



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 001 109.6**

(22) Anmeldetag: **21.01.2010**

(43) Offenlegungstag: **04.11.2010**

(51) Int Cl.⁸: **G09F 9/30** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
12/357,214 21.01.2009 US

(71) Anmelder:
**Visteon Global Technologies, Inc., Van Buren
Township, Mich., US**

(74) Vertreter:
**Sperling, Fischer & Heyner Patentanwälte, 01277
Dresden**

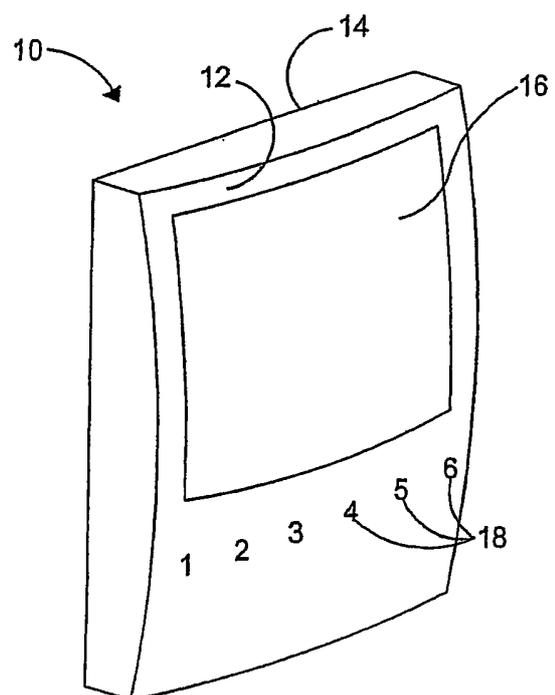
(72) Erfinder:
**Krier, James Frederick, Grosse Pointe Woods,
Mich., US**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Erstellen eines dekorativen hintergrundbeleuchteten Sensorfeldes mit komplexer Krümmung**

(57) Zusammenfassung: Ein leitfähiges Feld umfasst eine Folienschicht, die in eine vorherbestimmte Form gebildet wird, die eine komplexe Krümmung aufweist; eine leitfähige Schaltmatrix, die eine Vielzahl von elektrischen Bahnen aufweist, die durch ein dielektrisches Material voneinander isoliert sind, wobei die leitfähige Schaltmatrix neben der Folienschicht angeordnet ist, und ein Substrat, das neben mindestens einer von der Folienschicht und der leitfähigen Schaltmatrix angeordnet ist, um das leitfähige Feld zu tragen.



Beschreibung**KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG****GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Anzeigebienfelder. Insbesondere betrifft die Erfindung ein leitfähiges Feld und ein Verfahren zum Bilden eines leitfähigen Feldes, das eine mehrachsige, mehrdimensionale Oberflächenkrümmung aufweist.

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

[0002] Die Technologie der Anzeigebienfelder in der Autoindustrie ist im Begriff, von herkömmlichen nicht interaktiven Displays und mechanischen Schaltern auf berührungsempfindliche Bildschirme und elektronische Sensorschalter überzugehen. Aufgrund der Sensormaterialien und Montageeinschränkungen ist der derzeitige Stand der Technik auf eine einfache Geometrie beschränkt (flach oder Krümmung in eine Richtung). Eine einfache Geometrie ist nicht mit den Industriedesign- und Leistungserwartungen der Autoindustrie vereinbar, die Oberflächen mit mehrachsigen komplexen Krümmungen sowie optisch annehmbare Displaylinsen mit Hintergrundbeleuchtungseigenschaften wünscht.

[0003] Der derzeitige Stand der Technik umfasst getrennte elektrisch leitfähige Materialien (Kohlenstoff, metallische und Metalloxide) und dielektrische Materialien (Polymere), die auf diversen Trägern, zu denen durchsichtige Folien gehören, abgeschieden werden. Derzeit werden Folien aus metallischen Oxiden gebildet, die Einschränkungen bezüglich des Belastungsgrads aufweisen, dem das Material standhalten kann. Derartige Folien sind in einer Fähigkeit, in flacher Form auf Oberflächen mit zusammengesetzter Krümmung geklebt zu werden, ohne optische Defekte zu zeigen, eingeschränkt, insbesondere bei Anwendungen wie etwa dreidimensionalen Berührungsbildschirm-linsen.

[0004] Zudem erfordern die elektrischen Zusammenschaltungsverfahren für dreidimensionale dekorative Displays und Steuerfeldanwendungen typischerweise mehrere getrennte ebene Elemente (z. B. Leiterplatten und Steckverbinder) oder flexible Leiterplatten, die sich nicht der komplexen Krümmung des dekorativen Anzeige- oder Bedienfeldes anpassen.

[0005] Es wäre wünschenswert, ein leitfähiges Feld und ein Verfahren zum Bilden eines leitfähigen Feldes zu entwickeln, wobei das leitfähige Feld und das Verfahren ein berührungsempfindliches Feld bereitstellen, das eine komplexe Form und Kontur mit einer mehrachsigen Krümmung aufweist.

[0006] In Übereinstimmung mit und gemäß der vorliegenden Erfindung wurden überraschenderweise ein leitfähiges Feld und ein Verfahren zum Bilden eines leitfähigen Feldes entdeckt, wobei das leitfähige Feld und das Verfahren ein berührungsempfindliches Feld bereitstellen, das eine komplexe Form und Kontur mit einer mehrachsigen Krümmung aufweist.

[0007] Bei einer Ausführungsform umfasst ein leitfähiges Feld folgendes: eine Folienschicht, die in eine vorherbestimmte Form gebildet wird, die eine mehrachsige, mehrdimensionale Oberflächenkrümmung aufweist; eine leitfähige Schaltmatrix, die eine Vielzahl von elektrischen Bahnen aufweist, die durch ein dielektrisches Material voneinander isoliert sind, wobei die leitfähige Schaltmatrix neben der Folienschicht angeordnet ist; und ein Substrat, das neben mindestens einer der Folienschicht und der leitfähigen Schaltmatrix angeordnet ist, um das leitfähige Feld zu tragen.

[0008] Bei einer anderen Ausführungsform umfasst ein leitfähiges Feldsystem folgendes: eine Folienschicht, die in eine vorherbestimmte Form gebildet wird; eine leitfähige Schaltmatrix, die eine Vielzahl von elektrischen Bahnen aufweist, die durch ein dielektrisches Material voneinander isoliert sind, wobei die leitfähige Schaltmatrix neben der Folienschicht angeordnet ist; und ein Substrat, das neben mindestens einer der Folienschicht und der leitfähigen Schaltmatrix angeordnet ist, um das leitfähige Feld zu tragen, wobei das Substrat gebildet ist, um eine elektrische Zusammenschaltungsvorrichtung aufzunehmen, um eine elektrische Verbindung zwischen der leitfähigen Schaltmatrix und einer sekundären Vorrichtung bereitzustellen.

[0009] Die Erfindung stellt auch Verfahren zum Bilden eines leitfähigen Feldes bereit.

[0010] Ein Verfahren umfasst folgende Schritte: Bilden einer Folienschicht in eine gewünschte Form; Abscheiden einer leitfähigen Schaltmatrix auf einer Oberfläche der Folienschicht, wobei die leitfähige Schaltmatrix eine Vielzahl von elektrisch leitfähigen Bahnen umfasst, die durch ein dielektrisches Material voneinander isoliert sind; und Bereitstellen eines Substrats neben mindestens einer der Folienschicht und der leitfähigen Schaltmatrix, um eine steife Unterlage für die Folienschicht bereitzustellen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0011] Die obigen sowie weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung werden für den Fachmann ohne Weiteres aus der nachstehenden ausführlichen Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform hervorgehen, wenn sie mit Bezug auf die beiliegenden

Zeichnungen gesehen wird. Es zeigen:

[0012] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht eines leitfähigen Feldes nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0013] [Fig. 2](#) eine senkrechte Draufsicht des leitfähigen Feldes aus [Fig. 1](#).

[0014] [Fig. 3](#) eine senkrechte Seitenansicht des leitfähigen Feldes aus [Fig. 1](#).

[0015] [Fig. 4](#) eine senkrechte Vorderansicht des leitfähigen Feldes aus [Fig. 1](#).

