



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 33 529 T2** 2006.10.05

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 901 191 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H01R 13/24** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 33 529.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 307 198.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **07.09.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.03.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **22.02.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.10.2006**

(30) Unionspriorität:

<b>58379 P</b>	<b>08.09.1997</b>	<b>US</b>
<b>145089</b>	<b>01.09.1998</b>	<b>US</b>

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(73) Patentinhaber:

**Thomas & Betts International Inc., Sparks, Nev.,  
US**

(72) Erfinder:

**Strange, Andrew H., North  
Attleboro, Massachusetts 02760, US; Millay,  
Arthur, Sellersville, Pennsylvania 18960, US;  
Buchoff, Leonard S., Huntingdon  
Valley, Pennsylvania 19006, US; Macinnes, Steven  
K., Perkasio, Pennsylvania 18944, US; Rassier,  
Daniel W., Hatboro, Pennsylvania 19040, US**

(74) Vertreter:

**Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München**

(54) Bezeichnung: **Verbindung aus einem gewobenen Geflecht**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen leitfähige Elastomere und insbesondere einen Verbund eines gewobenen Geflechts.

**[0002]** Leitfähige Elastomere sind im Stand der Technik bekannt. Ein leitfähiges Elastomer umfasst typischerweise ein nicht leitfähiges elastomeres Material, welches eine Vielzahl leitfähiger Partikel oder Flocken besitzt, die darin angeordnet sind. Im Betrieb bilden die leitfähigen Flocken oder Partikel eine elektrische Verbindung zwischen einer Vorrichtung, wie z.B. einer kompakten integrierten Schaltung, und einer Leiterplatte, welche elektrisch leitfähige Lötungen oder Spuren besitzt, wenn das Elastomer zwischen der Vorrichtung und der Leiterplatte platziert wird. Die Strombelastbarkeit solch eines Elastomers ist aufgrund der resultierenden hochohmigen Verbindung, welche durch die leitfähigen Partikel des Elastomers bereitgestellt wird, gering. Des Weiteren variiert die Integrität der Verbindung von Gerät zu Gerät, da die Konzentration leitfähiger Partikel von Kontakt zu Kontakt variiert.

**[0003]** Einige andere leitfähige Elastomere die bekannt sind werden durch vergießen einer Vielzahl leitfähiger Drähte innerhalb eines elastomeren Materials gebildet. Diese leitfähigen Elastomere sind in der Anzahl von Drähten, dem Drahtabstand und der Anzahl von Drahtreihen, die verwendet werden können, beschränkt. Auch diese leitfähigen Elastomere leiden an elektrischen und mechanischen Integritätsproblemen. Die Drähte in diesen Elastomeren erfordern von Natur aus hohe Kräfte, um eine elektrische Verbindung sicherzustellen. Des Weiteren weisen diese Draht-Elastomer Anordnungen eine relativ große, dauerhafte Verformung nach einer anfänglichen Kompression auf oder, wenn sie einmal komprimiert werden, erlangen sie die ungefähre anfängliche Anfangshöhe nicht wieder, was als Druckverformung bezeichnet wird.

**[0004]** Das U.S. Patent US 5,176,535 offenbart einen elektrischen Anschluss, der eine Drahtlänge mit einem Isolierungsmittel umfasst, wobei sich mindestens ein Abschnitt des Drahts frei aus dem Isolierungsmittel erstreckt, und ein Gehäuse, das angepasst ist, um das freie Ende und eine Länge des Isolierungsmittels relativ zu einem ersten Kontaktpunkt an einem elektrischen Gegenstand zu halten, um mit einem Anschluss mit dem Draht verbunden zu werden. Der Draht umfasst einen unelastisch verformten Abschnitt, um einen zweiten Kontaktpunkt zum Zusammenwirken mit dem ersten Kontaktpunkt bereitzustellen. Das Gehäuse umfasst Abschnitte die angepasst sind, um den zweiten Kontaktpunkt in einer tragenden Verbindung mit dem ersten Kontaktpunkt

zu positionieren, mit einem Federbalken, der verlagert wird, um ein Zusammenwirken zwischen den Kontaktpunkten vorzusehen.

**[0005]** Das U.S. Patent US 4,754,546 offenbart einen anisotropen elastomeren Leiter, der durch Stapeln einer Vielzahl von Metallschichten und elastomeren Schichten hergestellt wird. Die Metallschichten besitzen eine Vielzahl paralleler, elektrisch leitfähiger Elemente, welche darin ausgebildet sind. Durch Auftragen eines härtbaren elastomeren Harzes auf die Metallschichten und dann Aushärten der resultierenden geschichteten Struktur, wird ein fester elastomeres Block mit einer Vielzahl paralleler, elektrisch leitfähiger Elemente entlang seiner Länge erhalten. Einzelne elastomere Leiter, die zum Koppeln zwischen elektronischen Komponenten geeignet sind, werden durch in Scheiben schneiden des Blocks in einer Richtung senkrecht zu den Leitern erhalten.

**[0006]** Es wäre wünschenswert, ein flexibles leitfähiges Elastomer zu haben, welches eine größere Strombelastbarkeit besitzt sowie niederohmigere Verbindungen bereitstellt und eine größere Integrität der Verbindungen erzeugt.

## KURZE ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0007]** Die vorliegende Erfindung stellt eine Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechts bereit, wobei jede Lage des Verbunds aus gewobenem Geflecht umfasst: eine einzelne Lage aus gewobenem Geflecht, welche aufweist: eine erste Anordnung leitfähiger Drähte, wobei jeder Draht der ersten Anordnung ein erstes Ende und ein zweites Ende besitzt, und eine zweite Anordnung nicht leitfähiger Litzen, wobei die zweite Anordnung aus Litzen quer zu der ersten Anordnung aus Drähten angeordnet ist, wobei die zweite Anordnung aus Litzen zur ersten Anordnung aus Drähten einen Abstand beibehält; und eine elastische Matrix, welche die einzelne Lage des gewobenen Geflechtes umfasst, wobei die elastische Matrix eine erste Seite und eine zweite Seite besitzt, wobei Abschnitte der ersten Anordnung der leitfähigen Drähte von der elastischen Matrix frei liegen, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagen des Verbunds aus gewobenem Geflecht der Mehrlagenschicht miteinander laminiert sind. Weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung werden in den folgenden abhängigen Ansprüchen rezitiert.

