



(10) **DE 10 2014 102 519 A1** 2015.08.27

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 102 519.9**

(22) Anmeldetag: **26.02.2014**

(43) Offenlegungstag: **27.08.2015**

(51) Int Cl.: **H05K 3/46 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Schreiner Group GmbH & Co. KG, 85764
Oberschleißheim, DE**

(74) Vertreter:

**Epping Hermann Fischer,
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80639 München,
DE**

(72) Erfinder:

**Fischer, Wolfram, 86356 Neusäß, DE; Nitschke,
Olaf, 81371 München, DE; Samuel, Thomas, 80993
München, DE; Wiesener, Oliver, 80799 München,
DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

US 2002 / 0 009 578 A1

US 2008 / 0 250 637 A1

US 2008 / 0 295 327 A1

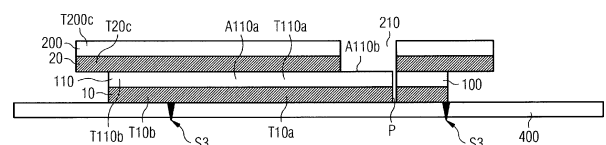
US 4 961 806 A

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

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Folienverbund mit elektrischer Funktionalität zum Aufbringen auf ein Substrat**

(57) Zusammenfassung: Ein Folienverbund (1000, 2000) mit elektrischer Funktionalität zum Aufbringen auf ein Substrat umfasst mindestens eine leitfähige Struktur (110), eine erste Verbindungsschicht (10), eine Folienlage (200) und eine zweite Verbindungsschicht (20). Die erste Verbindungsschicht (10) ist an einer Unterseite der mindestens einen leitfähigen Struktur (110) angeordnet, wobei die erste Verbindungsschicht (10) eine Haftwirkung zum Aufbringen der mindestens einen leitfähigen Struktur (110) an dem Substrat aufweist. Die zweite Verbindungsschicht ist zwischen einer Oberseite der mindestens einen leitfähigen Struktur (110) und der Folienlage (200) angeordnet. Die zweite Verbindungsschicht (20) weist eine Haftwirkung, durch die die Folienlage (200) an der mindestens einen leitfähigen Struktur (110) haftet, auf.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Folienverbund mit elektrischer Funktionalität zum Aufbringen auf ein Substrat. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Herstellen eines derartigen Folienverbundes.

[0002] Beispielsweise können zur Verbindung von Bauelementen elektrischer beziehungsweise elektronischer Schaltungen, auf einer Schaltungsplatine gedruckte oder geätzte Leiterbahnen angeordnet sein. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die elektronischen Bauelemente über Kabel beziehungsweise Drähte miteinander zu verbinden. Über die Leiterbahnen, Kabel oder Drähte können elektrische Signale übertragen oder eine Spannungsversorgung zum Betreiben der Bauelemente zur Verfügung gestellt werden.

[0003] Die Herstellung von gedruckten oder geätzten leitfähigen Strukturen ist insbesondere durch teure Leitpasten oder in Folge des Ätzens der leitfähigen Strukturen durch Ätzbäder mit hohen Kosten und einem hohen Herstellungsaufwand verbunden. Aufgrund hoher Vorlaufkosten für die notwendigen Masken, beispielsweise für Druck- oder Ätzmasken, lohnt sich die Herstellung von leitfähigen Strukturen mittels Druck- oder Ätztechnik nur bei entsprechend hoher Stückzahl. Neben dem hohen Herstellungsaufwand und den damit verbundenen teuren Kosten weisen leitfähige Strukturen auf Basis gedruckter/geätzter Leiterbahnen beziehungsweise auf Basis von Kabeln oder Drähten oftmals nur eine eingeschränkte Funktionalität auf. Insbesondere bei Druckleitpasten tritt beispielsweise ein hoher elektrischer Widerstand auf. Auf eine Platine aufgedampfte leitfähige Strukturen weisen aufgrund der dünnen Leiterbahndicke ebenfalls einen hohen elektrischen Widerstand und eine geringe mechanische Stabilität auf. Zudem ist bedingt durch die dünnen Strukturen in vielen Fällen kein Löten möglich. Unter Umweltgesichtspunkten ist die Herstellung insbesondere von geätzten leitfähigen Strukturen kritisch, da durch die Verwendung von hoch aggressiven Ätzlösungen eine hohe Umweltbelastung auftritt.

[0004] Die Verwendung von gedruckten oder geätzten leitfähigen Strukturen auf einer Platine führt für das Schaltungsdesign zu einer eingeschränkten Flexibilität, da es sich um einen fest gefügten Verbund zwischen der elektrisch leitenden Struktur und einem Träger handelt

[0005] Weitere Einschränkungen bestehen bezüglich der Materialien einer Trägerbahn, auf der die leitfähige Struktur aufgebracht wird. Als Trägermaterial wird meist Polyimid verwendet, so dass keine Transparenz gegeben ist, was, insbesondere beim Aufbrin-

gen der leitfähigen Struktur in einer Umgebung einer Lichtquelle jedoch oftmals von Interesse ist.

[0006] Bisher für leitfähige Strukturen verwendete Blechstanzeile sind typischerweise als Schüttgut erzeugt oder sind innerhalb eines Stützgitters eingebunden, was wiederum mit funktionellen Einschränkungen verbunden ist oder zumindest Nachteile in der Verarbeitung mit sich bringt.

[0007] Es ist ein Anliegen der vorliegenden Erfindung einen Folienverbund mit elektrischer Funktionalität bereitzustellen, der auf einfache und flexible Weise auf ein Substrat aufgebracht werden kann. Des Weiteren soll ein Verfahren zum Herstellen eines derartigen Folienverbundes mit elektrischer Funktionalität, der auf einfache und flexible Weise auf ein Substrat aufgebracht werden kann, angegeben werden.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform umfasst der Folienverbund mit elektrischer Funktionalität zum Aufbringen auf ein Substrat mindestens eine leitfähige Struktur, eine erste Verbindungsschicht, eine Folienlage und eine zweite Verbindungsschicht. Die erste Verbindungsschicht kann an einer Unterseite der mindestens einen leitfähigen Struktur angeordnet sein. Die erste Verbindungsschicht kann eine Haftwirkung zum Aufbringen der mindestens einen leitfähigen Struktur auf dem Substrat aufweisen. Die zweite Verbindungsschicht kann zwischen einer Oberseite der mindestens einen leitfähigen Struktur und der Folienlage angeordnet sein. Die zweite Verbindungsschicht kann eine Haftwirkung, durch die die Folienlage an der mindestens einen leitfähigen Struktur haftet, aufweisen.

[0009] Der Folienverbund kann eine Trägerfolie aufweisen, auf der die mindestens eine leitfähige Struktur und die darüber angeordnete Folienlage angeordnet sind. Die Folienlage kann sich über die mindestens eine leitfähige Struktur hinaus erstrecken und durch die zweite Verbindungsschicht an der Trägerfolie haften, so dass die Folienlage als eine Abdeckfolie zum Schutz der mindestens einen leitfähigen Struktur dient.

[0010] Der Folienverbund kann auf einfache und flexible Weise auf einem Substrat, zum Beispiel auf einer Schaltungsplatine, auf einer Bedienblende oder auf Gehäuseteilen angeordnet werden. Dazu wird der Folienverbund aus der mindestens einen leitfähigen Struktur und der darüber angeordneten Folienlage von der Trägerfolie abgezogen und mit der ersten und zweiten Verbindungsschicht auf das Substrat aufgebracht, beispielsweise aufgeklebt oder eingespritzt. Der erfindungsgemäße Folienverbund ermöglicht die Transferierbarkeit der leitfähigen Struktur auf beliebige andere Substrate.

[0011] Die Trägerfolie kann derart ausgestanzt sein, dass der ausgestanzte Teil der Trägerfolie an zumindest einem Teilbereich der mindestens einen leitfähigen Struktur haftet, so dass der Bereich der ersten Verbindungsschicht, der unter der mindestens einen leitfähigen Struktur angeordnet ist, von der Trägerfolie abgedeckt bleibt, wenn der Folienaufbau aus der ersten Verbindungsschicht, dem darunter haftenden ausgestanzten Teil der Trägerfolie, der mindestens einen leitfähigen Struktur, der zweiten Verbindungsschicht und der Folienlage von der restlichen Trägerfolie abgenommen wird. Beim Applizieren auf ein Substrat haftet die mindestens eine leitfähige Struktur in diesem Teilbereich nicht unmittelbar auf dem Substrat. Dadurch können in der leitfähigen Struktur Bereiche bereitgestellt werden, welche nicht kleben, sondern durch einen Abschnitt der Trägerfolie geschützt sind.

[0012] Gemäß einer möglichen Ausführungsform kann die mindestens eine leitfähige Struktur anstatt unmittelbar auf der Trägerfolie zu haften unmittelbar auf eine weitere Folienlage aufgebracht sein. Die mindestens eine leitfähige Struktur kann mittels der ersten Verbindungsschicht auf der weiteren Folienlage haften. Der Folienverbund kann eine dritte Verbindungsschicht, die zwischen der weiteren Folienlage und der Trägerfolie angeordnet ist, aufweisen. Die dritte Folienlage kann mittels der an ihrer Unterseite angeordneten dritten Verbindungsschicht zusammen mit der über ihr angeordneten mindestens einen leitfähigen Struktur und der Folienlage auf die Trägerfolie aufgeklebt sein. Bei dieser Ausführungsform ist die mindestens eine leitfähige Struktur zwischen der Folienlage und der weiteren Folienlage eingebettet.

[0013] Bei der Ausführungsform kann der Folienaufbau aus der weiteren Folienlage, der darüber angeordneten mindestens einen leitfähigen Struktur, der Folienlage und der erste, zweiten und dritten Verbindungsschicht bei der Applikation von der Trägerfolie abgezogen und mittels der dritten Verbindungsschicht auf ein Substrat aufgeklebt werden.

[0014] Ein Teil der Trägerfolie kann auch bei dieser Ausführungsform aus der übrigen Trägerfolie ausgestanzt sein und an der dritten Verbindungsschicht haften. Somit haftet der ausgestanzte Teil der Trägerfolie auch nach dem Abziehen des Folienaufbaus aus der weiteren Folienlage, der mindestens eine leitfähige Struktur und der Folienlage von der restlichen Trägerfolie an der dritten Verbindungsschicht. Beim Applizieren des Folienaufbaus auf ein Substrat, beispielsweise eine Schaltungsplatine, ist der ausgestanzte Teil der Trägerfolie somit zwischen der dritten Verbindungsschicht und dem Substrat angeordnet. Die weitere Folienlage haftete an den nicht abgedeckten Abschnitten mittels der dritten Verbindungsschicht auf dem Substrat.