[0016] [Fig. 5](#) eine Ausschnittsansicht im Querschnitt des leitfähigen Feldes aus [Fig. 4](#), an der Linie 5-5 aus [Fig. 4](#) entlang.

[0017] [Fig. 6](#) eine Ausschnittsansicht im Querschnitt eines leitfähigen Feldes nach einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0018] [Fig. 7](#) eine Ausschnittsansicht im Querschnitt eines leitfähigen Feldes nach einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, an der Linie 7-7 aus [Fig. 4](#) entlang.

[0019] [Fig. 8](#) eine Ausschnittsansicht im Querschnitt eines leitfähigen Feldes nach einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0020] [Fig. 9](#) eine Ausschnittsansicht im Querschnitt eines leitfähigen Feldes nach einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0021] [Fig. 10](#) eine Ausschnittsansicht im Querschnitt eines leitfähigen Feldsystems, das ein leitfähiges Feld nach einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst.

[0022] [Fig. 11](#) eine Querschnittsansicht des leitfähigen Feldes aus [Fig. 10](#) nach einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei das leitfähige Feld mit einer flexiblen Leiterplatte gekoppelt ist.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN DER ERFINDUNG

[0023] Die nachstehende ausführliche Beschreibung und die beiliegenden Zeichnungen beschreiben und erläutern verschiedene Ausführungsformen der Erfindung. Die Beschreibung und Zeichnungen dienen dazu, es dem Fachmann zu ermöglichen, die Erfindung durchzuführen und zu benutzen, und sind nicht dazu gedacht, den Umfang der Erfindung auf irgendeine Art und Weise einzuschränken. Mit Bezug auf die offenbarten Verfahren sind die vorgestellten Schritte beispielhaft, und somit ist die Reihenfolge

der Schritte weder notwendig noch ausschlaggebend.

[0024] [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) bilden ein leitfähiges Feld **10** gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ab. Das leitfähige Feld **10** ist beispielsweise ein hintergrundbeleuchtetes berührungsempfindliches Feld mit dekorativen Elementen. Als anderes Beispiel mag das leitfähige Feld **10** ein elektrolumineszentes (EL) Leuchtfeld oder ein Streifenleiterantennenfeld sein. Das leitfähige Feld **10** weist eine gekrümmte erste Oberfläche **12** mit einer mehrachsigen konvexen Kontur und eine zweite Oberfläche **14** auf. Das leitfähige Feld **10** kann jedoch eine beliebige Gestalt, Krümmung, Form und Größe aufweisen, wozu eine komplexe Krümmung gehört, wobei eine komplexe Krümmung eine mehrachsige, mehrdimensionale Oberflächenkrümmung, wie z. B. eine Kuppelform, umfasst.

[0025] Das leitfähige Feld **10** umfasst ein Anzeigefenster **16** und eine Vielzahl von darin gebildeten Markierungen **18**. Das Anzeigefenster **16** ist eine optische Linse, die ein Mittel bereitstellt, um eine (nicht gezeigte) hintergrundbeleuchtete Anzeigevorrichtung zu betrachten, die neben der zweiten Oberfläche **14** des leitfähigen Feldes **10** angeordnet ist. Eine leitfähige Schaltmatrix **20** ist neben dem Anzeigefenster **16** und jeder der Markierungen **18** angeordnet, um eine kapazitive Sensorfunktion für das Anzeigefenster **16** und die Markierungen **18** bereitzustellen. Wie gezeigt, umfasst die leitfähige Schaltmatrix **20** eine X-Bahnschicht **22**, die eine Vielzahl von ersten parallelen leitfähigen Bahnen **24** aufweist, und eine Y-Bahnschicht **26**, die eine Vielzahl von zweiten parallelen leitfähigen Bahnen **28** aufweist. Zudem umfasst die leitfähige Schaltmatrix **20** eine Vielzahl von diskreten Sensorkontaktstellen **29**, die mit jeder der Markierungen **18** verknüpft sind, um eine kapazitive Sensorfunktion für die Markierungen **18** bereitzustellen. Es versteht sich, dass beliebige Mittel zum Bereitstellen einer Sensorfunktion verwendet werden können, wie z. B. das Messen einer Änderung der Kapazität der leitfähigen Schaltmatrix **20**. Es versteht sich ferner, dass die leitfähigen Bahnen **24**, **28** einen wesentlichen Widerstand aufweisen können, was die Verwendung der verschiedensten Materialien und Prozesse für die Fertigung ermöglicht.

[0026] Als nicht einschränkendes Beispiel kann die leitfähige Schaltmatrix **20** für Anwendungen, bei denen die leitfähigen Materialien undurchsichtig sein können (d. h. sich nicht direkt auf dem Lichtweg der hintergrundbeleuchteten Elemente befinden), aus mindestens einem von leitfähigen Kohlenstofftinten, Metallteilchentinten (z. B. Silber) und kupferplattierten Bahnen (additiv oder subtraktiv aufgetragen) gebildet werden.

[0027] Für transluzente oder im Wesentlichen trans-

parente Anwendungen kann die leitfähige Schaltmatrix **20** aus Metalloxiden, wie etwa InSnO_2 , aus leitfähigen Polymeren, wie etwa Poly(3,4-Ethylendioxythiophen) (PEDOT), aus Kohlenstoffnanoröhrchen, wobei leitfähige Kohlenstoffnanoröhrchen in einem flüssigen Material zur Abscheidung dispergiert werden, und eine Bedampfung des flüssigen Materials zu einer leitfähigen transparenten Folie führt, aus Silberdispersionen, wobei fein dispergierte Nanosilberteilchen in einer Emulsion auf eine Oberfläche aufgetragen werden und eine sorgfältige Bedampfung zu einer einheitlichen Beschichtungsdichte führt, die eine transparente leitfähige Folie bereitstellt, und aus sehr feinem abgeschiedenen Kupfer, wobei extrem dünne Kupferdrähte additiv oder subtraktiv auf eine Oberfläche aufgetragen werden, gebildet werden.

[0028] Zusätzlich zu herkömmlichen Prozessen kann ein Rolle-zu-Rolle-System, das kombinierte Tintenstrahl- und Plattierungssysteme aufweist, verwendet werden, um sehr dünne leitfähige Bahnlagen abzuscheiden, die mit dem menschlichen Auge kaum zu erkennen sind, um für Anzeigeberührungsbildschirme Transparenz zu simulieren. Ein ähnlicher Prozess wird derzeit von Conductive Inkjet Technologies, <http://www.conductiveinkjet.com>, einer Tochtergesellschaft von Carico Plc., verwendet.

[0029] Wie es [Fig. 5](#) deutlicher zeigt, umfasst das leitfähige Feld **10** ferner eine Folienschicht **30**, ein dielektrisches Material **32**, eine dekorative Schicht **34** und ein Substrat **36**. Wie gezeigt, wird die dekorative Schicht **34** auf dem Substrat **36** angeordnet. Es versteht sich jedoch, dass das Filtern durch die Verwendung von Pigmenten und Farbstoffen erreicht werden kann, die in der Folie **30** enthalten sind, um die Komplexität der Verarbeitung der dekorativen Schicht **34** zu minimieren oder aufzuheben. Das dielektrische Material **32** wird zwischen die leitfähige Schaltmatrix **20** eingeschoben, um die X-Bahnschicht **22** von der Y-Bahnschicht **26** zu isolieren. Zudem mag das dielektrische Material **32** eingeschoben werden, um die leitfähige Schaltmatrix **20** von angrenzenden Schichten zu isolieren. Die leitfähige Schaltmatrix **20**, die das eingeschobene dielektrische Material **32** umfasst, wird auf der dekorativen Schicht **34** angeordnet, und die Folienschicht **30** wird auf der leitfähigen Schaltmatrix **20** angeordnet, um das mehrschichtige leitfähige Feld **10** zu bilden.