**[0008]** Die leitfähigen Drähte können eng beabstandet sein, so dass eine große Anzahl von Drähten mit jedem Kontaktlötauge in Kontakt ist, um eine größere Strombelastbarkeit und einen entsprechend niedrigeren Widerstand zu liefern. Die enger beabstandeten Drähte sorgen auch für eine größere Redundanz von Kontaktpunkten. Diese Struktur kann in so vielen Lagen oder in einer Vielfalt von Formen wie es wünschenswert ist anwendungsspezifisch konfiguriert

werden, um eine bestimmte elektrische Leistungscharakteristik zu erreichen oder um eine bestimmungsgemäße Anwendung anzupassen. Das gewobene Geflecht kann um ein geformtes Substrat gewickelt werden, um elektrische Verbindungen in einer gewünschten Form bereitzustellen. Der Verbund eines gewobenen Geflechts kann als Teil einer Muffe integriert werden, wobei die Muffe darin eine elektrische Vorrichtung aufnimmt, und der Verbund eines gewobenen Geflechts stellt eine elektrische Verbindung von dem Gerät innerhalb der Muffe nach außerhalb der Muffe bereit. Der Verbund eines gewobenen Geflechts kann geschichtet und geformt werden, um eine Verbindung zu bilden, welche nicht nur eine elektrische Verbindung bereitstellt sondern auch eine Vorspannkraft aufgrund der Form des Geräts bereitstellt.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0009]** Die Erfindung wird durch die folgende detaillierte Beschreibung besser verstanden werden, wenn sie in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen gelesen wird, in denen:

**[0010]** [Fig. 1A](#) eine Vorderansicht eines Ausführungsbeispiels eines Verbunds eines gewobenen Geflechts der vorliegenden Erfindung ist;

**[0011]** [Fig. 1B](#) eine Stirnseitenansicht eines Ausführungsbeispiels des Verbunds eines gewobenen Geflechts ist;

**[0012]** [Fig. 2](#) eine isometrische Ansicht einer Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechts ist, welche das gewobene Geflecht der [Fig. 1A](#) umfasst;

**[0013]** [Fig. 3A](#) eine isometrische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines geschichteten Verbunds eines gewobenen Geflechts ist;

**[0014]** [Fig. 3B](#) eine Draufsicht des geschichteten Verbunds eines gewobenen Geflechts der [Fig. 3A](#) ist;

**[0015]** [Fig. 3C](#) eine Ansicht eines Ausschnitts des Verbunds eines gewobenen Geflechts der [Fig. 3A](#) ist;

**[0016]** [Fig. 4A](#) eine Draufsicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines mehrlagigen Verbunds eines gewobenen Geflechts ist;

**[0017]** [Fig. 4B](#) eine Seitenansicht des Verbunds eines gewobenen Geflechts der [Fig. 4A](#) ist;

**[0018]** [Fig. 4C](#) eine Ansicht eines Ausschnitts des Verbunds eines gewobenen Geflechts der [Fig. 4A](#) ist;

**[0019]** [Fig. 5A](#) eine isometrische Ansicht eines vierten Ausführungsbeispiels eines Verbunds eines gewobenen Geflechts ist;

**[0020]** [Fig. 5B](#) eine Vorderansicht des Verbunds eines gewobenen Geflechts der [Fig. 5A](#) ist;

**[0021]** [Fig. 5C](#) eine Draufsicht des Verbunds eines gewobenen Geflechts der [Fig. 5A](#) ist;

**[0022]** [Fig. 6A](#) eine Draufsicht eines fünften Ausführungsbeispiels eines Verbunds eines gewobenen Geflechts ist;

**[0023]** [Fig. 6B](#) eine Vorderansicht des Verbunds eines gewobenen Geflechts der [Fig. 6A](#) ist;

**[0024]** [Fig. 7A](#) eine Draufsicht eines sechsten Ausführungsbeispiels eines Verbunds eines gewobenen Geflechts ist;

**[0025]** [Fig. 7B](#) eine Seitenansicht des Verbunds eines gewobenen Geflechts der [Fig. 7A](#) ist;

**[0026]** [Fig. 7C](#) eine Querschnittseitenansicht des Verbunds eines gewobenen Geflechts der [Fig. 7A](#) ist, welche entlang einer Linie A genommen wird;

**[0027]** [Fig. 7D](#) eine Querschnittseitenansicht des Verbunds eines gewobenen Geflechts der [Fig. 7A](#) ist, welche entlang der Linie B genommen wird;

**[0028]** [Fig. 8A](#) eine isometrische Ansicht eines siebten Ausführungsbeispiels eines Verbunds eines gewobenen Geflechts ist; und

**[0029]** [Fig. 8B](#) eine Stirnseitenansicht des Verbunds eines gewobenen Geflechts der [Fig. 8A](#) ist.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0030]** Ein elektrischer Verbund besteht aus einem gewobenen Geflecht, in welchem eine Anordnung paralleler Drähte in einem Abstand zueinander gehalten wird durch eine Queranordnung nicht leitfähiger Litzen, wobei das Geflecht innerhalb einer elastischen Matrix umschlossen oder ummantelt ist. Die hierin beschriebenen Strukturen sind von einer nicht anhaftenden Konstruktion; das heißt, die Drähte werden direkt innerhalb der elastomeren Matrix eingebettet.

**[0031]** Bezug nehmend auf [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) wird ein gewobenes Geflecht **10** gezeigt. Das gewobene Geflecht **10** umfasst eine erste Anordnung leitfähiger Drähte **20**, welche im Allgemeinen parallel zueinander sind. Das gewobene Geflecht umfasst des Weiteren eine zweite Anordnung von Litzen **30**, welche nicht leitfähig sind und im Allgemeinen parallel

zueinander sind. Die erste Anordnung leitfähiger Drähte ist im Allgemeinen quer in Bezug auf die zweite Anordnung von Litzen angeordnet und ist mit der zweiten Anordnung von Litzen verwoben. Wie detaillierter in [Fig. 1B](#) gezeigt ist, ist eine einzelne Litze aus der zweiten Anordnung von Litzen so angeordnet, dass sich die Litze **30** unter einen leitfähigen Draht **20** der ersten Anordnung von Drähten webt und sich dann über den benachbarten Draht der Anordnung webt. Somit ist die Litze abwechselnd oberhalb und unterhalb benachbarter Drähte der ersten Anordnung angeordnet. Eine nächste Litze der Anordnung wechselt auch zwischen einer Anordnung oberhalb und unterhalb benachbarter Drähte, jedoch in einer entgegengesetzten Position wie eine benachbarte Litze. Beispielsweise kann eine erste Litze oberhalb eines ersten Drahts, unterhalb eines zweiten Drahts, oberhalb eines dritten Drahts, etc. sein, während eine benachbarte Litze unterhalb des ersten Drahts, oberhalb des zweiten Drahts, unterhalb des dritten Drahts, etc. wäre. Gleichermaßen weben sich die Drähte **20** unterhalb und oberhalb der Litzen **30** und wechseln das Weben in einer entgegengesetzten Position wie ein benachbarter Draht. Dementsprechend sind die zwei Anordnungen ineinander verflochten und verwebt, was das gewobene Geflecht bildet. Außerdem können wechselnde Webvariationen verwendet werden, wie z.B. Weben zwischen allen zwei Drähten und Litzen, allen drei Drähten und Litzen, etc., und irgendeine Kombination davon.