[0015] Ein Verfahren zum Herstellen eines Folienverbundes mit elektrischer Funktionalität ist im Patentanspruch 10 angegeben. Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens wird zunächst eine Trägerfolie bereitgestellt. Eine elektrisch leitfähige Folie wird auf der Trägerfolie angeordnet. Zur Erzeugung der mindestens einen leitfähigen Struktur in der elektrisch leitfähigen Folie wird mindestens eine erste Schnittlinie in einen Bereich der elektrisch leitfähigen Folie derart eingebracht, dass die elektrisch leitfähige Folie durch die mindestens eine erste Schnittlinie an dem Bereich der elektrisch leitfähigen Folie durchtrennt wird und ein erster unter dem Bereich der elektrisch leitfähigen Folie angeordneter Bereich der Trägerfolie unversehrt bleibt, wodurch mindestens eine leitfähige Struktur in der elektrisch leitfähigen Folie gebildet wird, die durch die mindestens eine Schnittlinie von einem restlichen Teil der elektrisch leitfähigen Folie getrennt ist. Zur Bereitstellung der mindestens einen leitfähigen Struktur wird der restliche Teil der elektrisch leitfähigen Folie entfernt. Auf einer Oberseite der mindestens einen leitfähigen Struktur wird eine Folienlage angeordnet. Mindestens eine zweite Schnittlinie wird in einen Bereich der Folienlage derart eingebracht, dass die Folienlage durch die mindestens eine zweite Schnittlinie an dem Bereich der Folienlage durchtrennt wird und ein zweiter unter dem Bereich der Folienlage angeordneter Bereich der Trägerfolie unversehrt bleibt.

[0016] Gemäß einer möglichen Ausführungsform des Verfahrens kann mindestens eine dritte Schnittlinie in die Trägerfolie eingebracht werden, die die Trägerfolie vor dem Aufbringen der elektrisch leitfähigen Folie durchschneidet. Gleichzeitig mit dem Einbringen der mindestens einen zweiten Schnittlinie kann mindestens eine vierte Schnittlinie in die Folienlage und in die darunter angeordnete Trägerfolie eingebracht werden, die sowohl die Folienlage als auch die Trägerfolie durchtrennt. Bei einer derartigen Ausführungsform haftet der ausgestanzte Teil der Trägerfolie nach dem Abziehen der Folienlage von der Trägerfolie weiterhin unter einem Teil der mindestens einen leitfähigen Struktur.

[0017] Zur Kontaktierung der mindestens einen leitfähigen Struktur kann in die Folienlage eine Aussparung eingebracht werden, so dass beim Anordnen der mindestens einen leitfähigen Struktur auf der Folienlage ein Bereich der mindestens einen leitfähigen Struktur zur Kontaktierung freiliegt.

[0018] Mit dem Folienverbund wird eine hoch funktionelle, einfach zu handhabende und leicht zu kontaktierende elektrisch leitfähige Struktur zur Verfügung gestellt, welche diverse Verwendungsmöglichkeiten eröffnet. Der Folienverbund kann zum Beispiel zur Verbindung von Komponenten elektrischer beziehungsweise elektronischer Schaltungen, zur Herstellung von Steckerverbindungen, zur Herstellung ins-

besondere einer kapazitiven oder resistiven Sensorik, für eine Heizung oder für Antennenaufbauten verwendet werden.

[0019] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Figuren, die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung zeigen, näher erläutert.

[0020] Es zeigen:

[0021] Fig. 1 eine Ausführungsform eines Folienverbundes mit einer elektrisch leitfähigen Struktur,

[0022] Fig. 2A eine Ausführungsform eines Folienverbundes mit einer elektrisch leitfähigen Struktur, vorbereitet zur Kontaktierung in einem Stecker,

[0023] Fig. 2B eine Ausführungsform eines Folienverbundes mit einer elektrisch leitfähigen Struktur appliziert auf ein Substrat,

[0024] Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform eines Folienverbundes mit einer elektrisch leitfähigen Struktur,

[0025] Fig. 4 eine Ausführungsform eines Verfahrens zum Herstellen eines Folienverbundes mit einer elektrisch leitfähigen Struktur,

[0026] Fig. 5 eine Ausführungsform eines Folienverbundes mit einer elektrisch leitfähigen Struktur,

[0027] Fig. 6A eine Ausführungsform eines Folienverbundes mit einer elektrisch leitfähigen Struktur, vorbereitet zur Kontaktierung in einem Stecker,

[0028] Fig. 6B eine Ausführungsform eines Folienverbundes mit einer elektrisch leitfähigen Struktur appliziert auf ein Substrat,

[0029] Fig. 7 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform eines Folienverbundes mit einer elektrisch leitfähigen Struktur,

[0030] Fig. 8 eine Ausführungsform eines Verfahrens zum Herstellen eines Folienverbundes mit einer elektrisch leitfähigen Struktur.

[0031] Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht einer Ausführungsform **1000** eines Folienverbundes mit elektrischer Funktionalität. Der Folienverbund umfasst mindestens eine leitfähige Struktur **110** und eine an einer Unterseite der mindestens einen leitfähigen Struktur angeordnete Verbindungsschicht **10**. Die Verbindungsschicht **10** weist eine Haftwirkung zum Aufbringen der mindestens einen leitfähigen Struktur auf ein Substrat auf. Des Weiteren weist der Folienaufbau eine Folienlage **200** und eine Verbindungsschicht **20** auf. Die Verbindungsschicht **20** ist zwischen einer Oberseite der mindestens einen leitfähigen Struktur

110 und der Folienlage **200** angeordnet. Die Verbindungsschicht **20** weist eine Haftwirkung, durch die die Folienlage **200** an der mindestens einen leitfähigen Struktur haftet, auf. Die Verbindungsschicht **10** und die Verbindungsschicht **20** können beispielsweise als eine Klebstoffbeschichtung oder als ein Haftvermittler, insbesondere als eine Lackschicht, ausgebildet sein.

[0032] Der Folienverbund **1000** umfasst des Weiteren eine Trägerfolie **400**, auf der die mindestens eine leitfähige Struktur **110** und die Folienlage **200** angeordnet sind. Die unter der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** angeordnete Verbindungsschicht **10** haftet an der Trägerfolie **400**. Insbesondere haften Bereiche T10a und T10b der Verbindungsschicht **10** an der Trägerfolie. Ein Bereich T110a der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** haftet an dem Bereich T10a der Verbindungsschicht **10**. Ebenso haftet ein sich an den Bereich T110a anschließender Bereich T110b der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** an dem Bereich T10b der Verbindungsschicht **10**. Die Verbindungsschicht **10** weist eine derartige Haftwirkung auf, dass die mindestens eine leitfähige Struktur einerseits an der Trägerfolie sicher haftet und dass andererseits die mindestens eine leitfähige Struktur **110** zusammen mit der Verbindungsschicht **10** von der Trägerfolie **400** abgezogen werden kann.

[0033] Über dem Bereich T110a der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** ist ein Bereich T20a der Verbindungsschicht **20** angeordnet. Über dem Bereich T110b der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** ist ein Bereich T20b der Verbindungsschicht **20** angeordnet. Über den Bereichen T20a und T20b der Verbindungsschicht **20** haften Bereiche T200a und T200b der Folienlage **200** an der Verbindungsschicht **20**. Durch die Verbindungsschicht **20** wird die mindestens eine leitfähige Struktur **110** zuverlässig an der Folienlage **200** gehalten, um die mindestens eine leitfähige Struktur **110** zu schützen. Die Haftkraft der Verbindungsschicht **20** auf der mindestens einen leitfähigen Struktur ist größer als die Haftkraft der Verbindungsschicht **10** auf der Trägerfolie **400**, so dass der Folienaufbau aus der Verbindungsschicht **10**, der mindestens einen leitfähigen Struktur **110**, der Verbindungsschicht **20** und der Folienlage **200** als Ganzes von der Trägerfolie abgelöst werden kann.

[0034] Die Folienlage **200** weist einen Bereich T200c und die an der Folienlage **200** unterseitig angeordnete Verbindungsschicht **20** weist einen Bereich T20c auf, wobei sich der Bereiche T200c der Folienlage **200** und der Bereich T20c der Verbindungsschicht **20** über die mindestens eine leitfähige Struktur **110** hinaus erstrecken. Der Bereich T20c der Verbindungsschicht **20** haftet ebenfalls an der Trägerfolie **400**, so dass die mindestens eine leitfähige Struktur **110** von der Folienlage **200** abgedeckt wird. In Fig. 1 ist der Bereich T200c der Folienlage **200** und der Bereich

T20c der Verbindungsschicht **20** der besseren Darstellung wegen frei über die leitfähige Struktur **110** hinausragend dargestellt. Die mindestens eine leitfähige Struktur **110** ist somit zwischen der Folienlage **200** und der Trägerfolie **400** eingebettet.

[0035] Zur Kontaktierung der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** kann in einem Bereich der Folienlage **200** eine Aussparung **210** vorgesehen sein. Somit ist ein Abschnitt A110a der mindestens einen leitfähigen Struktur von der Folienlage **200** bedeckt, während im Bereich der Aussparung **210** ein Abschnitt A110b der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** freiliegend angeordnet, das heißt von der Folienlage **200** unbedeckt ist, und von außen kontaktiert werden kann.

[0036] In die Trägerfolie **400** kann mindestens eine Schnittlinie S3 eingebracht sein, die senkrecht zur Blattebene in **Fig. 1** verläuft und die Trägerfolie komplett durchtrennt. Bei der in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform sind zwei Schnittlinien S3 in die Trägerfolie eingebracht. Es können noch weitere Schnittlinien in die Trägerfolie eingebracht werden, die die Trägerfolie komplett durchtrennen. Dadurch kann ein Abschnitt der Trägerfolie, der zumindest einen Teil der leitfähigen Struktur unterseitig abdeckt, aus der übrigen Trägerfolie ausgeschnitten werden. Beim Abziehen des Folienaufbaus aus der Verbindungsschicht **10**, der mindestens einen leitfähigen Struktur **110**, der Verbindungsschicht **20** und der Folienlage **200** von der Trägerfolie **400** bleibt der mindestens eine ausgestanzte Bereich der Trägerfolie **400** unter dem Teil T110a der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** haften. Die weiteren Schnittlinien können beispielsweise parallel zu der mindestens einen leitfähigen Struktur beziehungsweise senkrecht zu den Schnittlinien S3 verlaufen.

[0037] Der Folienverbund weist mit der elektrisch leitfähigen Struktur eine elektrische Funktionalität auf und ist flexibel einsetzbar ist. Der Folienaufbau aus der Verbindungsschicht **10**, der mindestens einen leitfähigen Struktur **110**, der Verbindungsschicht **20** und der Folienlage **200** kann auf einfache Weise von der Trägerfolie abgezogen werden und mittels der Verbindungsschicht **10** auf ein Substrat aufgebracht werden. Des Weiteren kann die elektrisch leitfähige Struktur an einen Stecker angebunden werden. Entsprechende Ausführungsformen des Folienverbundes, vorbereitet zur Anbindung an einen Stecker beziehungsweise appliziert auf einem Substrat sind in den **Fig. 2A** und **Fig. 2B** dargestellt. Gleiche Folienbestandteile sind mit denselben Bezugszeichen wie in **Fig. 1** bezeichnet.