[0030] Die Folienschicht **30** stellt eine umformbare Oberfläche bereit, die zu einem geeigneten Konturmodell geformt werden kann. Die Folienschicht **30** kann jedoch eine beliebige Gestalt, Krümmung, Form und Größe aufweisen, wozu eine komplexe Krümmung gehört, die eine mehrachsige, mehrdimensionale Oberflächenkrümmung, wie z. B. eine Kuppelform, aufweist. Die Folienschicht **30** wird typischerweise aus einem im Wesentlichen transparenten PET (Polyester) oder PC (Polycarbonat) gebildet. Es

können jedoch andere Kunststoffe und Harze, wie etwa PEN (Polyethylen) und PES (Polyethersulfon) verwendet werden. Es versteht sich, dass die Folienschicht **30** auch aus einem Material gebildet werden kann, das sich z. B. für Sauerstoff- und Feuchtigkeitsbeständigkeit, einen geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten, hohe Temperaturfestigkeit für die Verarbeitung und Doppelbrechung eignet.

[0031] Das dielektrische Material **32** wird zwischen mindestens eines von dem Substrat **36** und der leitfähigen Schaltmatrix **20**, der leitfähigen Schaltmatrix **20** und der dekorativen Schicht **34**, und der Folienschicht **30** und der leitfähigen Schaltmatrix **20** eingeschoben, um dazwischen einen Isolierstoff bereitzustellen. Als nicht einschränkendes Beispiel ist das dielektrische Material **32** eine dielektrische Tinte. Es versteht sich, dass dielektrische Tinten auf Polymeren basieren, unter Verwendung eines Lösemittels, das entweder durch Bedampfung oder durch ultraviolette Photoinitiation ausgehärtet wird.

[0032] Die Schicht aus dielektrischem Material **32** mag auch ein Sperrmaterial umfassen. Es versteht sich, dass Sperrmaterialien dazu dienen, die Migrationsrate von Sauerstoff und Feuchtigkeit einzuschränken, welche die Leistung beeinträchtigen können. Beispielsweise erfordern bestimmte elektronische Sensormaterialien, wie etwa organische Leuchtdioden (OLED) und elektrolumineszente (EL) Phosphore, einen besseren Sperrschutz gegen Sauerstoff und Wasserdampf. Entsprechend kann das dielektrische Material **32** Glas umfassen, das im Wesentlichen für Sauerstoff und Wasserdampf undurchlässig ist. Als weiteres nicht einschränkendes Beispiel kann das dielektrische Material **32** eine einlagige Gassperrfolie, wie etwa anorganische SiO_x -, AlO_x -Materialien umfassen, die auf ein Polymerfoliensubstrat abgeschieden werden, und mehrlagige Gassperrfolien umfassen. Insbesondere werden mehrere Lagen von anorganischem AlO_x und organischen (Acrylat-)Polymeren verwendet, um die begrenzte Leistung von einlagigen Folien, die durch mikroskopische Defekte der Beschichtung verursacht wird, zu verbessern.

[0033] Die dekorative Schicht **34** umfasst typischerweise Tinten für undurchsichtige, transluzente und gefilterte transparente Anwendungen. Die dekorativen Tinten erfordern Materialeigenschaften, um sie zu befähigen, dem In-Mold-Prozess standzuhalten und den Formgebungsbelastungen standzuhalten, ohne Lichtlecks und Qualitätsverluste im Erscheinungsbild aufzuweisen. Die tatsächliche Leistung ist davon abhängig, ob es sich bei der Anwendung um Drucken auf der Vorderseite oder auf der Rückseite handelt, insbesondere bei Drucken auf der Rückseite, weil das spritzgegossene Harz bei Hitze und Druck die Tinten berührt. Dekorative Tinten basieren typischerweise auf Polyester oder Polycarbonat, das

den hohen Temperaturen und Drücken des Gießprozesses ohne Auswaschen standhalten kann.

[0034] Das Substrat **36** wird typischerweise aus Harzen für transparente und/oder hintergrundbeleuchtete Anwendungen gebildet, wobei das Kunststoffharz eine geeignete Transparenz aufweisen muss und PC und PMMA (Acryl) typische Hauptmaterialien sind, die derzeit bei In-Mold-Dekorationsprozessen verwendet werden.

[0035] Im Gebrauch werden die leitfähige Schaltmatrix **20** und die Beschichtungen aus dielektrischem Material auf die Folienschicht **30** aufgetragen. Die Folienschicht **30** wird in eine vorherbestimmte Form gebildet, die eine geeignete Kontur und Krümmung aufweist. Zudem kann die dekorative Schicht **34** aufgetragen werden, um dem beabsichtigten Aussehen gerecht zu werden, wozu undurchsichtige Farben, Anzeigelinsefilter, Markierungen und hintergrundbeleuchtete Diffusionsbeschichtungen gehören. Das im Wesentlichen durchsichtige Substrat **36** wird dann hinter der gebildeten Folienschicht **30** aufgetragen, um strukturelle und andere feldbezogene Funktionsmerkmale bereitzustellen, die für das leitfähige Feld **10** benötigt werden. Das Abscheiden der leitfähigen Schaltmatrix **20** und des dielektrischen Materials **32** kann vor dem Bilden der Folienschicht **30** oder nach dem Bilden erfolgen, je nach der Technologie, die für die leitfähige Schaltmatrix **20** verwendet wird, und den Eigenschaften des dielektrischen Materials **32**. Es versteht sich, dass diverse Formgebungsprozesse verwendet werden können, um die Folienschicht **30** zu formen, wie etwa das Thermoformen, das in den US-Patenten Nr. 2,365,637, 2,377,946 und 2,368,697 beschrieben wird, das Hochdruckformen, das in den US-Patenten Nr. 5,217,563 und 6,257,866 beschrieben wird, das Hydroformen, das in dem US-Patent Nr. 2,348,921 beschrieben wird, und die In-Mold-Dekorationsprozesse, die in dem US-Patent Nr. 3,122,598 beschrieben werden, die jeweils hier zur Bezugnahme vollständig übernommen werden. Es versteht sich, dass andere Formgebungsprozesse und Verfahren verwendet werden können, wie z. B. Kaltprägen und Varianten des Thermoformens, des Hochdruckformens, des Hydroformens und des In-Mold-Formens.

[0036] Nachdem es in die gewünschte Kontur und Form gebildet wurde, stellt das leitfähige Feld **10** für einen Benutzer eine Sensorfunktion auf einer gekrümmten Oberfläche bereit. Insbesondere sind die leitfähigen Bahnen **24**, **28** durch das dielektrische Material **32** elektrisch voneinander isoliert. Es besteht eine Betriebskapazität zwischen jeder der leitfähigen Bahnen **24**, **28**, und es besteht eine Streukapazität zwischen jeder der leitfähigen Bahnen **24**, **28** und einer Erdung. Ein Finger, der in der Nähe der leitfähigen Schaltmatrix **20** positioniert wird, ändert die Werte der Betriebskapazität und der Streukapazität

der leitfähigen Bahnen **24**, **28**. Das Ausmaß der Änderung ist von der Position des Fingers im Verhältnis zu den leitfähigen Bahnen **24**, **28** abhängig. Bei bestimmten Ausführungsformen kann die leitfähige Schaltmatrix **20** dazu geeignet sein, mit einer elektrolumineszenten (EL) Phosphorschicht zusammenwirken, um eine Beleuchtungsfunktion bereitzustellen. Bei anderen Ausführungsformen kann die leitfähige Schaltmatrix **20** dazu geeignet sein, als Streifenleiterantenne zu dienen.

[0037] **Fig. 6** bildet eine Querschnittsansicht eines leitfähigen Feldes **10'** gemäß einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ab, ähnlich wie das leitfähige Feld **10** aus **Fig. 1** bis **Fig. 5**, außer wie nachstehend beschrieben. Der Aufbau, der sich aus der Beschreibung von **Fig. 1** bis **Fig. 5** wiederholt, umfasst die gleichen Bezugsnummern. Wie gezeigt, umfasst das leitfähige Feld **10'** die dekorative Schicht **34**, die neben der Folienschicht **30** angeordnet ist, so dass die dekorative Schicht **34** sich zwischen der Folienschicht **30** und der leitfähigen Schaltmatrix **20** befindet. Es versteht sich, dass ein Filtern durch die Verwendung von Pigmenten und Farbstoffen erreicht werden kann, die in der Folienschicht **30** enthalten sind, um die Komplexität der Verarbeitung der dekorativen Schicht **34** zu minimieren oder aufzuheben. Zudem ist das dielektrische Material **32** zwischen der leitfähigen Schaltmatrix **20** und dem Substrat **36** für eine geeignete Isolierung angeordnet.