**[0032]** Die Drähte **20** bestehen aus irgendeinem leitfähigen Material und vorzugsweise aus Nickel und besonders bevorzugt aus mit Gold beschichtetem Nickel. Die Litzen **30** bestehen aus einem nicht leitfähigen Material und vorzugsweise aus Polyester. Die Dichten von Drähten und Litzen können irgendeine Dichte sein, die ein Geflecht bildet, jedoch besonders bevorzugt ungefähr 118 Drähte pro cm (300 Drähte pro Zoll) für die erste Anordnung von Drähten und ungefähr 31 Litzen pro cm (80 Litzen pro Zoll) für die zweite Anordnung von Litzen. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel besitzen die Drähte und die Litzen jeweils einen einzelnen Durchmesser von ungefähr 0,04 mm.

**[0033]** Der Verbund eines gewobenen Geflechts **50** umfasst des Weiteren eine Matrix **40** zum Beibehalten der beabstandeten Relation der Anordnung von Drähten **20** in Bezug zueinander und in Bezug auf die verwebte Anordnung von Litzen **30**. Die Matrix **40** ist nicht leitfähig und umfasst üblicherweise ein elastisches Material, wie z.B. Silikonkautschuk. In einem Ausführungsbeispiel umschließt die Matrix **40** das gewobene Geflecht **10**, wobei an den Endoberflächen der Matrix die Enden der ersten Anordnung von Drähten so freigelegt sind, dass ein elektrischer und mechanischer Verbund von einem ersten Ende des Verbunds eines gewobenen Geflechts **50** zu einem

gegenüberliegenden Ende des Verbunds eines gewobenen Geflechts **50** bereitgestellt werden kann. Zwei oder mehr Drahtreihen **10** können innerhalb der gleichen Matrix vorgesehen sein, um eine größere Redundanz von Kontakten zu erreichen.

**[0034]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung stellt der Verbund eines Geflechts **50** eine elektrische Leitung entlang einer ganzen Seite der elastomeren Matrix bereit. Beispielsweise erlaubt die Matrix **40**, wie in [Fig. 1B](#) gezeigt, den Drähten **20**, durch eine Seite des elastomeren Materials **40** hervorzustehen, wobei ein elektrischer Kontakt entlang der ganzen Seite der Matrix **40** hergestellt wird durch Kontaktieren der hervorstehenden Abschnitte der Webdrähte **20**, welche sich durch die elastomere Matrix **40** erstrecken. Dieses Ausführungsbeispiel ist gut geeignet, um 90° Verbindungen herzustellen und wo ein Mantel um die Verbindung gewünscht ist. In diesem Ausführungsbeispiel können die Drähte **20** an den Enden freigelegt werden oder in dem elastomeren Material ummantelt werden.

**[0035]** Nun Bezug nehmend auf [Fig. 2](#) wird eine Mehrlagenschicht **100** aus einem Verbund eines gewobenen Geflechts gezeigt. Die Mehrlagenschicht **100** umfasst drei Lagen **51**, **52** und **53** aus einem Verbund **50** eines gewobenen Geflechts. Alle drei Lagen sind gleich orientiert, indem die Anordnung von Drähten des gewobenen Geflechts **10** in jeder Lage in der gleichen Richtung positioniert ist. Obwohl drei Lagen gezeigt sind sollte man sich bewusst darüber sein, dass irgendeine Anzahl von Lagen verwendet werden kann. Die Schichten oder Gewebe können dann zur Verwendung auf bestimmungsgemäße Größen zugeschnitten werden. Obwohl die Lagen hier so ausgerichtet gezeigt sind, dass die Anordnung von Drähten auf jeder Schicht in der gleichen Richtung verläuft, sollte man sich ferner bewusst darüber sein, dass die Lagen in ihrer Ausrichtung abwechselnd sein können, so dass eine erste Lage mit der Anordnung von Drähten orientiert ist, welche in einer ersten Richtung verlaufen, und eine zweite Lage mit der Anordnung von Drähten orientiert ist, welche in einer Querrichtung in Bezug auf die Anordnung von Drähten der ersten Lage verlaufen. Mit solch einer Anordnung werden elektrische Verbindungen von einer ersten horizontalen Kante der Schicht **100** zu einer zweiten horizontalen Kante bereitgestellt, und von einer ersten vertikalen Kante zu einer zweiten vertikalen Kante, obwohl die Verbindungen der vertikalen Kante von den Verbindungen der horizontalen Kante isoliert sind.

**[0036]** Nun Bezug nehmend auf [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3C](#) wird ein rechteckförmiger Verbund **90** eines gewobenen Geflechts gezeigt. In diesem Ausführungsbeispiel umfasst der Verbund eines gewobenen Geflechts eine einzelne Lage gewobenes Geflecht **10**, das durch eine nicht leitfähige Materiallage **60** auf je-

der Seite laminiert ist. In diesem Ausführungsbeispiel, und wie in [Fig. 3B](#) und detaillierter in [Fig. 3C](#) gezeigt, ist das gewobene Geflecht so orientiert, dass sich die Anordnung von Drähten **20** von einer ersten horizontalen oder oberen Seite **91** zu der gegenüberliegenden horizontalen oder unteren Seite **92** erstreckt. Ferner umfasst das gewobene Geflecht in diesem Beispiel zwei Anordnungen leitfähiger Drähte **20** innerhalb der gleichen Matrix.