[0038] **Fig. 2A** zeigt beispielhaft eine Ausführungsform des Folienverbundes **1000** zur Kontaktierung mit einem Stecker. Wenn die Nenndicke im Steckerbereich zur Kontaktierung größer als die Dicke des

Folienverbundes ist, kann ein Teil des Folienverbundes, der auf einer Seite der Aussparung **210** angeordnet ist, umgefaltet werden, um somit die Dicke des Folienverbundes im Kontaktierungsbereich der Aussparung **210** zu erhöhen. Zum Falten beziehungsweise Knicken des neben der Aussparung **210** liegenden Bereichs des Folienverbundes kann in dem Folienverbund eine Perforation P oder eine sonstige Trenn- oder Schwächungslinie, zum Beispiel eine Rille, vorgesehen sein. Nach dem Umfalten bildet der freiliegende Abschnitt der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** eine sogenannte Anschlussfahne zur Kontaktierung der mindestens einen leitfähigen Struktur. Durch das Umfalten kann die Dicke der Anschlussfahne entsprechend der Nenndicke des Steckers vergrößert und die Stabilität im Bereich der Anschlussfahne erhöht werden. Darüber hinaus ist eine beidseitige Kontaktierung der Anschlussfahne möglich.

[0039] **Fig. 2B** zeigt den nach dem Abziehen der Trägerfolie **400** von dem Folienverbund **1000** verbleibenden Folienaufbau aus der Folienlage **200**, der Verbindungsschicht **20**, der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** und der Verbindungsschicht **10** mit dem an ihrer Unterseite haftenden mindestens einen Teil der ausgestanzten Trägerfolie **400** nach dem Aufkleben auf ein Substrat **3000**, zum Beispiel einer Bedienblende. Der Folienaufbau ist derart ausgebildet, dass im Zustand des Aufklebens auf dem Substrat **3000** der Teil T110a der mindestens einen leitfähigen Struktur **110**, der Teil T10a der Verbindungsschicht **10**, der Teil T20a der Verbindungsschicht **20** und der Teil T200a der Folienlage **200** auf der Trägerfolie **400** verbleiben. Der Teil T110b der mindestens einen leitfähigen Struktur haftet mittels des Teils T10b der Verbindungsschicht **10** unmittelbar auf dem Substrat **3000**. Der über dem Teil T110b der mindestens einen leitfähigen Struktur angeordnete Teil T200b der Folienlage **200** haftet mittels des Teils T20b der Verbindungsschicht **20** an dem Teil T110b der mindestens einen leitfähigen Struktur. Der sich an den Abschnitt T200b der Folienlage **200** anschließende Bereich T200c der Folienlage **200** haftete mittels dem Abschnitt T20c der Verbindungsschicht **20** unmittelbar auf dem Substrat **3000**.

[0040] Der freiliegende, nicht abgedeckte Bereich der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** bildet eine sogenannte Anschlussfahne zur Kontaktierung der mindestens einen leitfähigen Struktur. Der freiliegende Abschnitt der mindestens einen leitfähigen Struktur haftet unmittelbar auf dem Substrat **3000**. Gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform kann die leitfähige Struktur **110** mit der an ihr unterseitig angeordneten Verbindungsschicht **10** im Bereich der Anschlussfahne mit der Trägerfolie **400** unterlegt sein und haftet daher nicht auf dem Substrat.

[0041] Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf eine mögliche Ausgestaltung des Folienverbundes **1000** aus der Trägerschicht **400**, der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** mit der Verbindungsschicht **10** und der Folienlage **200** mit der Verbindungsschicht **20**. Die Herstellung eines solchen Folienverbundes mit einer elektrisch leitfähigen Struktur **110** in Form von 2 Touch-Sensoren mit Zuleitungen und Schirmung wird anhand von Fig. 4 in Verbindung mit Fig. 3 im Folgenden näher erläutert.

[0042] Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform eines Verfahrens zum Herstellen des Folienverbundes **1000** mit einer elektrisch leitfähigen Struktur. Auf einer Trommel T1 befindet sich eine Bahn der Trägerfolie **400**, die in Richtung einer Kaschiereinrichtung C abgewickelt werden kann. Auf einer Trommel T5 ist eine Bahn einer elektrisch leitfähigen Folie **100** mit der an ihr unterseitig angeordneten Verbindungsschicht **10** aufgewickelt. Bei dem in Fig. 4 skizzierten Verfahren ist die Verbindungsschicht **10** beispielsweise als Klebstoffbeschichtung, die von einer Schutzschicht abgedeckt ist, ausgebildet. Die elektrisch leitfähige Folie **100** wird als Folienbahn von der Trommel T5 abgewickelt. Die Schutzschicht wird an einer Abzieheinheit, beispielsweise einer Umlenkrolle, von der Verbindungsschicht **10** abgelöst und auf einer Trommel T4 aufgewickelt. Die Folie **100** mit der darunter angeordneten Verbindungsschicht **10** wird der Kaschiereinrichtung C zugeführt. An der Kaschiereinrichtung C wird die Folie **100** auf der Trägerfolie **400** angeordnet. Dazu kann die Bahn der Folie **100** mittels der Verbindungsschicht **10** auf die Bahn der Trägerfolie **400** aufkaschiert werden.

[0043] Der Folienaufbau aus der Trägerfolie **400** und der aufkaschierten elektrisch leitfähigen Folie **100** wird nachfolgend einer Stanzeinrichtung D zum Stanzen von Konturen in die Folie **100** zugeführt. Mittels der Stanzeinrichtung D wird mindestens eine Schnittlinie S1 in einen Bereich B100 der Folie **100** und die unter diesen Bereich liegende Verbindungsschicht **10** derart eingebracht, dass die Folie **100** und die darunter liegende Verbindungsschicht **10** durch die mindestens eine Schnittlinie S1 an dem Bereich B100 der Folie **100** durchtrennt werden und ein unter dem Bereich B100 der Folie **100** angeordneter Bereich B400a der Trägerfolie **400** unversehrt bleibt. Die Bereiche B100 und B400a sind in Fig. 3 gezeigt. Durch das Einbringen der Schnittlinie S1 wird die Struktur der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** in der Folie **100** gebildet. Die mindestens eine leitfähige Struktur **110** ist durch die mindestens eine Schnittlinie S1 von einem restlichen Teil der Folie **100** getrennt. Am Ausgang der Stanzeinrichtung D wird dieser restliche auch als Gitter bezeichnete Teil der Folie **100** von der Trägerfolie **400** abgezogen und auf einer Trommel T6 aufgewickelt. Hinter der Stanzeinrichtung D ist auf der Trägerfolie **400** mindestens eine leitfähige Struktur **110** angeordnet.

[0044] Eine Trommel T8 enthält eine Bahn der Folienlage **200** mit der unterseitig angebrachten Verbindungsschicht **20**. Die Verbindungsschicht **20** kann wie die Verbindungsschicht **10** als Klebstoffbeschichtung ausgeführt sein. Die Folienlage **200** wird mit der Verbindungsschicht **20** von der Trommel T8 abgerollt und kann einer Stanzeinrichtung F zugeführt werden. In der Stanzeinrichtung F kann die in Fig. 1 gezeigte Aussparung **210** in die Folienlage **200** und die Verbindungsschicht **20** eingebracht werden, bevor die Bahn der Folienlage **200** auf die mindestens eine leitfähige Struktur **110** aufkaschiert wird. Die Verbindungsschicht **20** kann von einer Schutzfolie bedeckt sein. Am Ausgang der Stanzeinrichtung F wird die Schutzfolie abgezogen und auf einer Trommel T7 aufgewickelt.

[0045] Die mit der Verbindungsschicht **20** beschichtete Folienbahn **200** wird anschließend einer Kaschiereinrichtung E zugeführt. In der Kaschiereinrichtung E wird die Folienlage **200** auf einer Oberseite der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** und der Trägerfolienbahn **400** angeordnet. Dazu wird in der Kaschiereinrichtung E die Folienlage **200** mittels der Verbindungsschicht **20** auf die mindestens eine leitfähige Struktur **110** und die Trägerfolie **400** aufkaschiert.

[0046] Der Folienaufbau aus der Trägerfolie **400**, der mindestens einen leitfähigen Struktur **110**, die mittels der unterseitig angeordneten Verbindungsschicht **10** auf der Trägerfolie **400** haftet, und der Folienlage **200**, die mittels der unterseitig angeordneten Verbindungsschicht **20** auf der Oberseite der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** aufgeklebt ist, wird anschließend einer Stanzeinrichtung G zugeführt.

[0047] In der Stanzeinrichtung G wird mindestens eine Schnittlinie S2 in einen Bereich B200a der Folienlage **200** und der darunter liegende Verbindungsschicht **20** derart eingebracht, dass die Folienlage **200** und die darunter liegende Verbindungsschicht **20** durch die mindestens eine Schnittlinie S2 an dem Bereich B200a der Folienlage **200** durchtrennt werden und ein unter dem Bereich der Folienlage **200** angeordneter Bereich B400b der Trägerfolie **400** unversehrt bleibt. Somit wird in der Stanzeinrichtung G die Kontur des Folienaufbaus aus der Verbindungsschicht **10**, der mindestens einen leitfähigen Struktur **110**, der Verbindungsschicht **20** und der Folienlage **200** auf der Trägerfolie **400** gestanzt. Das abgetrennte Restgitter der Folienlage **200** wird auf einer Trommel T9 aufgewickelt. Der verbleibende Folienverbund **1000** wird auf einer Trommel T10 aufgewickelt.

[0048] Zum Ausstanzen eines Abschnitts der Trägerfolie **400**, der bei einem Abziehen des Folienaufbaus aus der Verbindungsschicht **10**, der mindestens einen leitfähigen Struktur **110**, der Verbindungsschicht **20** und der Folienlage **200** unter einem Teil

T110a der mindestens einen leitfähigen Struktur haftet, kann gemäß einer möglichen Ausführungsform zwischen der Trommel T1 und der Kaschiereinrichtung C eine Stanzeinrichtung A angeordnet sein. Mittels der Stanzeinrichtung A kann mindestens eine Schnittlinie S3 in einen Bereich B400c der Trägerfolie **400** derart eingebracht werden, dass die Trägerfolie **400** an dem Bereich B400c der Trägerfolie durchschnitten wird. Die mindestens eine Schnittlinie S3 kann beispielsweise senkrecht zu der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** in der Trägerfolie **400** verlaufen.

[0049] Zum Ausstanzen des Abschnitts der Trägerfolie kann in der Stanzeinrichtung G mindestens eine Schnittlinie S4 in einen Bereich B200b der Folienlage **200** und der darunter liegenden Verbindungsschicht **20** und in einen unter dem Bereich B200b der Folienlage **200** angeordneten Bereich B400d der Trägerfolie **400** derart eingebracht werden, dass die Folienlage **200** und die Verbindungsschicht **20** an dem Bereich B200b und die Trägerfolie **400** an dem Bereich B400d komplett durchtrennt werden. Die Schnittlinie S4 kann beispielsweise parallel zum Verlauf der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** und beispielsweise senkrecht zu der mindestens einen Schnittlinie S3 verlaufen. Durch das Einbringen der Schnittlinien S3 und S4 bleibt nach dem Abziehen des Folienaufbaus aus der Verbindungsschicht **10**, der mindestens einen leitfähigen Struktur **110**, der Verbindungsschicht **20** und der Folienlage **200** von der Trägerfolie **400** ein Teil der Trägerfolie unter dem Teil T110a der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** haften.

