautkontaktelement (40) als vorzugsweise kreisförmiger Bereich auf der zweiten Seite (4) des Trägermaterials (1) ausgebildet und mit dem zweiten Kontaktbereich (11) über eine Verbindungsstrecke (15) elektrisch verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste und der zweite Kontaktbereich (10, 11) sich jeweils  
5 ringförmig um die Berandung des Durchgangsloches (5) auf der ersten und auf der zweiten Seite (3, 4) des Trägermaterials (1) erstrecken.

10. Elektrode nach Anspruch 9, wobei eine aus einem elektrisch leitfähigen Nietoberteil (21) und einem Nietunterteil (22) zusammengesetzte Kontaktniete (20)  
10 im Durchgangsloch (5) unter Ausbildung eines elektrischen Kontaktes mit dem ersten Kontaktbereich (10) vernietet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Nietunterteil (22) elektrisch isolierend ausgebildet ist.

15

20

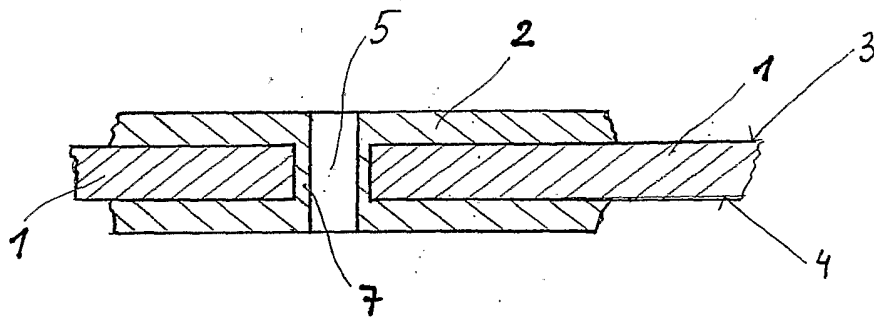


FIG.1

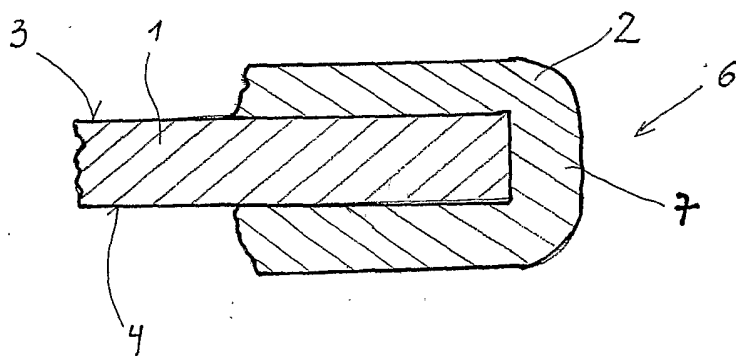


FIG.2

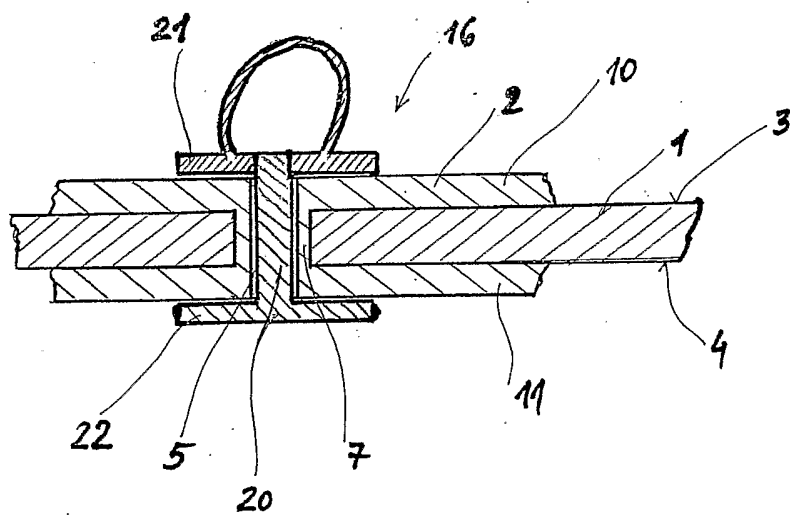


FIG. 3

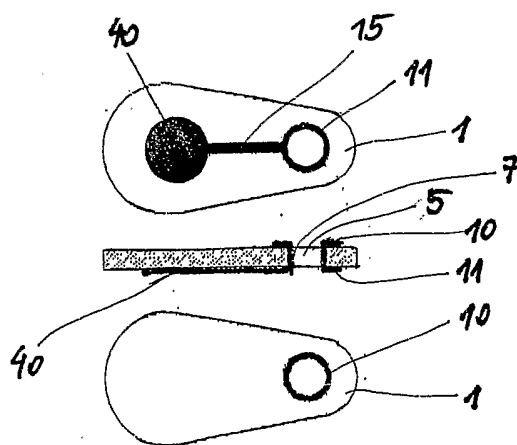


FIG. 7