**[0037]** Wie in [Fig. 4A](#) bis [Fig. 4C](#) gezeigt ist ein Verbund **200** gezeigt, in welchem zwei separate Reihen eines leitfähigen Geflechts **220** in einer Schicht verwendet werden, und zusätzliche Reihen können verwendet werden, um bestimmte Kontaktanforderungen anzupassen. Die leitfähigen Drähte sind eng beabstandet, um eine größere Strombelastbarkeit zu liefern und einen geringeren, stabileren Widerstand zu erreichen. Die enger beabstandeten Drähte sorgen für eine größere Redundanz von Kontaktpunkten. Diese Struktur kann in so vielen Lagen wie es gewünscht ist anwendungsspezifisch konfiguriert sein, um eine bestimmte elektrische Leistungscharakteristik zu erreichen.

**[0038]** Nun Bezug nehmend auf [Fig. 5A](#) bis [Fig. 5C](#) wird ein weiteres Ausführungsbeispiel **300** gezeigt, wobei der Verbund **310** eines gewobenen Geflechts an einem Stück isolierendem Material **340**, wie z.B. einem elastomeren Schaum, befestigt ist. Der Verbund eines gewobenen Geflechts besitzt in diesem Ausführungsbeispiel eine sehr dünne Matrix, so dass der resultierende Verbund eines gewobenen Geflechts sehr biegsam ist und wie eine Haut wirkt, wobei er auf den isolierenden Schaum geschichtet werden kann oder leicht in andere Formen verformt werden kann.

**[0039]** Wie in [Fig. 6A](#) gezeigt, umfasst das Ausführungsbeispiel **400** einen Verbund eines Drahtgeflechts **410**, der um ein elastomeres Substrat **440** gewickelt und daran angeklebt ist. Das Substrat **440** besteht aus einem nicht leitfähigen Material wie z.B. Silikonkautschuk. Die Silikonkautschukmatrix des Geflechts **410** kann integral mit dem Substrat **440** verbunden sein, um einen im Wesentlichen integralen oder einheitlichen Kautschukkern zu formen, der eine äußere Hülle eingebetteter Leiter beinhaltet, um eine Verbindung zwischen den gegenüberliegenden Randoberflächen bereitzustellen. Alternativ kann das Geflecht **410** an dem Substrat an vorbestimmten Punkten befestigt sein und ist somit flexibel in Bezug auf das Substrat.

**[0040]** Wie in den [Fig. 7A](#) bis [Fig. 7D](#) gezeigt, kann der Verbund eines gewobenen Geflechts **550** in einer Muffe **560** oder einem anderen Gehäuse aufgenommen sein, welches eine elektrische Vorrichtung **570**, wie z.B. ein Mikrofon, hält. Wie gezeigt, gibt es eine Kautschuk- oder eine andere Muffe **560** aus elasto-

merem Material, welche eine Öffnung zum Halten einer Vorrichtung **570**, wie z.B. eines Mikrophons, aufweist, und den Verbund eines Geflechts **550** zum Bereitstellen einer elektrischen Verbindung von der Vorrichtung **570** zu externen Schaltungen besitzt. Die elastomere Struktur **500** stellt beispielsweise eine geeignete einheitliche Baugruppe zum einfachen Montieren innerhalb eines Mobiltelefons bereit.

**[0041]** Nun Bezug nehmend auf [Fig. 8A](#) und [Fig. 8B](#) kann in einem weiteren Ausführungsbeispiel **600** das Drahtgeflecht **610** innerhalb einer im Allgemeinen X-förmigen elastomeren Struktur, wie in der Zeichnung dargestellt, geschichtet werden, um eine leitfähige Verbindung über die Nickel- oder andere Metalldrähte von der äußeren Oberfläche einer Nocke der X-förmigen Struktur zu der äußeren Oberfläche der gegenüberliegenden Nocke bereitzustellen. Beispielsweise kann das Drahtgeflecht **610** eine leitfähige Verbindung zwischen einer Nocke A und einer Nocke C der X-förmigen Struktur **600** und eine leitfähige Verbindung zwischen einer Nocke B und einer Nocke D der Struktur **600** schaffen. Das nicht leitfähige elastische oder elastomere Material **640** schafft, wobei es außerdem einen Abstand zwischen den Drähten und dem leitfähigen Drahtgeflecht **610** füllt, einen Abstand durch die Mitte der X-förmigen Struktur **600**, welcher die leitfähigen Leitungen trennt, die durch die Verbindungen zwischen den Nocken A und C und den Nocken B und D geschaffen werden. Das elastische oder elastomere Material **640** dient auch dazu, um eine Vorspannungskraft gegen beabstandete Elemente bereitzustellen, welche leitend verbunden sind, um eine gute Kontaktkraft bereitzustellen. Diese X-förmige Struktur **600** kann mechanisch "abgestimmt" (engl. tuned) werden, um die inhärent kraftreiche Barriere zu eliminieren, welche bei vielen anderen Verbänden üblich ist, die Drähte für die leitfähige Verbindung verwenden. Die X-förmige Struktur **600** dient als ein Federbalken, um die Spannungen überall in seinem Querschnitt zu verteilen und um eine gute Kontaktkraft bereitzustellen. Diese Struktur **600** erleidet keine Druckverformung oder dauerhafte Verformung bekannter Verbände, welche eine elastomeren Schaum verwenden. Der Federbalkenquerschnitt und die elliptische Kontaktform, die durch die Drahtenden bereitgestellt wird, welche sich mit einem Winkel zu den Kontaktoberflächen erstrecken, stellen effiziente Kontaktkräfte und eine Minimierung mechanischer Spannungen bereit. Diese Struktur **600** kann einen höheren mechanischen Wechsel mit einem geringeren Leiterbruch aushalten als bekannte elastomere Verbände und erfordert nur eine sehr geringe Kraft, um eine elektrische Verbindung herzustellen. Des Weiteren kann eine Schleifkontaktfunktion erreicht werden. Außerdem sind mit der X-förmigen Struktur **600** eine Doppelreihe, Einzelreihe, Einzelreihe 90° oder Doppelreihe 90° gegenüberliegender Verbindungen möglich.

**[0042]** Der Verbund eines gewobenen Geflechts stellt eine größere Strombelastbarkeit und einen geringeren Widerstand bereit als herkömmliche leitfähige Elastomere. Außerdem kann der Verbund eines gewobenen Geflechts in einer Vielfalt von Formen ausgebildet werden oder auf geformte Substrate geklebt werden, abhängig von der bestimmten Anwendung.

**[0043]** Nachdem bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben wurden, wird für einen Fachmann nun ersichtlich sein, dass andere Ausführungsbeispiele, welche diese Konzepte und verschiedene Veränderungen, Wegfälle und Hinzufügungen einschließen, gebildet oder verwendet werden können. Dementsprechend wird darauf verwiesen, dass die Erfindung nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt werden soll sondern vielmehr nur durch den Schutzbereich der beigefügten Ansprüche beschränkt werden soll.