[0038] Im Gebrauch werden die leitfähige Schaltmatrix **20**, die Beschichtungen aus dielektrischem Material und die dekorative Schicht **34** auf die Folienschicht **30** aufgetragen. Die Folienschicht **30** wird in eine vorherbestimmte Form gebildet, die eine geeignete Kontur und Krümmung aufweist. Das im Wesentlichen durchsichtige Substrat **36** wird dann hinter der gebildeten Folienschicht **30** aufgetragen, um strukturelle und andere feldbezogene Funktionsmerkmale bereitzustellen, die für das leitfähige Feld **10'** benötigt werden. Das Abscheiden der leitfähigen Schaltmatrix **20** und des dielektrischen Materials **32** und der dekorativen Schicht **34** kann vor dem Bilden der Folienschicht **30** oder nach dem Bilden erfolgen, je nach der Technologie, die für die leitfähige Schaltmatrix **20** verwendet wird, und den Eigenschaften des dielektrischen Materials **32** und der dekorativen Schicht.

[0039] **Fig. 7** bildet eine Querschnittsansicht eines leitfähigen Feldes **10''** entlang der Linie 7-7 aus **Fig. 4** gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ab, ähnlich wie das leitfähige Feld **10** aus **Fig. 1** bis **Fig. 5**, außer wie nachstehend beschrieben. Der Aufbau, der sich aus der Beschreibung von **Fig. 1** bis **Fig. 5** wiederholt, umfasst die gleichen Bezugsnummern. Die Änderungen des in **Fig. 1** bis **Fig. 5** gezeigten Aufbaus umfassen die

gleichen Bezugsnummern und zwei Striche (").

[0040] Das leitfähige Feld **10''** umfasst eine dekorative Schicht **34''**, die eine undurchsichtige Filterbeschichtung **37** aufweist. Wie gezeigt, wird die dekorative Schicht **34''** neben der Folienschicht **30** angeordnet, so dass die dekorative Schicht **34''** zwischen der leitfähigen Schaltmatrix **20** und der Folienschicht **30** eingeschoben wird.

[0041] Im Gebrauch blockiert die undurchsichtige Filterbeschichtung **37** im Wesentlichen das Licht, das von der hintergrundbeleuchteten Vorrichtung durch die Folienschicht **30** entweicht. Wie gezeigt, wird ein Abschnitt der dekorativen Schicht **34''** gebildet, um Licht durch die dekorative Schicht **34''** und in die Folienschicht **30** durchzulassen. Als nicht einschränkendes Beispiel kann man das Licht eine grafische Markierung **18''** beleuchten lassen, die in der dekorativen Schicht **34''** gebildet ist, während man Licht außerhalb der Markierung **18''** blockiert.

[0042] [Fig. 8](#) bildet eine Querschnittsansicht eines leitfähigen Feldes **10'''** gemäß einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ab, ähnlich wie das leitfähige Feld **10''** aus [Fig. 7](#), außer wie nachstehend beschrieben. Der Aufbau, der sich aus der Beschreibung von [Fig. 7](#) wiederholt, umfasst die gleichen Bezugsnummern.

[0043] Wie gezeigt, umfasst das leitfähige Feld **10'''** eine Erdungsschicht **38** in elektrischer Verbindung mit der leitfähigen Schaltmatrix **20**, um die Anfälligkeit für elektrisches Rauschen zu minimieren. Zudem wird eine elektrolumineszente (EL) Schicht **39** zwischen einer ersten Elektrode **40** und einer zweiten Elektrode **41** angeordnet, um eine EL-Leuchtanwendung bereitzustellen, wie sie nach dem Stand der Technik bekannt ist. Es versteht sich, dass eine beliebige EL-Leuchtvorrichtung und ein beliebiger Aufbau enthalten sein können, wie etwa die Leuchten, die in den US-Patenten Nr. 5,051,654 und 5,811,930 beschrieben werden, die jeweils hier zur Bezugnahme vollständig übernommen werden. Bei der gezeigten Ausführungsform ist die erste Elektrode **40** von der Erdungsschicht **38** beabstandet und das dielektrische Material **32** ist dazwischen angeordnet. Es versteht sich, dass andere Anordnungen des dielektrischen Materials **32**, der Erdungsschicht **38** und der EL-Schicht **39** verwendet werden können. Die EL-Schicht **39** kann aus einem elektrolumineszenten Material, wie etwa elektrolumineszenten Phosphoren, die mit den elektrischen Funktionen der Elektroden **40**, **41** zusammenwirken, gebildet werden, um die EL-Leuchtanwendung bereitzustellen. Die erste Elektrode **40** wird typischerweise aus einem im Wesentlichen transparenten leitfähigen Material ähnlich wie die leitfähige Schicht **20** (z. B. PEDOT) gebildet. Die zweite Elektrode **41** wird typischerweise aus einem gedruckten leitfähigen Metall, wie z. B. Metall-

anoröhrchen und dispergierten Silberteilchen, gebildet.

[0044] Im Gebrauch werden die leitfähige Schaltmatrix **20**, die Beschichtungen aus dielektrischem Material **32** und die Erdungsschicht **38** auf die Folienschicht **30** aufgetragen. Die Folienschicht **30** wird in eine vorherbestimmte Form gebildet, die eine geeignete Kontur und Krümmung aufweist. Zudem kann die dekorative Schicht **34''** aufgetragen werden, um dem beabsichtigten Aussehen gerecht zu werden, wozu undurchsichtige Farben, Anzeigelinsenfilter, Markierungen und hintergrundbeleuchtete Diffusionsbeschichtungen gehören. Die EL-Schicht **39**, die zwischen die Elektroden **40**, **41** gelegt ist, wird auf die gebildete Folienschicht **30** aufgetragen, um die EL-Leuchtfunktionalität hinzuzufügen. Schließlich wird das im Wesentlichen durchsichtige Substrat **36** dann hinter der gebildeten Folienschicht **30** aufgetragen, um strukturelle und andere feldbezogene Funktionsmerkmale bereitzustellen, die für das leitfähige Feld **10'''** benötigt werden. Das Abscheiden der leitfähigen Schaltmatrix **20** und des dielektrischen Materials **32**, der Erdungsschicht **38** und der EL-Schicht **39** kann vor dem Bilden der Folienschicht **30** oder nach dem Bilden erfolgen, je nach der Technologie, die für die leitfähige Schaltmatrix **20** verwendet wird, den Eigenschaften des dielektrischen Materials **32**, dem Material, das für die Erdungsschicht **38** verwendet wird, und der EL-Schicht **39**. Nachdem sie gebildet wurden, befinden sich die Elektroden **40**, **41** in elektrischer Verbindung mit der EL-Schicht **39**, um einen elektrischen Strom für die EL-Schicht **39** bereitzustellen, um Licht aus dem leitfähigen Feld **10'''** zu erzeugen und zu emittieren.

[0045] [Fig. 9](#) bildet eine Querschnittsansicht eines leitfähigen Feldes **10''''** gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ab, ähnlich wie das leitfähige Feld **10** aus [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#), außer wie nachstehend beschrieben. Der Aufbau, der sich aus der Beschreibung von [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) wiederholt, umfasst die gleichen Bezugsnummern. Die Änderungen des in [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) gezeigten Aufbaus umfassen die gleichen Bezugsnummern und vier Striche ('''').

[0046] Wie gezeigt, wird die dekorative Schicht **34** auf der Folienschicht **30** angeordnet, so dass die Folienschicht **30** zwischen der dekorativen Schicht **34** und der leitfähigen Schaltmatrix **20** eingeschoben ist. Zudem wird eine Schutzschicht **42** auf der dekorativen Schicht **34** angeordnet, um eine Oberflächensperre bereitzustellen, um Schäden für die darunterliegenden Schichten zu minimieren.