[0050] Bei der anhand von **Fig. 4** skizzierten Ausführungsform eines Herstellungsverfahrens zur Herstellung des in **Fig. 1** gezeigten Folienverbundes sind die Verbindungsschichten **10** und **20** beispielhaft als Klebstoffbeschichtungen ausgeführt, die an der elektrisch leitfähigen Folie **100** beziehungsweise der Folienlage **200** unterseitig angeordnet sind. Die Verbindungsschichten **10** und **20** können auch als separate Schichten bereitgestellt werden, die im Laufe des Herstellungsverfahrens auf die elektrisch leitfähige Folie **100** beziehungsweise die Folienlage **200** eingebracht werden.

[0051] **Fig. 5** zeigt eine weitere Ausführungsform eines Folienverbundes **2000** mit elektrischer Funktionalität. Im Unterschied zu der in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform weist der Folienverbund zusätzlich eine Folienlage **300** und eine Verbindungsschicht **30**, die an der Unterseite der Folienlage **300** angeordnet ist, auf. Ein Bereich T300a der Folienlage **300** haftet mit seiner Oberseite an dem Bereich T10a der Verbindungsschicht **10**. Ein sich an den Bereich T300a anschließender Bereich T300b der Folienlage **300** haftet mit seiner Oberseite an dem Bereich T10b der Verbindungsschicht **10**. Ein sich an den Bereich T300b der Folienlage **300** anschließender Bereich

T300c der Folienlage **300** haftete mit seiner Oberseite an dem Bereich T20c der Verbindungsschicht **20**, der sich zusammen mit dem über ihm angeordneten Bereich T200c der Folienlage **200** über die mindestens eine leitfähige Struktur **110** hinaus erstreckt. Somit ist die mindestens eine leitfähige Struktur **110** mit ihren Bereichen T110a und T110b zwischen den Folienlagen **200** und **300** eingebettet.

[0052] Sämtliche Bereiche T30a, T30b und T30c der Verbindungsschicht **30** haften auf der Trägerfolie **400**. Die Verbindungsschicht **30** kann beispielsweise als eine Klebstoffbeschichtung oder als ein Haftvermittler, insbesondere als eine Lackschicht, ausgebildet sein. Die Verbindungsschicht **30** ist somit zwischen der Trägerfolie **400** und der Folienlage **300** angeordnet. Die Haftwirkung der Verbindungsschicht **30** ist derart ausgebildet, dass der Folienaufbau aus der Verbindungsschicht **30**, der Folienlage **300**, der Verbindungsschicht **10**, der mindestens eine leitfähigen Struktur **110**, der Verbindungsschicht **20** und der Folienlage **200** sicher an der Trägerfolie haftet und andererseits, insbesondere manuell als Ganzes von der Trägerfolie **400** abgezogen werden kann. Die Haftkraft der Verbindungsschicht **20** auf der mindestens einen leitfähigen Struktur ist höher als die Haftkraft der Verbindungsschicht **30** auf der Trägerfolie **400**.

[0053] Ansonsten haften die Bereiche T10a, T10b der Verbindungsschicht **10**, die Bereiche T110a, T110b der mindestens einen leitfähigen Struktur **110**, die Bereiche T20a, T20b der Verbindungsschicht **20** und die Bereiche T200a, T200b der Folienlage **200** wie anhand von **Fig. 1** beschrieben zueinander.

[0054] In der Trägerfolie **400** können Schnittlinien S3 vorgesehen sein, durch die ein Teil der Trägerfolie **400** in einer Richtung aus der Trägerfolie **400** ausgestanzt werden kann. Zum vollständigen Ausstanzen des Abschnitts der Trägerfolie wird eine weitere Schnittlinie S4 in die Trägerfolie eingebracht, die die Trägerfolie beispielsweise parallel zu der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** und somit beispielsweise senkrecht zu der Schnittlinie S3 durchtrennt. Wenn der Folienaufbau aus der Verbindungsschicht **30**, der Folienlage **300**, der Verbindungsschicht **10**, der mindestens einen leitfähigen Struktur **110**, der Verbindungsschicht **20** und der Folienlage **200** von der Trägerfolie **400** abgehoben wird, haftet der ausgestanzte Teil der Trägerfolie **400** an dem Teil T30a der Verbindungsschicht **30**.

[0055] **Fig. 6A** zeigt eine Ausführungsform des nach dem Abziehen der Trägerfolie **400** von dem Folienverbund **2000** verbleibenden Folienaufbaus aus der Verbindungsschicht **30**, des an ihr unterseitig haftenden Abschnitts der Trägerfolie **400**, der Folienlage **300**, der Verbindungsschicht **10**, der mindestens einen leitfähigen Struktur **110**, der Verbindungsschicht

20 und der Folienlage **200** zum Fixieren in einem Stecker. Wenn der Folienaufbau eine Höhe aufweist, die unter der Nennstärke einer leitfähigen Struktur im Kontaktierungsbereich des Steckers liegt, kann ähnlich wie bei der Ausführungsform des Folienverbundes **1000** der **Fig. 2A** ein Teil des Folienaufbaus, der neben der Aussparung **210** liegt, zur Erhöhung der Dicke im Kontaktierungsbereich des Steckers umgefaltet werden.

[0056] **Fig. 6B** zeigt die Ausführungsform des Folienverbundes **2000** nach dem Abziehen der Trägerfolie und einem nachfolgenden Applizieren auf ein Substrat, beispielsweise auf eine Bedienblende **3000**. Der Folienverbund **2000** ist derart ausgebildet, dass im auf dem Substrat **3000** aufgeklebten Zustand der Teil **T110a** der leitfähigen Struktur **110**, der Teil **T200a** der Folienlage **200** und der Teil **T300a** der Folienlage **300** auf der Trägerfolie **400** angeordnet ist. Die Trägerfolie **400** ist unmittelbar auf dem Substrat **3000** angeordnet. Die Teile **T300b** und **T300c** der Folienlage **300** haften mittels der unmittelbar auf dem Substrat haftenden Verbindungsschicht **30** auf dem Substrat **3000**.

[0057] **Fig. 7** zeigt eine Draufsicht auf eine mögliche Ausgestaltung des Folienverbundes **2000** aus der Trägerfolie **400**, der Verbindungsschicht **30**, der Folienlage **300**, der Verbindungsschicht **10**, der mindestens einen leitfähigen Struktur **110**, der Verbindungsschicht **20** und der Folienlage **200**. Die Herstellung eines solchen Folienverbundes mit einer elektrisch leitfähigen Struktur **110**, beispielsweise in Form von 2 Touch-Sensoren mit Zuleitung und Schirmung, wird anhand von **Fig. 8** in Verbindung mit **Fig. 7** im Folgenden näher erläutert, wobei im Wesentlichen auf die Unterschiede zu dem in **Fig. 4** dargestellten Verfahren eingegangen wird.

[0058] **Fig. 8** zeigt eine Ausführungsform eines Verfahrens zum Herstellen des Folienverbundes **2000** mit der elektrisch leitfähigen Struktur **110**. Im Unterschied zu der in **Fig. 3** dargestellten Ausführungsform des Herstellungsverfahrens ist zwischen der Trommel **T1** zum Abwickeln der Bahn der Trägerfolie **400** beziehungsweise der optional vorhandenen Stanzeinrichtung **A** und der Kaschiereinrichtung **C** eine Kaschiereinrichtung **B** vorgesehen. Die Kaschiereinrichtung **B** ist mit einer Trommel **T3** gekoppelt, auf der eine Bahn der Folienlage **300** mit der Verbindungsschicht **30**, die beispielsweise in Form einer Klebstoffbeschichtung ausgebildet und an der Folienlage **300** unterseitig angeordnet sein kann, und einer auf der Verbindungsschicht **30** angebrachten Schutzschicht aufgewickelt ist. Die Folienlage **300** mit der Verbindungsschicht **30** und der Schutzschicht wird von der Trommel **T3** abgewickelt. Eine Folienbahn der Schutzschicht wird anschließend an einer Abzieheinheit, beispielsweise einer Umlenkrolle, von

der Verbindungsschicht **30** abgezogen und auf eine Trommel **T2** aufgewickelt.

[0059] Die verbleibende Bahn aus der Folienlage **300** und der Verbindungsschicht **30** wird der Kaschiereinrichtung **B** zugeführt. In der Kaschiereinrichtung **B** wird die Folienlage **300** mit der Verbindungsschicht **30** auf die Trägerfolie **400** aufkaschiert.

[0060] In der Kaschiereinrichtung **C** wird nachfolgend die Folienlage **100** mittels der Verbindungsschicht **10** auf die Folienlage **300** aufkaschiert. Des Weiteren wird mittels der Stanzeinrichtung **D** die Kontur der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** aus der Folienlage **100** ausgestanzt, indem eine Schnittlinie **S1** in einen Bereich **B100** der elektrisch leitfähigen Folie **100** und der darunter angeordneten Verbindungsschicht **10** eingebracht wird, die die Folienlage **100** und die Verbindungsschicht **10** durchtrennt, wohingegen ein darunter angeordneter Bereich **B300a** der Folienlage **300** und der Verbindungsschicht **30** sowie ein unter dem Bereich **B300a** angeordneter Bereich **B400a** der Trägerfolie nicht durchtrennt wird.

[0061] Nach dem Abziehen des ausgestanzten Gitters der elektrisch leitfähigen Folie **100** wird in der Kaschiereinrichtung **E** die Folienlage **200** auf die mindestens eine leitfähige Struktur **110** und die Folienlage **300** aufkaschiert. In der Stanzeinrichtung **G** wird die mindestens eine Schnittlinie **S2** in den Folienverbund derart eingebracht, dass ein Bereich **B200a** der Folienlage **200** und der darunter angeordneten Verbindungsschicht **20** sowie ein unter dem Bereich **B200a** der Folienlage **200** angeordneter Bereich **B300b** der Folienlage **300** und der darunter liegenden Verbindungsschicht **30** komplett durchtrennt werden. Ein unter dem Bereich **B300b** angeordneter Bereich **B400b** der Trägerfolie **400** bleibt unversehrt.

[0062] Gemäß einer möglichen Ausführungsform kann in der Stanzeinrichtung **G** mindestens eine Schnittlinie **S4** in einen Bereich **B200b** der Folienlage **200** und der Verbindungsschicht **20** sowie in einen unter dem Bereich **B200b** der Folienlage **200** angeordneten Bereich **B300c** der Folienlage **300** und der Verbindungsschicht **30** sowie einen unter dem Bereich **B300c** der Folienlage **300** angeordneten Bereich **B400d** der Trägerfolie **400** derart eingebracht werden, dass die Folienlage **200** mit der Verbindungsschicht **20** an dem Bereich **B200b** und die Folienlage **300** mit der Verbindungsschicht **30** an dem Bereich **B300c** und die Trägerfolie **400** an dem Bereich **B400d** komplett durchtrennt werden. Die Schnittlinie **S4** kann beispielsweise parallel zu der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** und beispielsweise senkrecht zu der mindestens einen Schnittlinie **S3**, die in der Stanzeinrichtung **A** in die Trägerfolie **400** eingebracht wird, verlaufen.