### Patentansprüche

1. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes (**100**), wobei jede Lage des Verbundes aus gewobenem Geflecht (**50**) umfasst: eine einzelne Lage aus gewobenem Geflecht (**10**), welche aufweist:

eine erste Anordnung leitfähiger Drähte (**20**), wobei jeder Draht der ersten Anordnung ein erstes Ende und ein zweites Ende besitzt, und

eine zweite Anordnung nicht leitfähiger Litzen (**30**), wobei die zweite Anordnung aus Litzen quer zu der ersten Anordnung aus Drähten (**20**) angeordnet ist, wobei die zweite Anordnung aus Litzen (**30**) zur ersten Anordnung aus Drähten (**20**) einen Abstand beibehält; und

eine elastische Matrix (**40**), welche die einzelne Lage des gewobenen Geflechtes (**10**) umfasst, wobei die elastische Matrix (**40**) eine erste Seite und eine zweite Seite besitzt,

wobei Abschnitte der ersten Anordnung der leitfähigen Drähte (**20**) von der elastischen Matrix (**40**) frei liegen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagen des Verbundes aus gewobenem Geflecht der Mehrlagenschicht miteinander laminiert sind.

2. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach Anspruch 1, wobei die zweite Anordnung aus Litzen (**30**) über die Drähte der ersten Anordnung aus Drähten (**20**) verwoben sind.

3. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach Anspruch 2, wobei die Litzen der zweiten Anordnung aus Litzen (**30**) um jeden Draht der ersten Anordnung aus Drähten (**20**) verweben.

4. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach Anspruch 2, wobei die

Litzen der zweiten Anordnung aus Litzen (**30**) um mindestens zwei Drähte der ersten Anordnung aus Drähten (**20**) verweben.

5. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Abschnitte das erste Ende und das zweite Ende jedes Drahtes der ersten Anordnung aus Drähten (**20**) umfassen, und wobei das erste Ende und das zweite Ende, welche von der elastischen Matrix (**40**) nicht bedeckt sind, für einen Kontakt mit einer passenden Oberfläche frei liegen.

6. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Abschnitte der Drähte der ersten Anordnung aus Drähten (**20**) durch die erste Seite der elastischen Matrix (**40**) hervorstehen, wenn die Drähte um die Litzen der zweiten Anordnung aus Litzen (**30**) verwoben sind.

7. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach einem der Ansprüche 1 bis 6, welche ferner eine dritte Anordnung leitfähiger Drähte umfasst, wobei jeder Draht der dritten Anordnung ein erstes Ende und ein zweites Ende besitzt, wobei die dritte Anordnung aus Drähten parallel zur ersten Anordnung aus Drähten (**20**) angeordnet ist, wobei die zweite Anordnung aus Litzen (**30**) die dritte Anordnung aus Drähten auf einen Abstand zueinander hält, und wobei die Matrix (**40**) auch die dritte Anordnung umfasst, und wobei das erste Ende und das zweite Ende jedes Drahtes der dritten Anordnung durch die elastische Matrix (**40**) nicht bedeckt sind.

8. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Verbund aus gewobenem Geflecht als eine Materialschicht hergestellt ist, und wobei sich die erste Anordnung aus Drähten (**20**) von einer ersten Kante der Schicht zu einer gegenüberliegenden Kante der Schicht erstreckt.

9. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die ersten Anordnung aus leitfähigen Drähten (**20**) Nickel aufweist.

10. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die erste Anordnung aus leitfähigen Drähten (**20**) ein mit Gold beschichtetes Material aufweist.

11. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die zweite Anordnung aus nicht leitfähigen Litzen (**30**) Polyester aufweist.

12. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines

gewobenen Geflechtes nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die elastische Matrix **(40)** Silikonkautschuk aufweist.

13. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die erste Anordnung aus leitfähigen Drähten **(20)** eine Dichte von ungefähr 118 Drähten pro Zentimeter **(300** Drähte pro Zoll) besitzt.

14. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die zweite Anordnung aus nicht leitfähigen Litzen **(30)** eine Dichte von ungefähr 31 Litzen pro Zentimeter **(80** Litzen pro Zoll) besitzt.

15. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei die Drähte der ersten Anordnung aus Drähten **(20)** einen Durchmesser von ungefähr 0,04 mm besitzen.

16. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei die Litzen der zweiten Anordnung aus Litzen **(30)** einen Durchmesser von ungefähr 0,04 mm besitzen.

17. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach einem der Ansprüche 1 bis 16, welches ferner ein Substrat aufweist, wobei mindestens ein Abschnitt der elastischen Matrix **(40)** mit dem Substrat verbunden ist.

18. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach Anspruch 1, wobei die erste Anordnung aus Drähten des gewobenen Geflechtes in jeder Lage in der gleichen Richtung positioniert ist.

19. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach Anspruch 1, wobei die erste Lage quer zu der zweiten Lage orientiert ist.

20. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach Anspruch 1, wobei der Verbund so ausgebildet ist, dass er die Form eines Mehrfachnockens besitzt, und wobei die erste Anordnung aus Drähten **(20)** sich von einer ersten Nocke der Mehrfachnockenform zu einer zweiten Nocke der Mehrfachnockenform erstreckt.