[0047] Im Gebrauch werden die leitfähige Schaltmatrix **20** und die Beschichtungen aus dielektrischem Material auf die Folienschicht **30** aufgetragen. Die Folienschicht **30** wird in eine vorherbestimmte Form

gebildet, die eine geeignete Kontur und Krümmung aufweist. Zudem kann die dekorative Schicht **34** auf die Folienschicht **30** aufgetragen werden, um dem beabsichtigten Aussehen gerecht zu werden, wozu undurchsichtige Farben, Anzeigelinsenfilter, Markierungen und hintergrundbeleuchtete Diffusionsbeschichtungen gehören. Das im Wesentlichen durchsichtige Substrat **36** wird dann hinter der gebildeten Folienschicht **30** aufgetragen, um strukturelle und andere feldbezogene Funktionsmerkmale bereitzustellen, die für das leitfähige Feld **10** benötigt werden. Das Abscheiden der leitfähigen Schaltmatrix **20**, des dielektrischen Materials **32** und der dekorativen Schicht **34** kann vor dem Bilden der Folienschicht **30** oder nach dem Bilden erfolgen, je nach der Technologie, die für die leitfähige Schaltmatrix **20** verwendet wird, und den Eigenschaften des dielektrischen Materials **32**. Das Platzieren der dekorativen Schicht **34** auf der Folienschicht **30** stellt ein Mittel bereit, um die leitfähige Schaltmatrix **20** und andere elektronische Schichten durch die Filter und Beschichtungen zu verdecken, die in der dekorativen Schicht **34** enthalten sind. Zudem kann der Herstellungsprozess in getrennte Phasen unterteilt werden, zu denen eine elektronische Herstellungsphase, bei der die leitfähige Schaltmatrix **20** auf die Folienschicht **30** aufgetragen wird, und eine dekorative Phase, bei der die dekorative Schicht **34** auf die Folienschicht **30** aufgetragen wird, gehören, wodurch eine effiziente Herstellungslinien bereitgestellt wird.

[0048] [Fig. 10](#) bildet eine Querschnittsansicht eines leitfähigen Feldsystems **100** nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ab. Wie gezeigt, umfasst das leitfähige Feldsystem **100** ein leitfähiges Feld **110**, ähnlich wie das leitfähige Feld **10** aus [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#), außer wie nachstehend beschrieben. Der Aufbau, der sich aus der Beschreibung von [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) wiederholt, umfasst die gleichen Bezugsnummern.

[0049] Wie gezeigt, umfasst das leitfähige Feld **110** ein Zierleistenelement **43**, das auf der Folienschicht **30** angeordnet ist, um ästhetische Unstimmigkeiten zu maskieren, die durch eine Öffnung **44** verursacht werden, die sich in dem Substrat **36** bildet. Zudem stellt das Zierleistenelement **43** eine strukturelle Abstützung für das leitfähige Feld **110** bereit. Alternativ kann sich die Öffnung **44** an einer ästhetisch unwichtigen Stelle des leitfähigen Feldes **110** befinden, damit kein Zierleistenelement **43** notwendig ist. Die Öffnung **44** ist dazu geeignet, um eine elektrische Zusammenschaltungsvorrichtung **45** aufzunehmen, um eine elektrische Verbindung zwischen dem leitfähigen Feld **110** und einer sekundären Vorrichtung **46** bereitzustellen, wie z. B. einer elektrischen Energiequelle, einer Kapazitätsmessvorrichtung und einem Prozessor.

[0050] Die elektrische Zusammenschaltungsvor-

richtung **45** umfasst eine Vielzahl von elektrischen Zuleitungen **47**, ein Stromkabel **48** und Befestigungsmittel **50**. Als nicht einschränkendes Beispiel ist die elektrische Zusammenschaltungsvorrichtung **45** ein herkömmlicher elektrischer Steckverbinder. Als weiteres Beispiel ist die elektrische Zusammenschaltungsvorrichtung **45** eine flexible Leiterplatte. Es können andere Zusammenschaltungsvorrichtungen zum Bereitstellen elektrischer Querverbindungen verwendet werden.

[0051] Die elektrischen Zuleitungen **47** werden mit einem Abschnitt der leitfähigen Matrix **20** gekoppelt, um eine elektrische Verbindung zwischen der leitfähigen Matrix **20** und der sekundären Vorrichtung **46** bereitzustellen. Ein elektrisch leitfähiges Epoxidharz **52** wird zwischen den elektrischen Zuleitungen **47** und der leitfähigen Schaltmatrix **20** aufgetragen. Als nicht einschränkendes Beispiel kann das leitfähige Epoxidharz **52** ein bei niedriger Temperatur aushärtendes Epoxidharz sein. Als weiteres Beispiel kann das leitfähige Epoxid ein EP-600 mit Silber gefüllter Epoxidklebstoff sein, wie er von Conductive Compounds hergestellt wird. Es können andere elektrisch leitfähige Epoxidmaterialien verwendet werden.

[0052] Das Stromkabel **48** steht mit der elektrischen Zusammenschaltungsvorrichtung **45** und der sekundären Vorrichtung **46** in elektrischer Verbindung. Das Stromkabel **48** kann eine beliebige Vorrichtung, ein Draht oder eine elektrische Leitung sein, um elektrischen Strom zu übertragen, wie z. B. ein Flachkabel.

[0053] Das Befestigungsmittel **50** koppelt die elektrische Zusammenschaltungsvorrichtung **45** selektiv mit dem Substrat **36** und stellt dabei eine Ausrichtungsfunktion und eine Zugentlastungsfunktion an der Verbindung aus Epoxidharz **52** zwischen den Zuleitungen **47** und der leitfähigen Schaltmatrix **20** bereit. Die Befestigungsmittel **50** können ein beliebiges Element oder eine beliebige Vorrichtung zum Ausrichten und Koppeln der elektrischen Zusammenschaltungsvorrichtung **45** mit dem Substrat **36** des leitfähigen Feldes **110** sein, wie z. B. Nieten, Schrauben und Halteklammern.

[0054] Im Gebrauch stellt die elektrische Zusammenschaltungsvorrichtung **45** ein Mittel für die elektrische Verbindung zwischen der leitfähigen Schaltmatrix **20** und der sekundären Vorrichtung **46** bereit, das mit diversen Modellen und Krümmungen des leitfähigen Feldes **110** kompatibel ist. Zusammen mit dem leitfähigen Epoxidharz **52** koppelt das Befestigungsmittel **50** die elektrische Zusammenschaltungsvorrichtung **45** sicher mit dem Substrat **36** und richtet dabei die Zuleitungen **47** der elektrischen Zusammenschaltungsvorrichtung **45** auf einen geeigneten Abschnitt der leitfähigen Schaltmatrix **20** aus.

[0055] [Fig. 11](#) zeigt das leitfähige Feld **110** aus

Fig. 10, das mit einer flexiblen Leiterplatte **54** gekoppelt ist, gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Der Aufbau, der sich aus der Beschreibung von **Fig. 10** wiederholt, umfasst die gleichen Bezugsnummern. Wie gezeigt, ist die flexible Leiterplatte **54** mit dem Substrat **36** des leitfähigen Feldes **110** durch eine Vielzahl von Halteelementen **56** gekoppelt. Es versteht sich, dass beliebige Mittel zum Ausrichten und Koppeln der flexiblen Leiterplatte **54** mit dem Substrat **36** verwendet werden können, wie z. B. Klammern.

[0056] Im Gebrauch stellt die flexible Leiterplatte **54** ein Mittel für die elektrische Verbindung zwischen der leitfähigen Schaltmatrix **20** und der sekundären Vorrichtung **46** bereit, das mit diversen Modellen und Krümmungen des leitfähigen Feldes **110** kompatibel ist. Zusammen mit dem leitfähigen Epoxidharz **52** koppeln die Halteelemente **56** die flexible Leiterplatte **54** sicher mit dem Substrat **36** und richten dabei die flexible Leiterplatte **54** auf einen geeigneten Abschnitt der leitfähigen Schaltmatrix **20** aus.