[0063] Bei der anhand von **Fig. 8** skizzierten Ausführungsform des Herstellungsverfahrens zur Herstellung des in **Fig. 5** gezeigten Folienverbundes sind die Verbindungsschichten **10**, **20** und **30** beispielhaft als Klebstoffbeschichtungen ausgeführt, die an einer elektrisch leitfähigen Folie **100**, der Folienlage **200** und der Folienlage **300** unterseitig angeordnet sind. Die Verbindungsschichten **10**, **20** und **30** können auch als separate Schichten bereitgestellt werden, die im Laufe des Herstellungsverfahrens auf die elektrisch leitfähige Folie **100** beziehungsweise die Folienlagen **200** und **300** aufgebracht werden.

[0064] Bei dem Folienverbund **1000** und **2000** können die durch die Aussparung **210** freigelegten Abschnitte **A110b** der mindestens einen leitfähigen Struktur **110** vor Korrosion geschützt werden, indem beispielsweise als Folie **100** eine verzinnte Leiterfolie verwendet wird.

[0065] Wenn die leitende Schicht Korrosionsneigung besitzt, besteht die weitere Möglichkeit, die freigelegten Anschlussfahnen **A110b** oder andere freiliegende Bereiche nachträglich zu verzinnen. Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann im relevanten Bereich der Anschlussfahnen verdruckbare Leitpaste, beispielsweise Carbonpaste oder Silberleitpaste, aufgedruckt werden. Dies kann wahlweise bereits vor dem Herstellungsprozess, im Herstellungsprozess oder auch nachher erfolgen. Eine weitere Möglichkeit des Korrosionsschutzes besteht darin, die Anschlussfahnen mindestens im Kontaktierungsbereich nach erfolgter Kontaktierung des Folienverbundes in einer Baugruppe zu vergießen. Ein Stecker kann dazu beispielsweise innen mit Vergussmasse ausgegossen werden.

[0066] Wenn die Verbindungsschichten **10**, **20** und **30** als Klebstoffbeschichtungen auf der elektrisch leitfähigen Folie **100** und den Folienlagen **200** und **300** ausgebildet sind, können verschiedene Arten von Klebstoffen, beispielsweise hitzereaktive Klebstoffe oder verdruckbare Klebstoffe, verwendet werden, um die einzelnen Lagen des Folienverbundes fest zu verbinden und so mechanisch zu stabilisieren. Ebenso ist die Verwendung von Transferklebstoffen, die als reine Klebstoffbeschichtung ausgebildet sind, oder alternativ die Verwendung von Doppelklebebändern, das heißt einer Klebstoffbeschichtung mit Verstärkung durch beispielsweise eine Folien- oder Papierzwischenlage, möglich. Die Klebstoffbeschichtungen können als ablösbar haftende oder als permanent haftende Klebstoffe ausgeführt sein. Die Klebekräfte des jeweiligen Klebstoffes sind auf das Ablöseverhalten der aufzubringenden Oberfläche abzustimmen. Die Klebekräfte sollten dabei vorzugsweise im Bereich von 0,01 N/25 mm bis 50 N/25 mm liegen.

[0067] Im Bereich der Anschlussfahne kann die Trägerfolie ohne Stanzung beziehungsweise Schlitzung

ausgeführt sein. In diesem Fall ist die Klebstoffbeschichtung der Anschlussfahne nach dem Abziehen der Trägerfolie unten offen. Wenn die Trägerfolie im Bereich der Anschlussfahne mit einer Stanzung beziehungsweise Schlitzung **S3** und **S4** versehen ist, kann die Anschlussfahne an ihrer Unterseite durch den ausgestanzten Teil der Trägerfolie abgedeckt sein.

[0068] Die Aussparung **210** in der Folienlage **200** kann entfallen, wenn die Kontaktierung beispielsweise durch Krimpen oder durch berührungslose elektrische Anbindung, zum Beispiel durch Induktion, erfolgt. Die Aussparung **210** in der Folienlage **200** kann entweder vor dem Auflaminieren durch Stanzen eines Loches und Entfernen des Restmaterials eingebracht werden. Die Aussparung kann auch nach dem Auflaminieren eingebracht werden, wenn hierzu der Bereich der Aussparung unter Verwendung von lokal differenzierten Klebekräften bereitgestellt wird oder eine Klebekraft-Differenzierung durch eine gedruckte Klebstoffabdeckung erzeugt wird. Ergänzend oder alternativ zum Einbringen einer Aussparung kann die Folienlage **200** im Bereich der Kontaktierung schmaler ausgeführt werden, sodass bestimmte leitfähige Strukturteile für die Kontaktierung frei bleiben.

[0069] Das Einbringen von Konturen in den einzelnen Folienlagen kann neben dem Stanzen alternativ durch andere Trennverfahren, beispielsweise durch Plotterschneiden, Laserschneiden oder Wasserstrahlschneiden, erfolgen.

[0070] Neben den in den **Fig. 1** und **Fig. 5** gezeigten Folienverbänden kann ein einfacher Folienverbund mit elektrischer Funktionalität zum Aufbringen auf ein Substrat wie in **Fig. 1** dargestellt jedoch ohne die Verbindungsschicht **20** und die Folienlage **200** ausgebildet sein. Der Folienverbund weist bei dieser Ausführungsform lediglich die mindestens eine leitfähige Struktur mit der unterseitig angeordneten Verbindungsschicht **10**, die auf der Trägerfolie **400** haftet, auf. Zum Aufbringen der mindestens einen leitfähigen Struktur kann die mindestens eine leitfähige Struktur **110** von der Trägerfolie **400** abgezogen und auf ein Substrat transferiert werden. Die mindestens eine leitfähige Struktur **110** haftete mittels der Verbindungsschicht **10** auf dem Substrat.

[0071] Der vereinfachte Folienaufbau sowie der in **Fig. 1** gezeigte Folienaufbau aus der Verbindungsschicht **10**, dem optional an der Verbindungsschicht **10** haftenden Abschnitt der Trägerfolie **400**, der mindestens einen leitfähigen Struktur **110**, der Verbindungsschicht **20** und der Folienlage **200** beziehungsweise der in **Fig. 5** gezeigte Folienaufbau aus der Verbindungsschicht **30**, dem optional an der Verbindungsschicht **30** haftenden Abschnitt der Trägerfolie **400**, der Verbindungsschicht **10**, der mindestens einen leitfähigen Struktur **110**, der Verbindungs-

schicht **20** und der Folienlage **200** können auch in einer Stapelanordnung auf der Trägerfolie **400** angeordnet sein. Bei dieser Ausführungsform entsteht auf der Trägerfolie ein Multilagenaufbau aus mehreren Folienaufbauten mit mindestens einer leitfähigen Struktur. Die einzelnen leitfähigen Strukturen können für verschiedene Anwendungen eingesetzt und unterschiedlich angebunden werden.

Bezugszeichenliste

10, 20, 30	Verbindungsschicht
100	elektrisch leitfähige Folie
110	leitfähige Struktur
200, 300	Folienlage
400	Trägerfolie
1000, 2000	Folienverbund mit elektrischer Funktionalität
A	Stanzeinrichtung
B	Kaschiereinrichtung
C	Kaschiereinrichtung
D	Stanzeinrichtung
E	Kaschiereinrichtung
G	Stanzeinrichtung
S1, S2, S3, S4	Schnittlinien

Patentansprüche

1. Folienverbund mit elektrischer Funktionalität zum Aufbringen auf ein Substrat, umfassend:

- mindestens eine leitfähige Struktur (**110**),
- eine erste Verbindungsschicht (**10**),
- eine Folienlage (**200**),
- eine zweite Verbindungsschicht (**20**),
- wobei die erste Verbindungsschicht (**10**) an einer Unterseite der mindestens einen leitfähigen Struktur (**110**) angeordnet ist,
- wobei die erste Verbindungsschicht (**10**) eine Haftwirkung zum Aufbringen der mindestens einen leitfähigen Struktur (**110**) an dem Substrat aufweist,
- wobei die zweite Verbindungsschicht (**20**) zwischen einer Oberseite der mindestens einen leitfähigen Struktur (**110**) und der Folienlage (**200**) angeordnet ist,
- wobei die zweite Verbindungsschicht (**20**) eine Haftwirkung, durch die die Folienlage (**200**) an der mindestens einen leitfähigen Struktur (**110**) haftet, aufweist.

2. Folienverbund nach Anspruch 1, wobei die Folienlage (**200**) und die zweite Verbindungsschicht (**20**) jeweils einen Bereich (T200c, T20c), der sich über die mindestens eine leitfähige Struktur (**110**) hinaus erstreckt, aufweisen.

3. Folienverbund nach Anspruch 2, umfassend:

- eine weitere Folienlage (**300**),
- wobei die weitere Folienlage (**300**) mit ihrer Oberseite an der ersten Verbindungsschicht (**10**) und an dem sich über die mindestens eine leitfähige Struktur

(**110**) hinaus erstreckenden Bereich (T20c) der zweiten Verbindungsschicht (**20**) haftet.

4. Folienverbund nach Anspruch 2, umfassend:

- eine Trägerfolie (**400**), auf der die mindestens eine leitfähige Struktur (**110**) und die Folienlage (**200**) angeordnet sind,
- wobei der sich über die mindestens eine leitfähige Struktur (**110**) hinaus erstreckende Bereich (T20c) der zweiten Verbindungsschicht (**20**) an der Trägerfolie (**400**) haftet,
- wobei die erste Verbindungsschicht (**10**) an der Trägerfolie (**400**) haftet.

5. Folienverbund nach Anspruch 4,

- wobei der Folienverbund (**1000**) auf einem Substrat (**3000**) aufklebbar ist,
- wobei der Folienverbund derart ausgebildet ist, dass im auf dem Substrat aufgeklebten Zustand des Folienverbundes ein jeweiliger erster Teil (T110a, T200a) der mindestens einen leitfähigen Struktur (**110**) und der Folienlage (**200**) auf der Trägerfolie (**400**) und die Trägerfolie (**400**) unmittelbar auf dem Substrat (**3000**) angeordnet ist und ein zweiter Teil (T110b) der mindestens einen leitfähigen Struktur (**110**) mittels der ersten Verbindungsschicht (**10**) auf dem Substrat (**3000**) haftet und ein zweiter Teil (T200b) der Folienlage (**200**) mittels der zweiten Verbindungsschicht (**20**) auf dem zweiten Teil (**110b**) der mindestens einen leitfähigen Struktur (**110**) haftet und ein dritter Teil (T200c) der Folienlage (**200**) mittels der zweiten Verbindungsschicht (**20**) auf dem Substrat (**3000**) haftet.

6. Folienverbund nach Anspruch 3, umfassend:

- eine Trägerfolie (**400**), auf der die mindestens eine leitfähige Struktur (**110**) und die Folienlage (**200**) und die weitere Folienlage (**300**) angeordnet sind,
- eine dritte Verbindungsschicht (**30**),
- wobei die dritte Verbindungsschicht (**30**) zwischen der weiteren Folienlage (**300**) und der Trägerfolie (**400**) angeordnet ist,
- wobei die dritte Verbindungsschicht (**30**) eine Haftwirkung, durch die die weitere Folienlage (**300**) auf der Trägerfolie (**400**) haftet, aufweist.