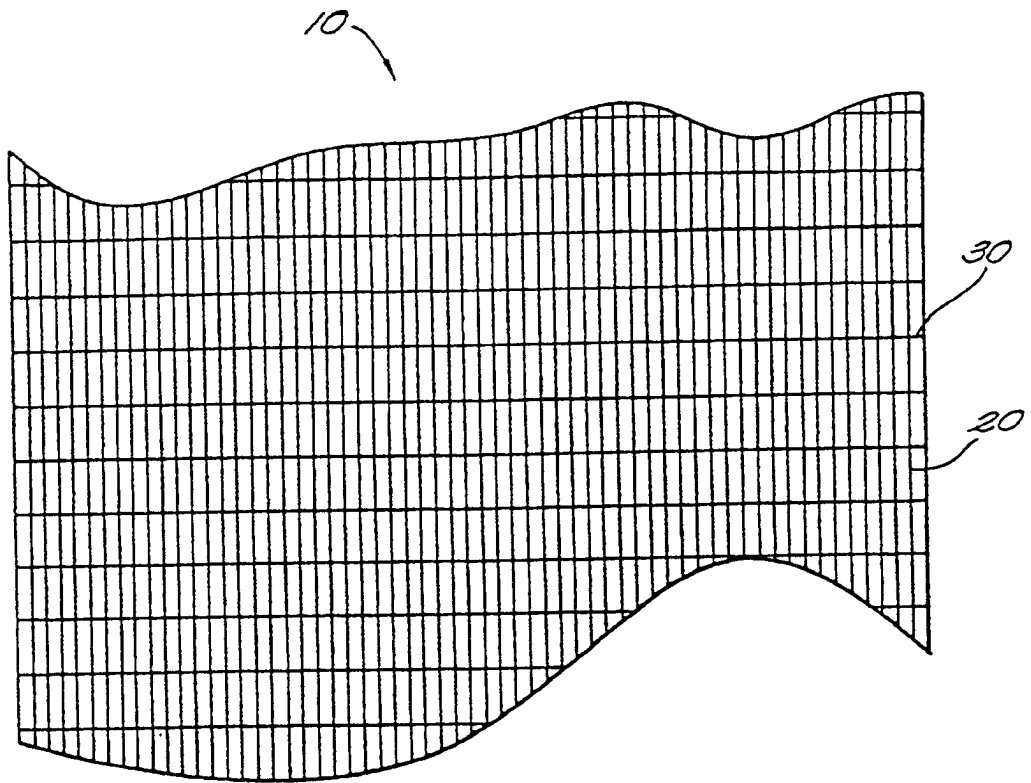
21. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach Anspruch 20, wobei die Mehrfachnockenform vier Nocken aufweist, wobei jede Nocke zu einer benachbarten Nocke im wesentlichen äquidistant beabstandet ist.

22. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach einem der Ansprüche 1

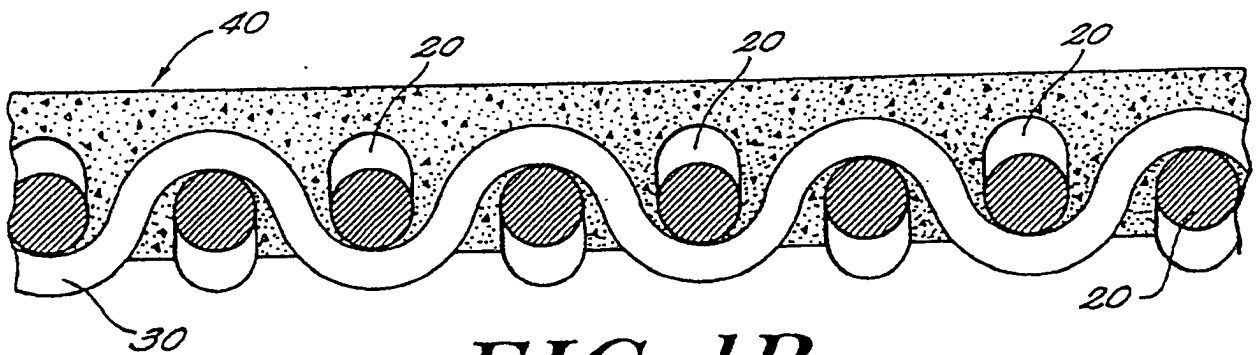
bis 21, welches ferner ein Gehäuse aufweist, wobei das Gehäuse darin eine Öffnung definiert, wobei sich die Matrix von der Öffnung innerhalb des Gehäuses, durch das Gehäuse und jenseits des Gehäuses erstreckt, wobei die Matrix innerhalb des Gehäuses so angeordnet ist, dass die ersten Enden der Anordnung aus Drähten des Drahtgeflechtes innerhalb der Öffnung positioniert sind, welche durch das Gehäuse definiert ist, und die zweiten Enden der Drähte außerhalb des Gehäuses angeordnet sind, wobei das Gehäuse konfiguriert ist, eine Vorrichtung innerhalb der Öffnung, welche durch das Gehäuse definiert ist, aufzunehmen, und wobei das Drahtgeflecht imstande ist, eine elektrische Kommunikation zwischen einer Vorrichtung, welche innerhalb des Gehäuses aufgenommen ist, und einer externen Vorrichtung zu schaffen.

23. Mehrlagenschicht aus einem Verbund eines gewobenen Geflechtes nach Anspruch 22, wobei das Gehäuse einen Formgummi aufweist.

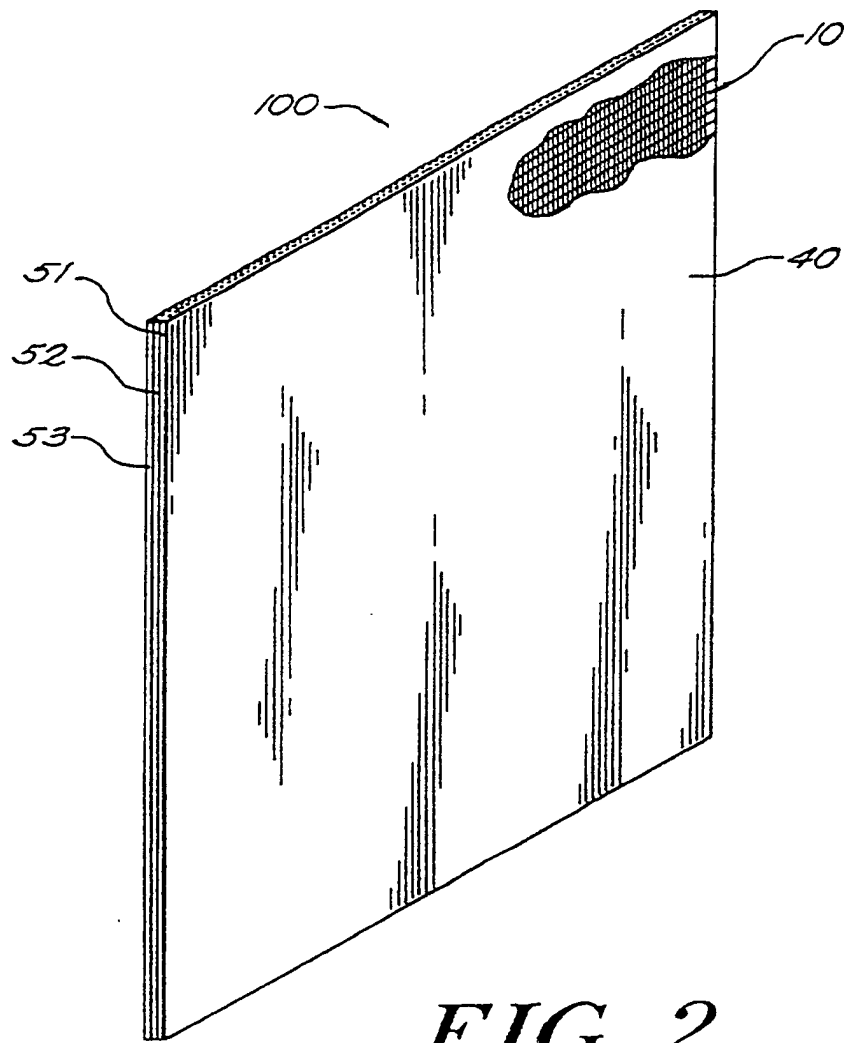
Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