[0057] Das leitfähige Feld **10**, **10'**, **10''**, **10'''**, **10''''**, **110** vereint auf wirksame Art und Weise ein dekoratives Erscheinungsbild und eine elektronische Verarbeitung, um ein hintergrundbeleuchtungsfähiges Display mit elektronischen Funktionen, wie etwa kapazitives Abtasten, integrale EL Beleuchtung und Streifenleiterantennen, hervorzubringen. Die Verwendung diverser Formgebungsprozesse, die Wärme und Druck umfassen, die in der Lage sind, eine mehrachsige Belastung auf die Folienschicht **30** auszuüben, stellen die Erzeugung einer variablen Geometrie bereit, die von ebenen und einfachen einachsigen Modellen bis zu Modellen mit komplexer Krümmung und Kontur reicht. Der Ausgleich von elektronischen Leistungsänderungen (z. B. der Kapazität), die während und nach dem Formgebungsprozess auftreten, wird durch mindestens eines von Materialabscheidungseinstellungen, wie etwa eine Änderung der Vorlagenlinienbreite und der Tiefe der leitfähigen Bahnen **24**, **28** in selektiven Bereichen, und der Messung von Eigenschaftsänderungen nach der Formgebung für Berechnungen zum Kalibrieren der Kapazität und nachfolgende Modifikationen erreicht.

[0058] Die Vereinigung von Dekor- und Sensortechnologien mit der Folienschicht **30** beseitigt eine optische Schnittstelle zwischen den dekorativen und den elektronischen Sensorelementen. Der derzeitige Stand der Technik für die getrennte Verarbeitung der dekorativen und elektronischen Sensorfunktionen wird durch das Hinzufügen einer optischen Klebeschicht erreicht, die inhärente optische Verluste, wie etwa Trübung, Transmission und Farbverschiebung, oder eine Luftschnittstelle umfasst, welche die Transmission minimiert und interne Reflexionen maximiert.

[0059] Die Vereinigung der Dekor- und Sensortechnologien mit der Folienschicht **30** verbessert auch die Sensorleistung, indem der dielektrische Abstand reduziert wird, um den die leitfähige Schaltmatrix **20** von der Vorderseite des leitfähigen Feldes **10'**, **10''**, **10'''**, **10''''**, **110** im Vergleich zum derzeitigen Stand der Technik entfernt ist, der aus Struktur- und Herstellungsgründen ein relativ dickes Feld vor der Sensor-matrix benötigt.

[0060] Aus der vorstehenden Beschreibung kann der Fachmann ohne Weiteres die wesentlichen Kennzeichen der vorliegenden Erfindung ermitteln und, ohne ihren Geist und Umfang zu verlassen, diverse Änderungen und Modifikationen an der Erfindung vornehmen, um sie verschiedenen Anwendungen und Verhältnissen anzupassen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 2365637 [\[0035\]](#)
- US 2377946 [\[0035\]](#)
- US 2368697 [\[0035\]](#)
- US 5217563 [\[0035\]](#)
- US 6257866 [\[0035\]](#)
- US 2348921 [\[0035\]](#)
- US 3122598 [\[0035\]](#)
- US 5051654 [\[0043\]](#)
- US 5811930 [\[0043\]](#)

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- <http://www.conductiveinkjet.com> [\[0028\]](#)

Patentansprüche

1. Leitfähiges Feld, umfassend:
eine Folienschicht, die in eine vorherbestimmte Form gebildet wird, die eine mehrachsige, mehrdimensionale Oberflächenkrümmung aufweist;
eine leitfähige Schaltmatrix, die eine Vielzahl von elektrischen Bahnen aufweist, die durch ein dielektrisches Material voneinander isoliert sind, wobei die leitfähige Schaltmatrix neben der Folienschicht angeordnet ist; und
ein Substrat, das neben mindestens einer von der Folienschicht und der leitfähigen Schaltmatrix angeordnet ist, um das leitfähige Feld zu tragen.
2. Leitfähiges Feld nach Anspruch 1, wobei mindestens eines von dem Substrat, der leitfähigen Schaltmatrix und der Folienschicht im Wesentlichen transparent ist.
3. Leitfähiges Feld nach Anspruch 1, wobei die Folienschicht aus mindestens einem von Polyester, Polykarbonat, Polyethylen, Polyethersulfon und Kunststoffharz gebildet ist.
4. Leitfähiges Feld nach Anspruch 1, wobei die leitfähige Schaltmatrix mindestens eines von einer leitfähigen Kohlenstofftinte, einer Metallteilchentinte, einer kupferplattierten Bahn, einem Metalloxid, einem leitfähigen Polymer, einem Kohlenstoffnanoröhrchen, einer Silberdispersion und einem abgetrenntem Kupfer umfasst.
5. Leitfähiges Feld nach Anspruch 1, wobei die leitfähige Schaltmatrix mindestens eine von einer X-Bahnschicht, die eine Vielzahl von ersten parallelen leitfähigen Bahnen aufweist, einer Y-Bahnschicht, die eine Vielzahl von zweiten parallelen leitfähigen Bahnen aufweist, und einer getrennten Sensorkontaktstelle umfasst.
6. Leitfähiges Feld nach Anspruch 1, ferner umfassend ein dielektrisches Material, das zwischen mindestens einem von dem Substrat und der leitfähigen Schaltmatrix und der Folienschicht und der leitfähigen Schaltmatrix eingeschoben wird, um dazwischen einen Isolierstoff bereitzustellen.
7. Leitfähiges Feld nach Anspruch 5, wobei das dielektrische Material ein Sperrmaterial umfasst, um eine Migrationsrate von Sauerstoff und Feuchtigkeit durch das leitfähige Feld zu minimieren.
8. Leitfähiges Feld nach Anspruch 1, ferner umfassend eine dekorative Schicht, die neben mindestens einem von dem Substrat, der leitfähigen Schaltmatrix und der Folienschicht angeordnet ist, wobei die dekorative Schicht ein vorherbestimmtes Erscheinungsbild des leitfähigen Feldes bereitstellt.
9. Leitfähiges Feld nach Anspruch 1, ferner umfassend mindestens eine von einer Schutzschicht, einer Erdungsschicht und einer elektrolumineszenten Schicht, wobei die Schutzschicht auf der Folienschicht angeordnet ist, um einen Schutzschild für das Feld bereitzustellen, wobei die Erdungsschicht mit der leitfähigen Schaltmatrix in elektrischer Verbindung steht, um die Anfälligkeit für elektrisches Rauschen zu minimieren, und wobei die elektrolumineszente Schicht mit der leitfähigen Schaltmatrix zusammenwirkt, um eine Lichtemissionsfunktion bereitzustellen.
10. Leitfähiges Feldsystem, umfassend:
eine Folienschicht, die in eine vorherbestimmte Form gebildet wird;
eine leitfähige Schaltmatrix, die eine Vielzahl von elektrischen Bahnen aufweist, die durch ein dielektrisches Material voneinander isoliert sind, wobei die leitfähige Schaltmatrix neben der Folienschicht angeordnet wird; und
ein Substrat, das neben mindestens einer von der Folienschicht und der leitfähigen Schaltmatrix angeordnet ist, um das leitfähige Feld zu tragen.
wobei das Substrat geformt ist, um eine elektrische Zusammenschaltungsvorrichtung aufzunehmen, um eine elektrische Verbindung zwischen der leitfähigen Schaltmatrix und einer sekundären Vorrichtung bereitzustellen.
11. Leitfähiges Feldsystem nach Anspruch 10, wobei die Folienschicht eine mehrachsige, mehrdimensionale Oberflächenkrümmung aufweist.
12. Leitfähiges Feldsystem nach Anspruch 10, wobei die leitfähige Schaltmatrix mindestens eine von einer X-Bahnschicht, die eine Vielzahl von ersten parallelen leitfähigen Bahnen aufweist, einer Y-Bahnschicht, die eine Vielzahl von zweiten parallelen leitfähigen Bahnen aufweist, und einer getrennten Sensorkontaktstelle umfasst.
13. Leitfähiges Feldsystem nach Anspruch 10, wobei die elektrische Zusammenschaltungsvorrichtung mindestens eines von einer flexiblen Leiterplatte und einem elektrischen Steckverbinder ist, die bzw. der ein Mittel aufweist, um die elektrische Zusammenschaltungsvorrichtung mit dem Substrat des Feldes zu koppeln und eine elektrische Zuleitung der elektrischen Zusammenschaltungsvorrichtung auf einen geeigneten Abschnitt der leitfähigen Matrix ausrichtet.
14. Leitfähiges Feldsystem nach Anspruch 10, wobei ein elektrisch leitfähiges Epoxidharz zwischen einer elektrischen Zuleitung der elektrischen Zusammenschaltungsvorrichtung und einem Abschnitt der leitfähigen Schaltmatrix zum Bereitstellen einer elektrischen Verbindung dazwischen aufgetragen wird.