7. Folienverbund nach Anspruch 6,

- wobei der Folienverbund (**2000**) auf ein Substrat (**3000**) aufklebbar ist,
- wobei der Folienverbund derart ausgebildet ist, dass im auf dem Substrat aufgeklebten Zustand des Folienverbundes ein jeweiliger erster Teil (T110a, T200a, T300a) der mindestens einen leitfähigen Struktur (**110**), der Folienlage (**200**) und der weiteren Folienlage (**300**) auf der Trägerfolie (**400**) angeordnet ist und die Trägerfolie (**400**) unmittelbar auf dem Substrat (**3000**) angeordnet ist und ein zweiter Teil (T300b) der weiteren Folienlage (**300**) mittels der dritten Verbindungsschicht (**30**) auf dem Substrat (**3000**) haftet.

8. Folienverbund nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei die Trägerfolie (**400**) mindestens eine Schnittlinie (S3, S4) die die Trägerfolie (**400**) durchtrennt, aufweist.

9. Folienverbund nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
 – wobei ein erster Abschnitt (A110a) der mindestens einen leitfähigen Struktur (**110**) von der Folienlage (**200**) bedeckt ist,
 – wobei ein zweiter Abschnitt (A110b) der mindestens einen leitfähigen Struktur (**110**) von der Folienlage (**200**) unbedeckt ist.

10. Verfahren zum Herstellen eines Folienverbundes mit einer elektrisch leitfähigen Struktur, umfassend:

- Bereitstellen einer Trägerfolie (**400**),
- Anordnen einer elektrisch leitfähigen Folie (**100**) auf der Trägerfolie (**400**),
- Einbringen von mindestens einer ersten Schnittlinie (S1) in einen Bereich (B100) der elektrisch leitfähigen Folie (**100**) derart, dass die elektrisch leitfähigen Folie (**100**) durch die mindestens eine erste Schnittlinie (S1) an dem Bereich (B100) der elektrisch leitfähigen Folie (**100**) durchtrennt wird und ein erster unter dem Bereich der elektrisch leitfähigen Folie (**100**) angeordneter Bereich (B400a) der Trägerfolie (**400**) unversehrt bleibt, wodurch mindestens eine leitfähige Struktur (**110**) in der elektrisch leitfähigen Folie (**100**) gebildet wird, die durch die mindestens eine Schnittlinie (S1) von einem restlichen Teil der elektrisch leitfähigen Folie (**100**) getrennt ist,
- Entfernen des restlichen Teils der elektrisch leitfähigen Folie (**100**),
- Anordnen einer Folienlage (**200**) auf einer Oberseite der mindestens einen leitfähigen Struktur (**110**),
- Einbringen von mindestens einer zweiten Schnittlinie (S2) in einen Bereich (B200a) der Folienlage (**200**) derart, dass die Folienlage (**200**) durch die mindestens eine zweite Schnittlinie (S2) an dem Bereich (B200a) der Folienlage (**200**) durchtrennt wird und ein zweiter unter dem Bereich der Folienlage (**200**) angeordneter Bereich (B400b) der Trägerfolie (**400**) unversehrt bleibt.

11. Verfahren nach Anspruch 10, umfassend:

- Einbringen von mindestens einer dritten Schnittlinie (S3) in einen dritten Bereich (B400c) der Trägerfolie (**400**) derart, dass die Trägerfolie (**400**) an dem dritten Bereich (B400c) der Trägerfolie durchschnitten wird,
- Einbringen von mindestens einer vierten Schnittlinie (S4) in einen zweiten Bereich (B200b) der Folienlage (**200**) und einen vierten unter dem zweiten Bereich der Folienlage (**200**) angeordneten Bereich (B400d) der Trägerfolie derart, dass die Folienlage (**200**) an dem zweiten Bereich (B200b) und die Trägerfolie (**400**) an dem vierten Bereich (B400d) durchtrennt werden, wobei sich die mindestens eine dritte und vierte Schnittlinie (S3, S4) derart überschneiden,

dass ein aus der Trägerfolie (**400**) ausgeschnittener Bereich gebildet wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 und 11, umfassend:

- Bereitstellen einer ersten Verbindungsschicht (**10**) mit einer Haftwirkung und Aufbringen der ersten Verbindungsschicht (**10**) auf eine Unterseite der elektrisch leitfähigen Folie (**100**),
- Bereitstellen einer zweiten Verbindungsschicht (**20**) mit einer Haftwirkung und Aufbringen der zweiten Verbindungsschicht (**20**) auf eine Unterseite der Folienlage (**200**),
- Aufkaschieren der elektrisch leitfähigen Folie (**100**) mittels der ersten Verbindungsschicht (**10**) auf die Trägerfolie (**400**),
- Aufkaschieren der Folienlage (**200**) mittels der zweiten Verbindungsschicht (**20**) auf die mindestens eine leitfähige Struktur (**110**) und die Trägerfolie (**400**).

13. Verfahren nach Anspruch 10, umfassend:

- Bereitstellen einer ersten Verbindungsschicht (**10**) mit einer Haftwirkung und Aufbringen der ersten Verbindungsschicht (**10**) auf eine Unterseite der elektrisch leitfähigen Folie (**100**),
- Bereitstellen einer zweiten Verbindungsschicht (**20**) mit einer Haftwirkung und Aufbringen der zweiten Verbindungsschicht (**20**) auf eine Unterseite der Folienlage (**200**),
- Bereitstellen einer weiteren Folienlage (**300**),
- Bereitstellen einer dritten Verbindungsschicht (**30**) mit einer Haftwirkung und Aufbringen der dritten Verbindungsschicht (**30**) auf eine Unterseite der weiteren Folienlage (**300**),
- Aufkaschieren der weiteren Folienlage (**300**) mittels der dritten Verbindungsschicht (**30**) auf die Trägerfolie (**400**),
- Aufkaschieren der elektrisch leitfähigen Folie (**100**) mittels der ersten Verbindungsschicht (**10**) auf die weitere Folienlage (**300**),
- Einbringen der mindestens einen ersten Schnittlinie (S1) in den Bereich (B100) der elektrisch leitfähigen Folie (**100**) derart, dass ein erster unter dem Bereich (B100) der elektrisch leitfähigen Folie angeordneter Bereich (B300a) der weiteren Folienlage (**300**) unversehrt bleibt,
- Aufkaschieren der Folienlage (**200**) mittels der zweiten Verbindungsschicht (**20**) auf die mindestens eine leitfähige Struktur (**110**) und die weitere Folienlage (**300**),
- Einbringen der mindestens einen zweiten Schnittlinie (S2) in einen zweiten unter dem Bereich (B200a) der Folienlage (**200**) angeordneten Bereich (B300b) der weiteren Folienlage (**300**) derart, dass die weitere Folienlage (**300**) an dem zweiten Bereich (B300b) der weiteren Folienlage (**300**) mittels der mindestens einen zweiten Schnittlinie (S2) durchtrennt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, umfassend:

- Einbringen von mindestens einer dritten Schnittlinie (S3) in einen dritten Bereich (B400c) der Trägerfolie (400) derart, dass die Trägerfolie an dem dritten Bereich (B400c) der Trägerfolie durchtrennt wird,
- Einbringen von mindestens einer vierten Schnittlinie (S4) in einen zweiten Bereich (B200b) der Folienlage (200) und einen dritten unter dem zweiten Bereich der Folienlage (200) angeordneten Bereich (B300c) der weiteren Folienlage (300) und einen vierten unter dem dritten Bereich der weiteren Folienlage (300) angeordneten Bereich (B400d) der Trägerfolie (400) derart, dass die Folienlage (200) an dem zweiten Bereich (B200b) und die weitere Folienlage (300) an dem dritten Bereich (B300c) und die Trägerfolie (400) an dem vierten Bereich (B400d) durchtrennt werden, wobei sich die mindestens eine dritte und vierte Schnittlinie (S3, S4) derart überschneiden, dass ein aus der Trägerfolie (400) ausgeschnittener Bereich gebildet wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, umfassend:

Einbringen einer Aussparung (210) in die Folienlage (200) und die zweite Verbindungsschicht (20), bevor die Folienlage (200) auf die mindestens eine leitfähige Struktur (110) aufkaschiert wird.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