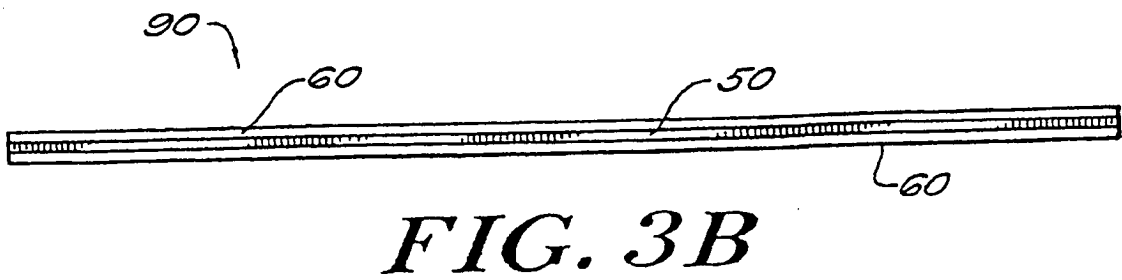
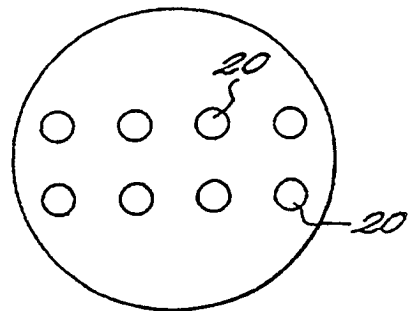
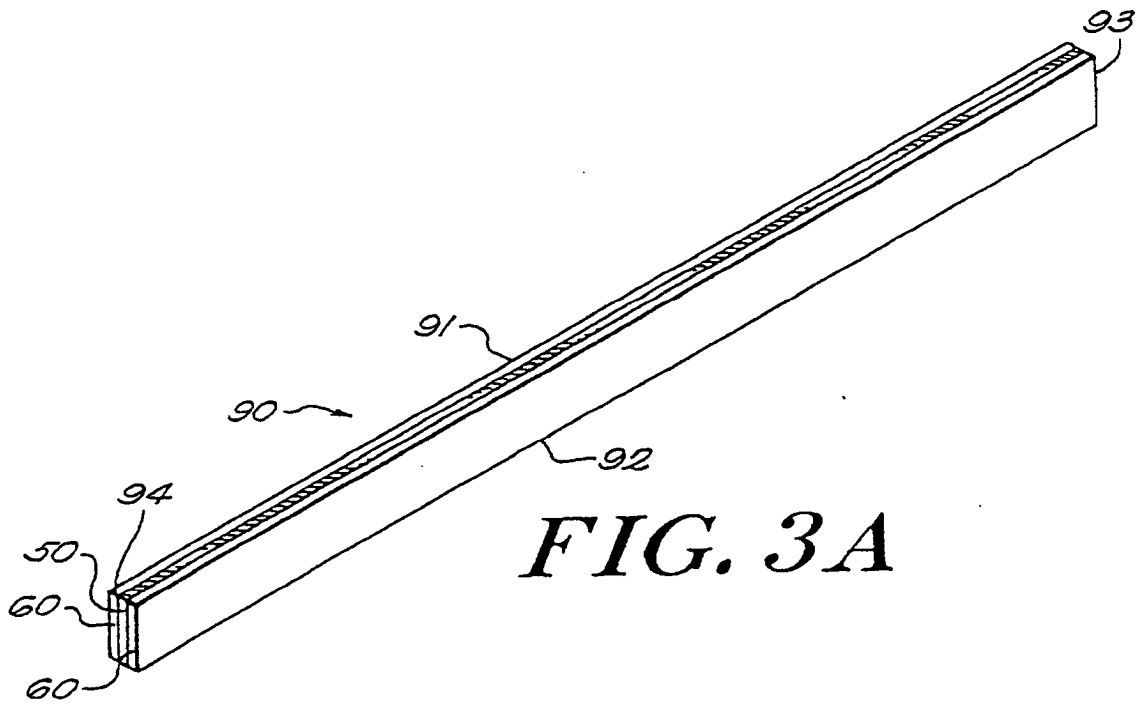