15. Leitfähiges Feldsystem nach Anspruch 10, wobei die sekundäre Vorrichtung mindestens eines von einer elektrischen Energiequelle, einem Mittel zum Messen der Kapazität der elektrischen Bahnen und einem Mittel zum Verarbeiten der Kapazitätsmessungen ist.

16. Leitfähiges Feldsystem nach Anspruch 10, ferner umfassend eine dekorative Schicht, die neben mindestens einem von dem Substrat, der leitfähigen Schaltmatrix und der Folienschicht angeordnet ist, wobei die dekorative Schicht ein vorherbestimmtes Erscheinungsbild des leitfähigen Feldes bereitstellt.

17. Verfahren zum Bilden eines leitfähigen Feldes, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst: Bilden einer Folienschicht in eine gewünschte Form; Abscheiden einer leitfähigen Schaltmatrix auf einer Oberfläche der Folienschicht, wobei die leitfähige Schaltmatrix eine Vielzahl von elektrisch leitfähigen Bahnen umfasst, die durch ein dielektrisches Material voneinander isoliert sind; und Bereitstellen eines Substrats neben mindestens einer von der Folienschicht und der leitfähigen Schaltmatrix, um eine steife Unterlage für die Folienschicht bereitzustellen.

18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei die Folienschicht in eine Form gebildet wird, die eine mehrachsige, mehrdimensionale Oberflächenkrümmung aufweist.

19. Verfahren nach Anspruch 17, wobei die Folienschicht mindestens entweder vor dem Abscheiden der leitfähigen Schaltmatrix oder nach dem Abscheiden der leitfähigen Schaltmatrix in die gewünschte Form gebildet wird.

20. Verfahren nach Anspruch 17, ferner umfassend den Schritt des Einstellens einer Breite und Tiefe der elektrisch leitfähigen Bahnen als Reaktion auf mindestens entweder eine Kalibrierungsberechnung oder eine Belastungsberechnung.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