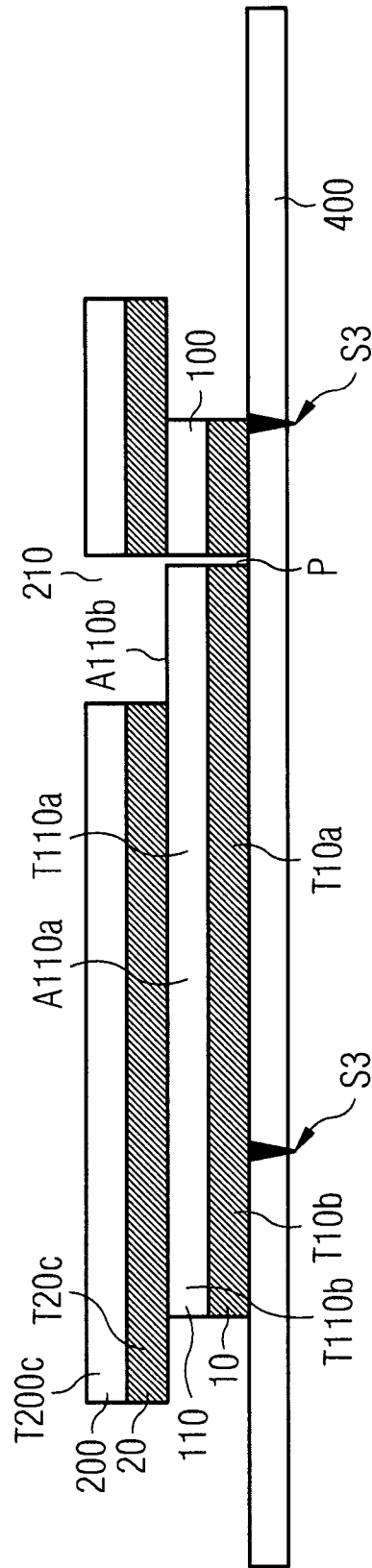


FIG 2A

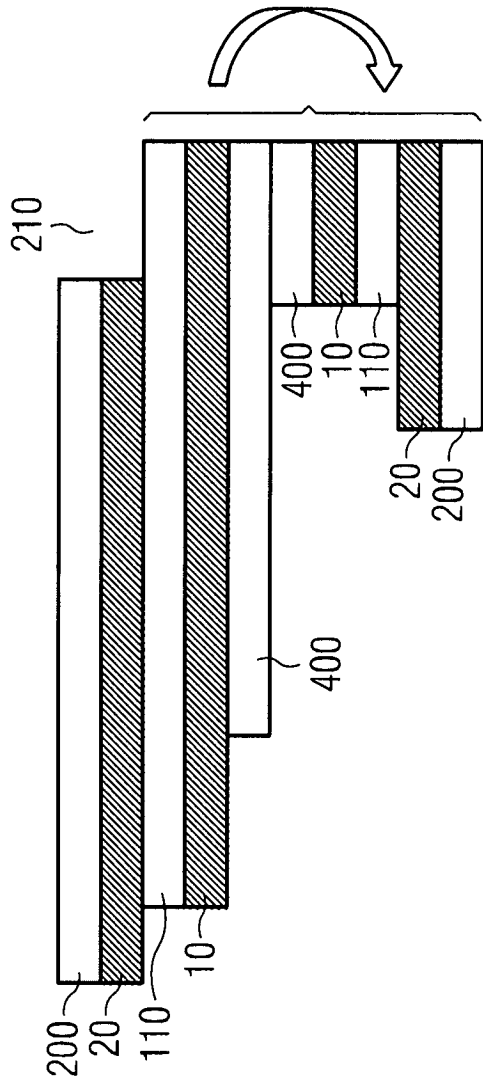


FIG 2B

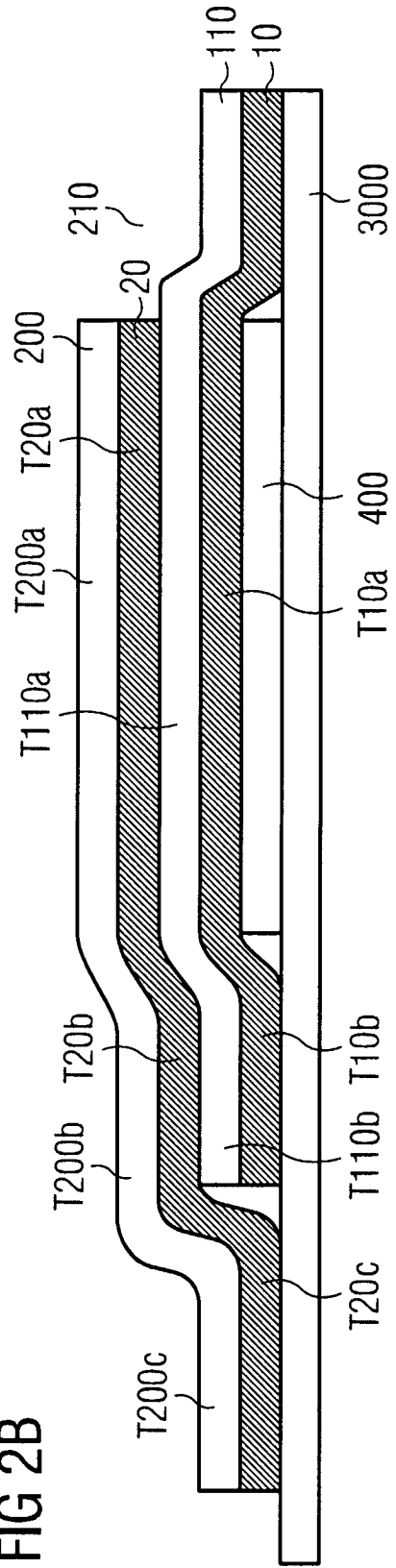
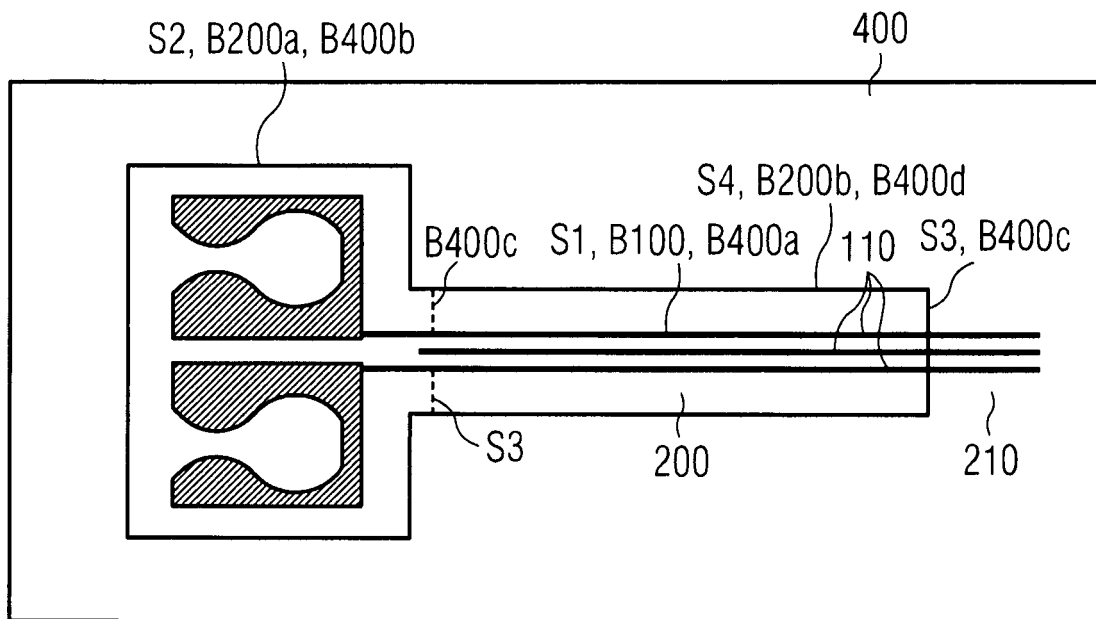