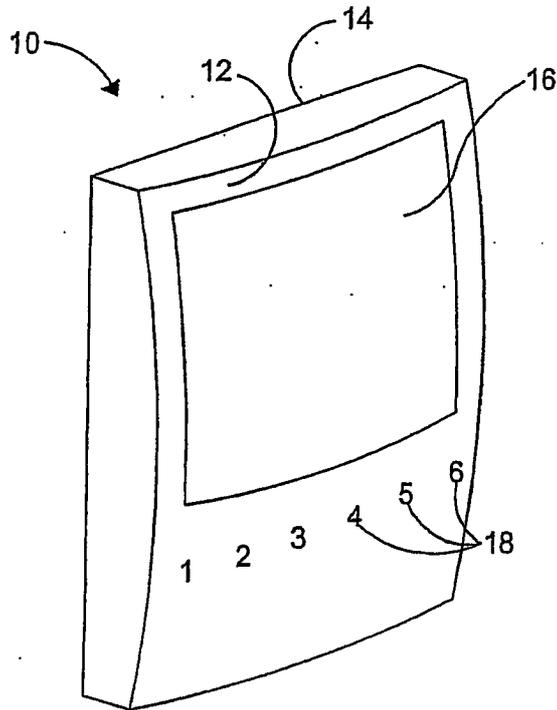


FIG. 1

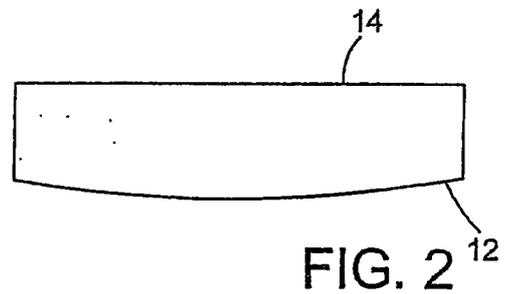


FIG. 2

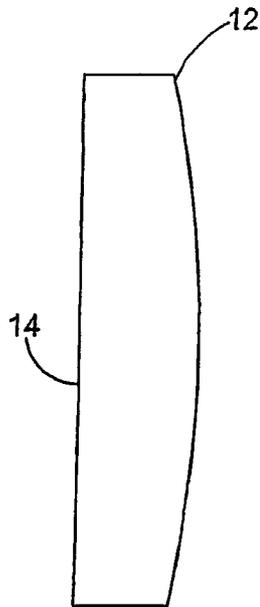


FIG. 3

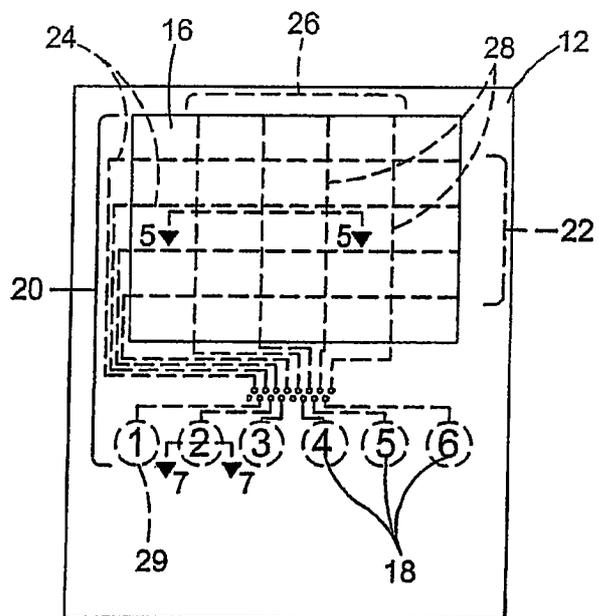


FIG. 4

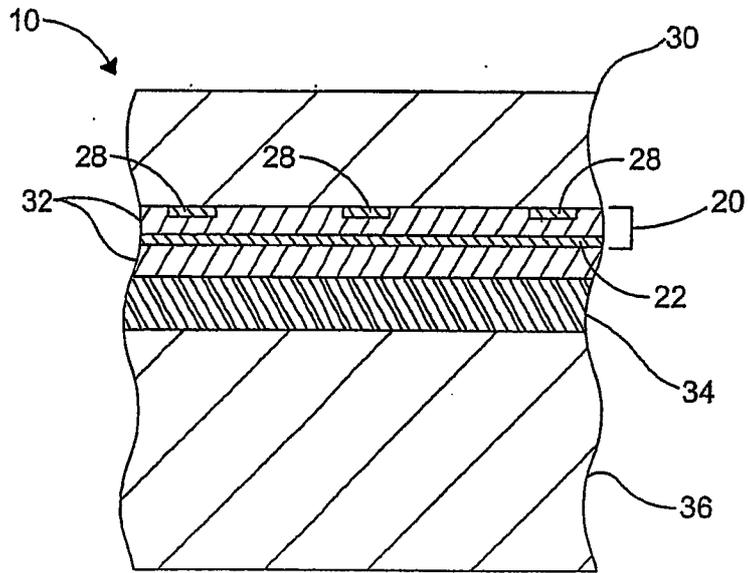


FIG. 5

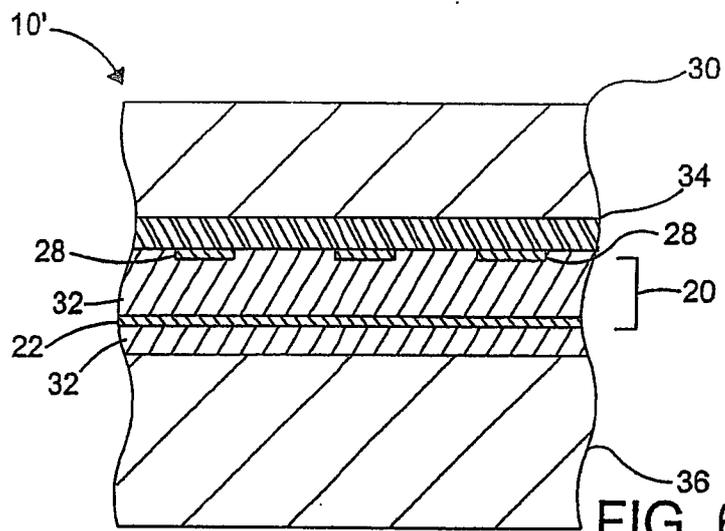
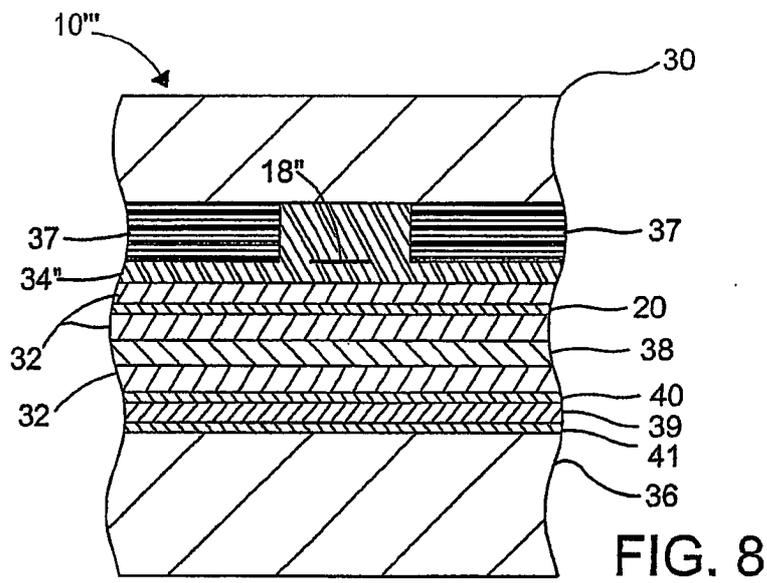
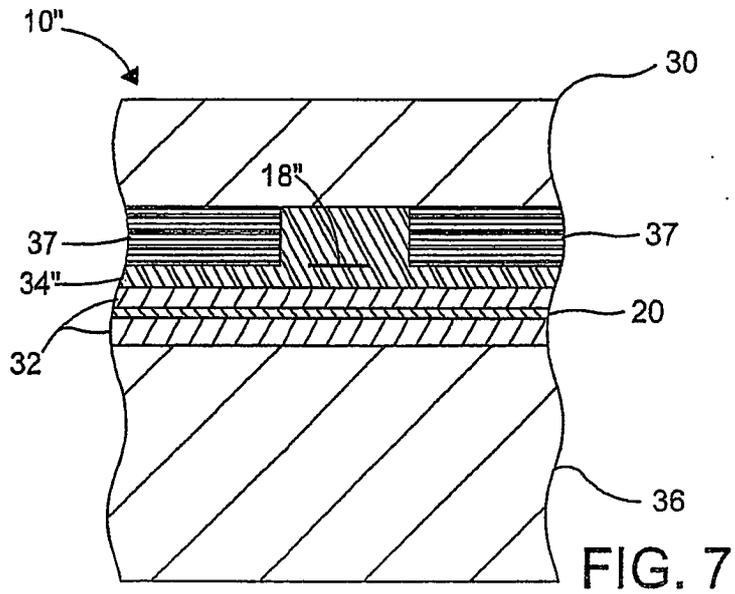


FIG. 6



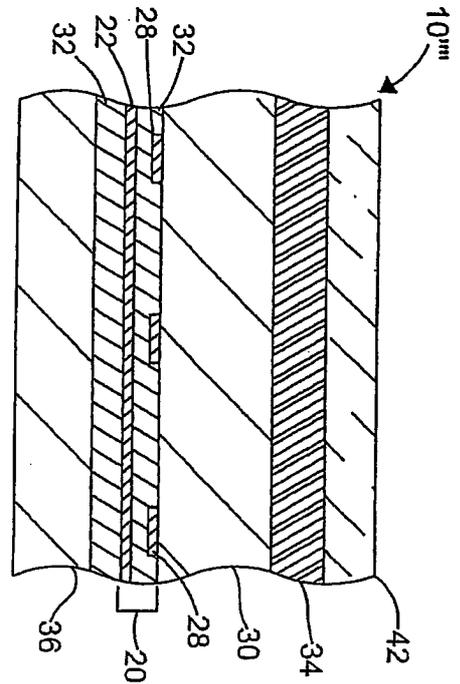


FIG. 9

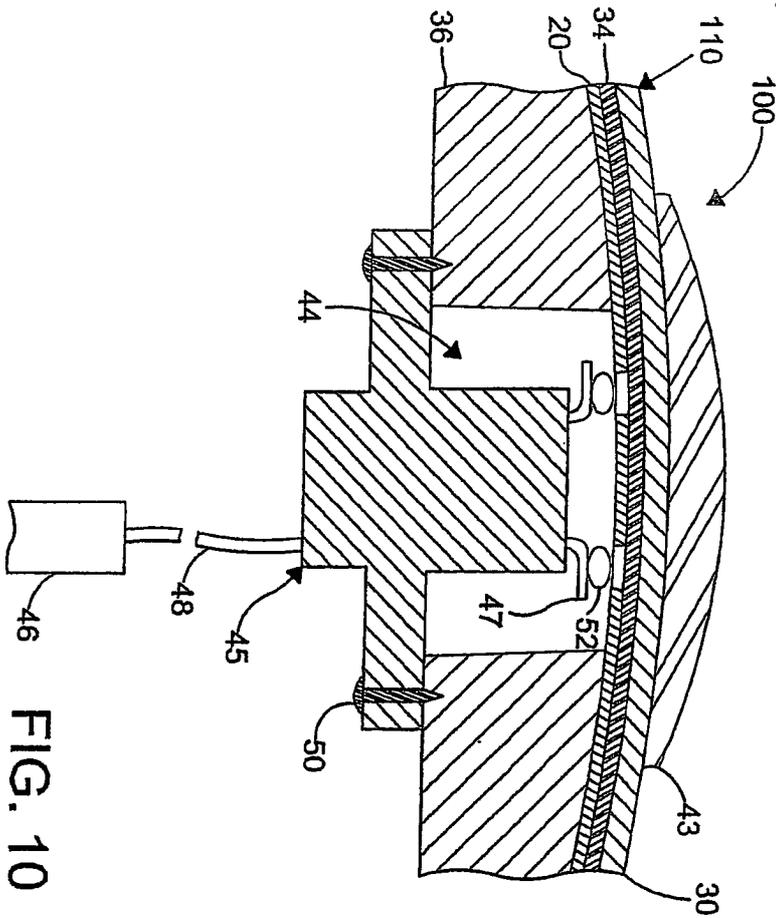


FIG. 10

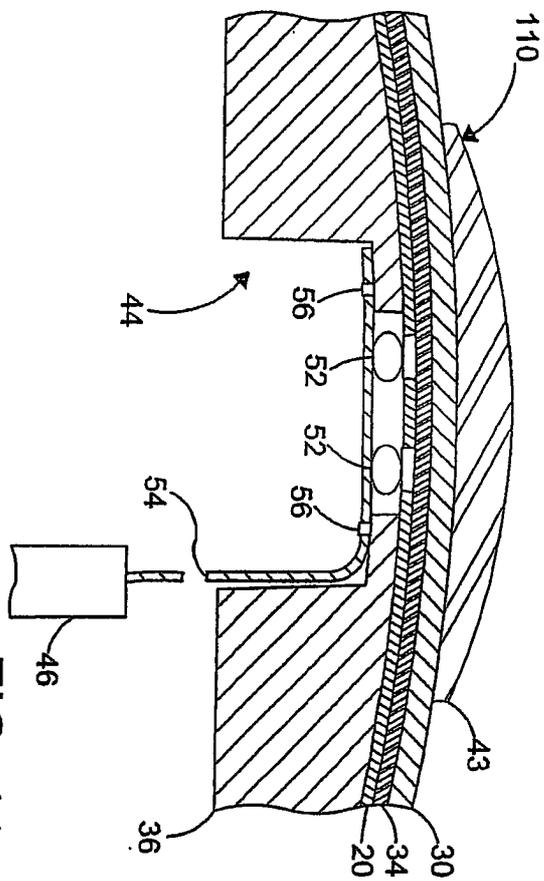


FIG. 11