FIG 3



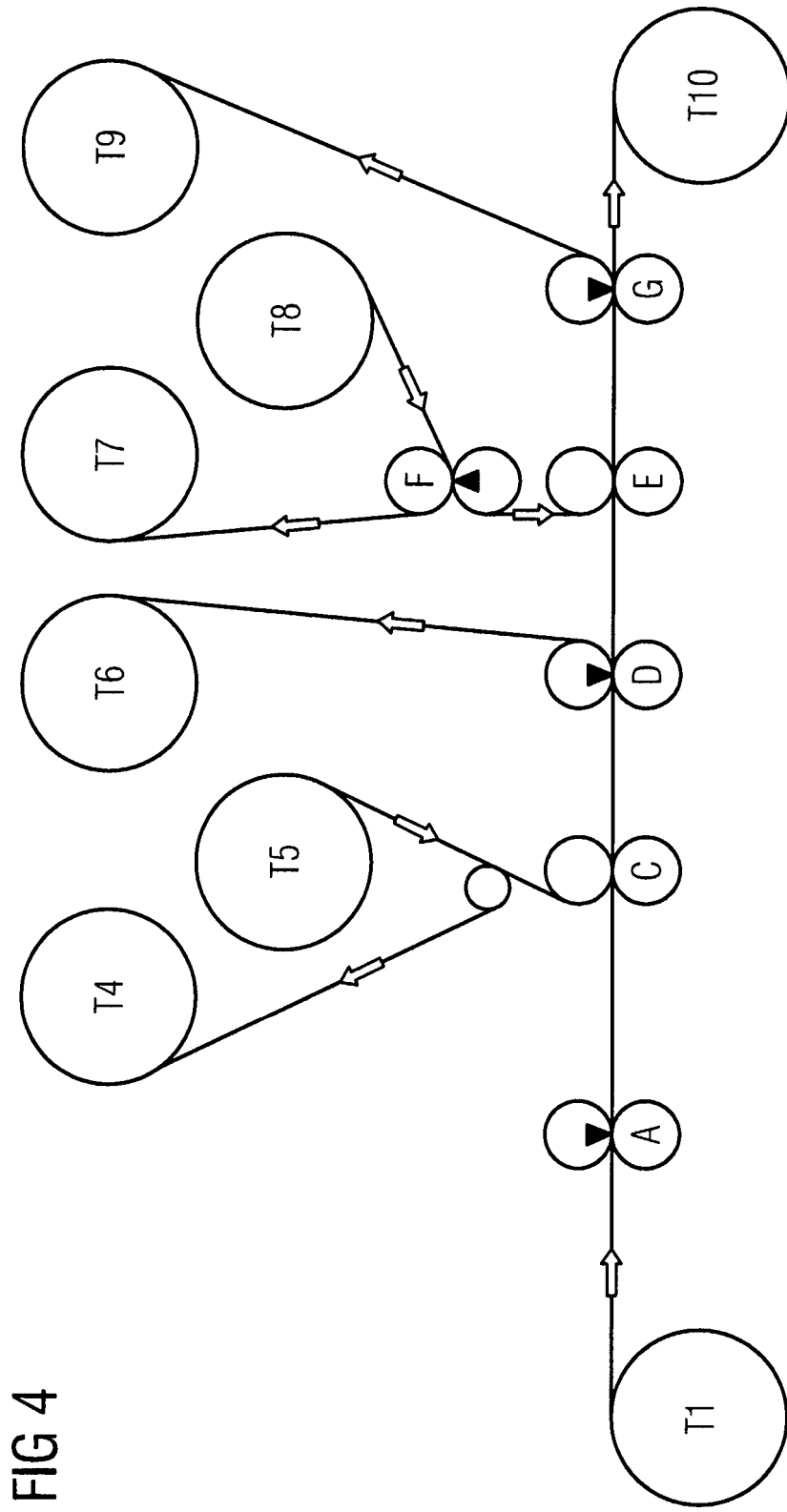


FIG 4

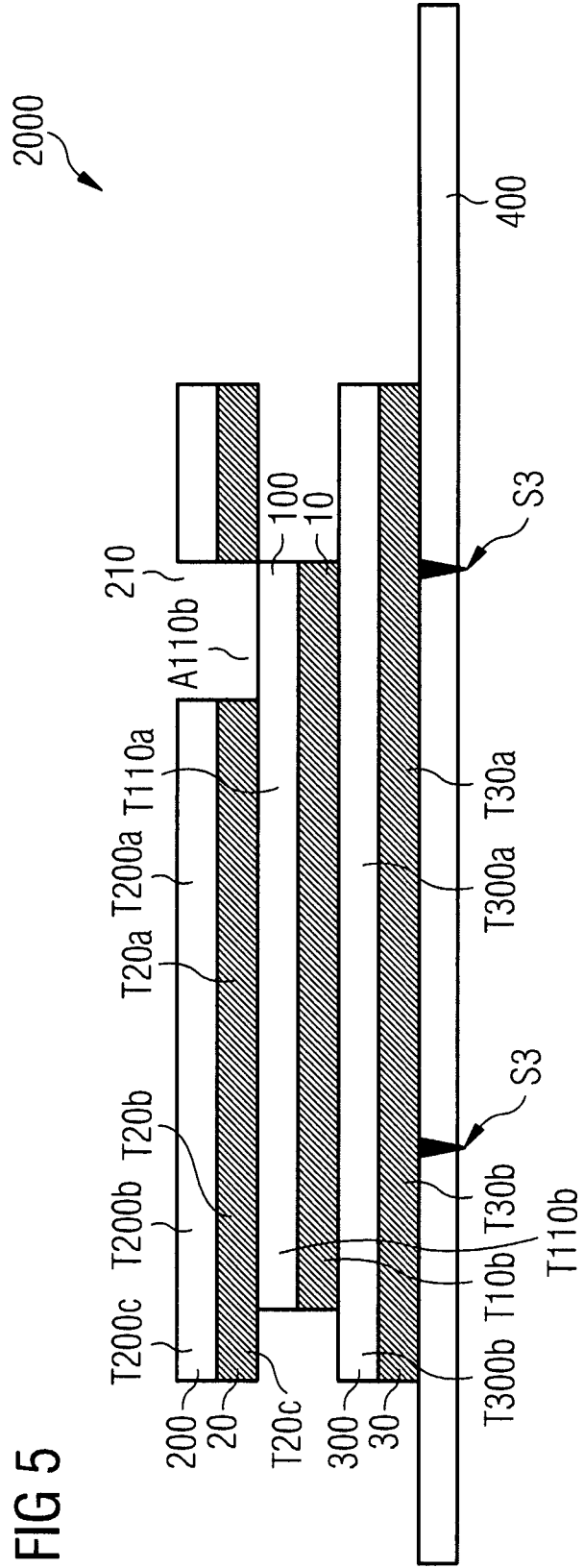


FIG 5

FIG 6A

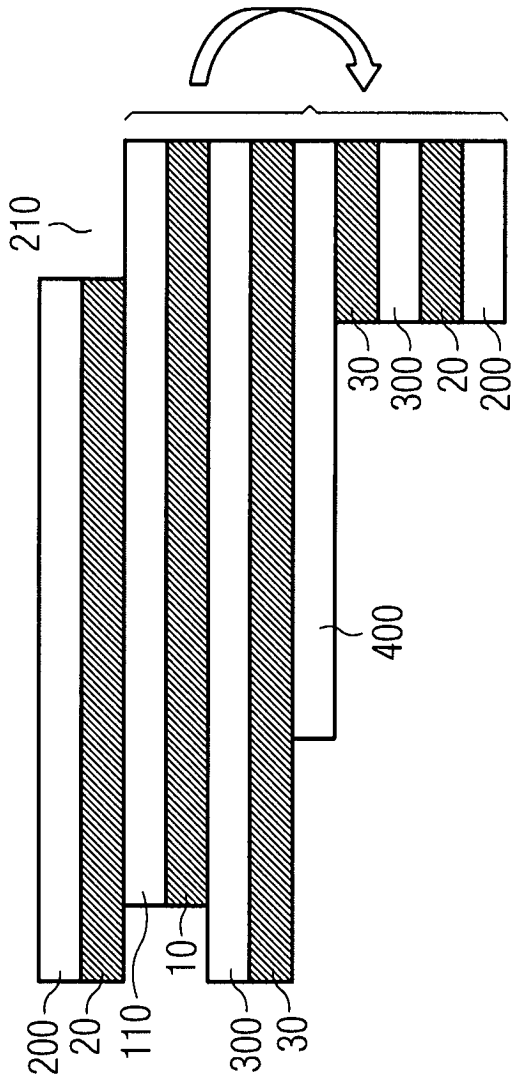


FIG 6B

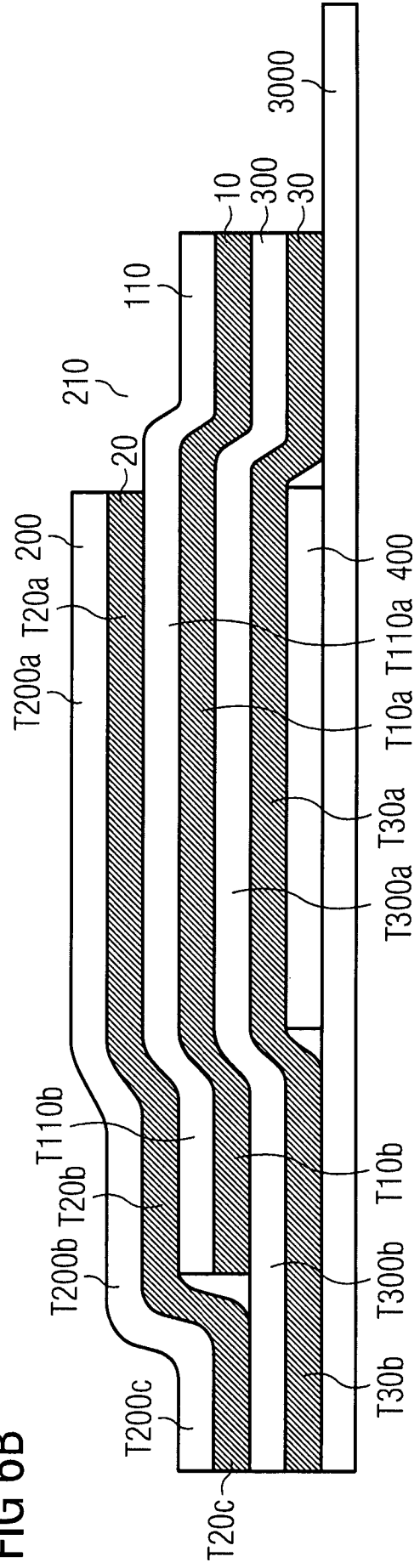
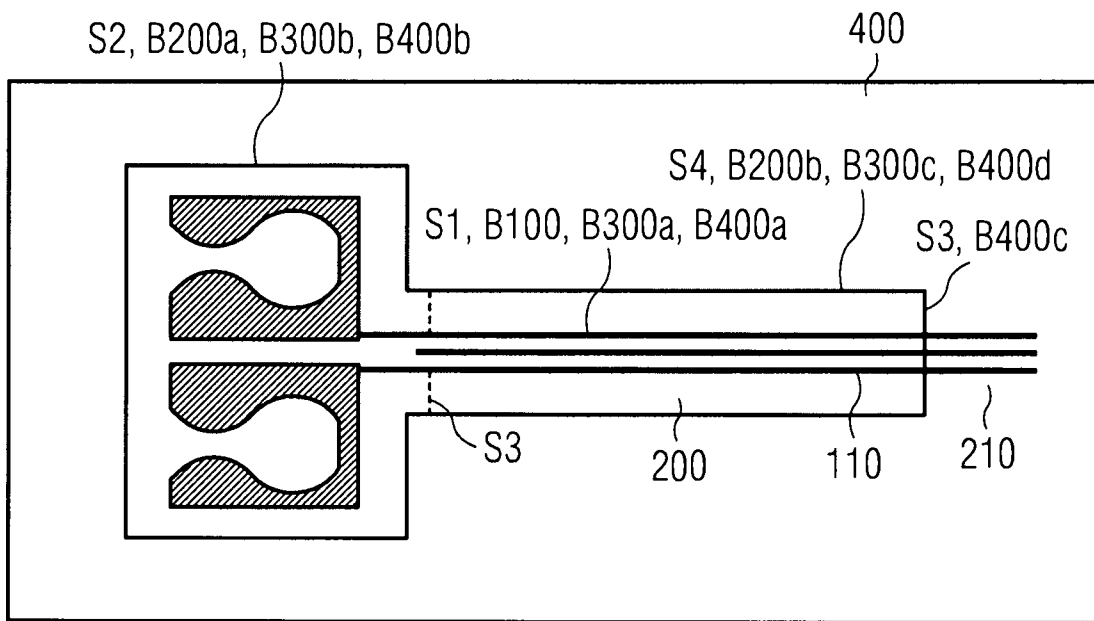


FIG 7



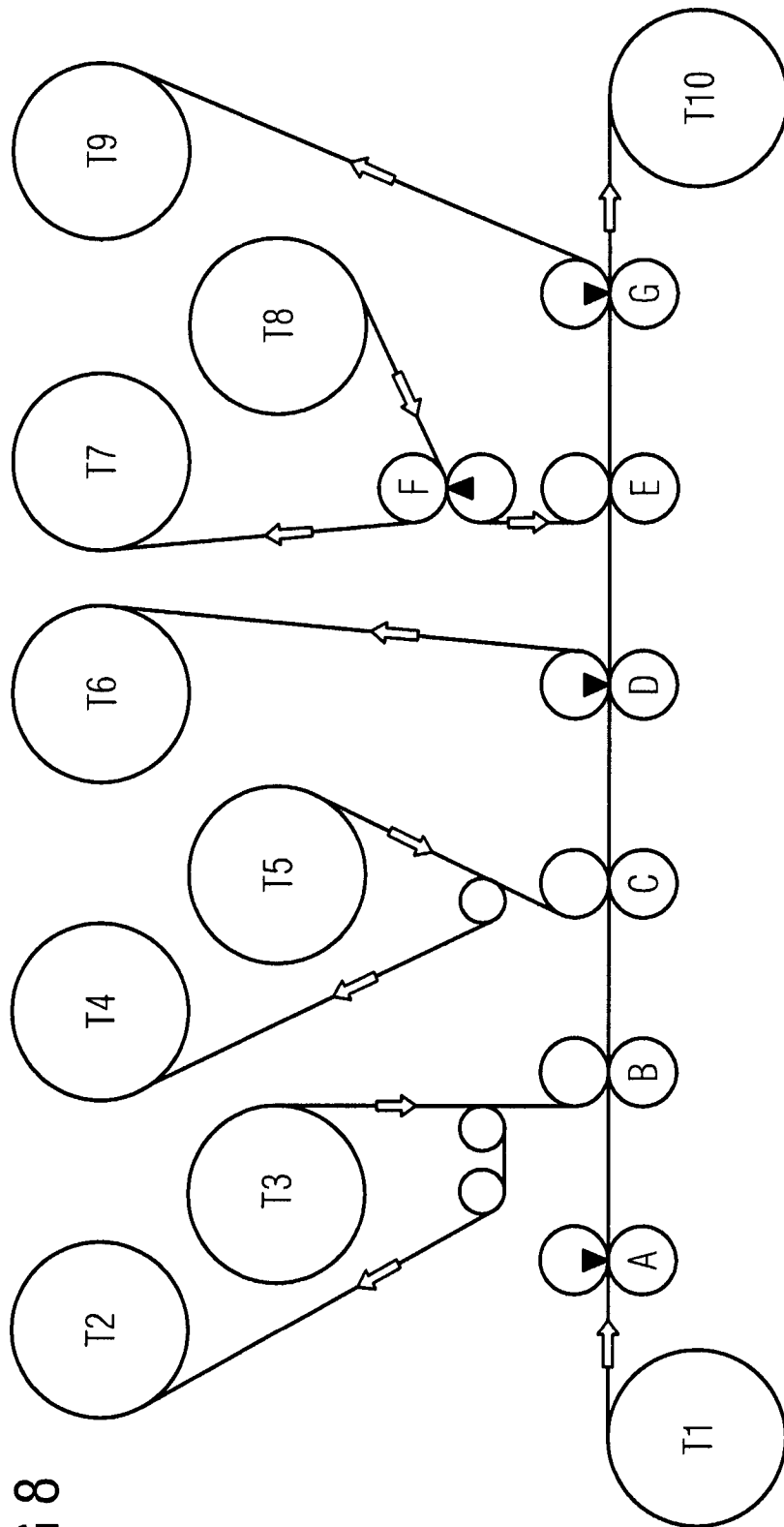


FIG 8