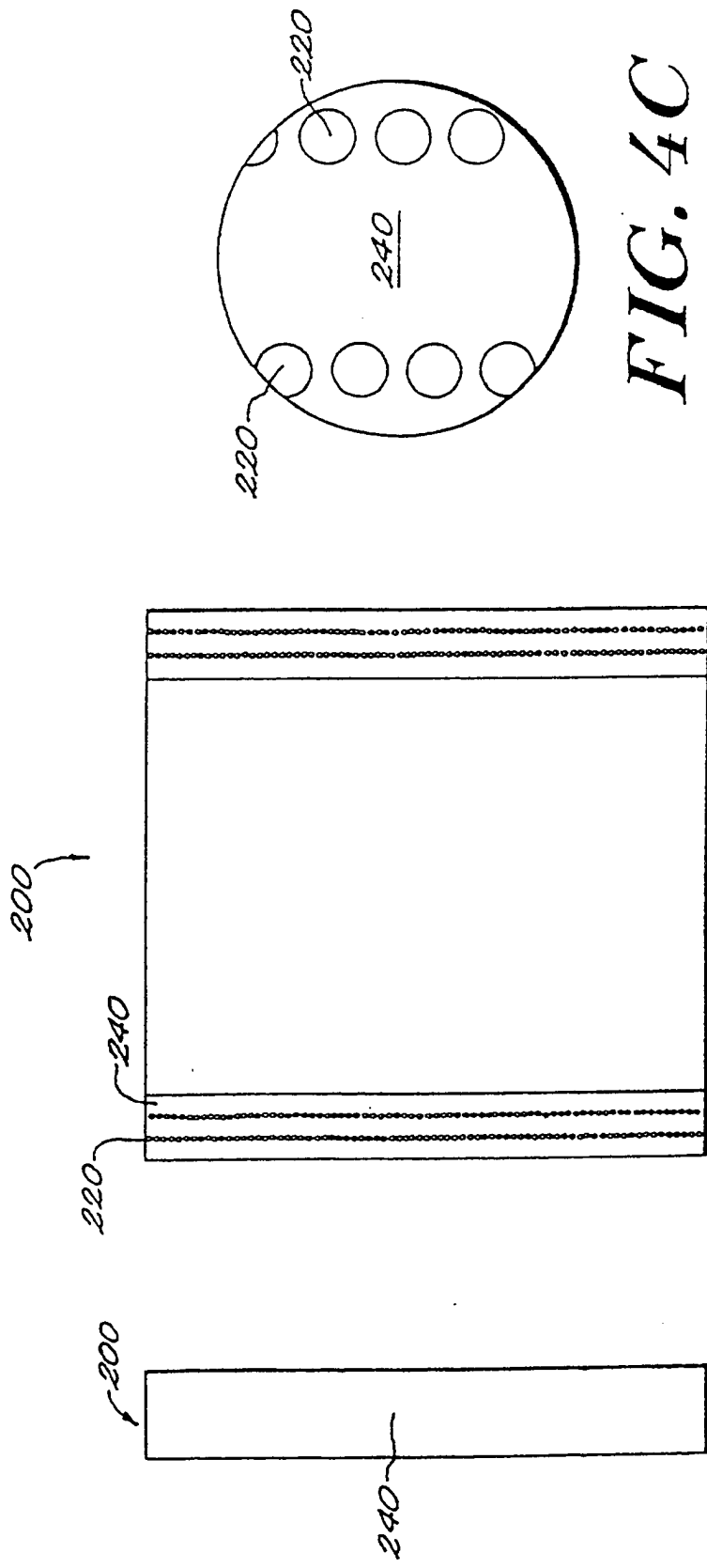
**FIG. 1A**



**FIG. 1B**



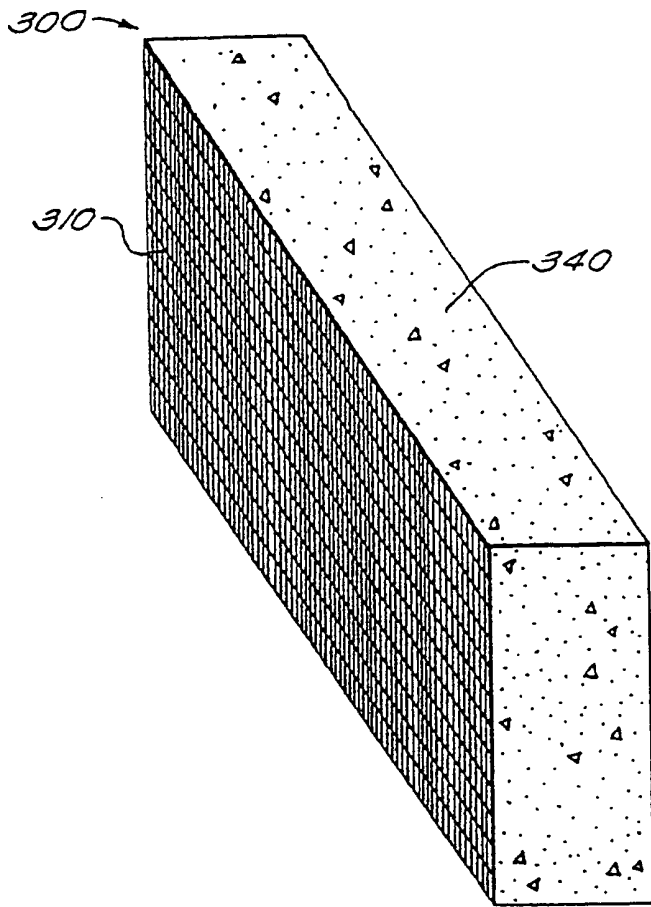




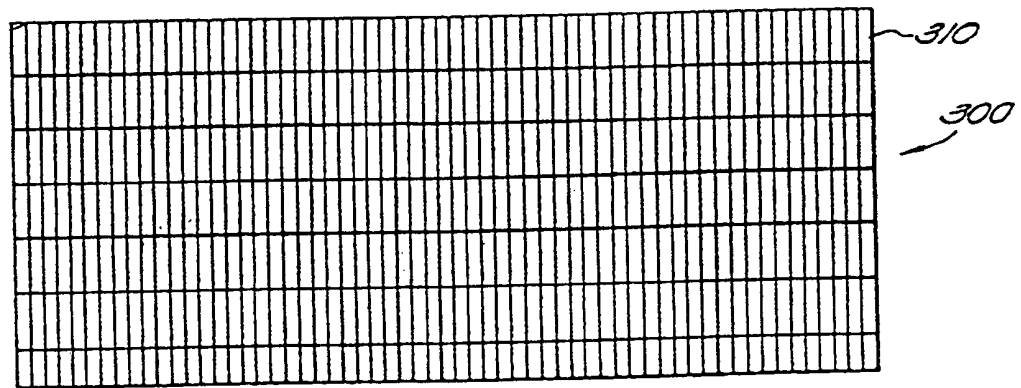
*FIG. 4C*

*FIG. 4A*

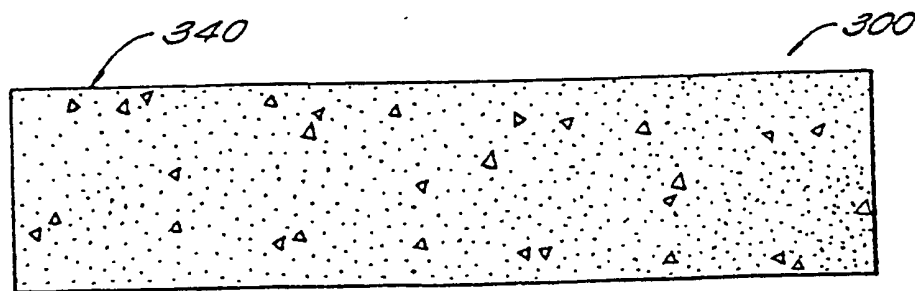
*FIG. 4B*



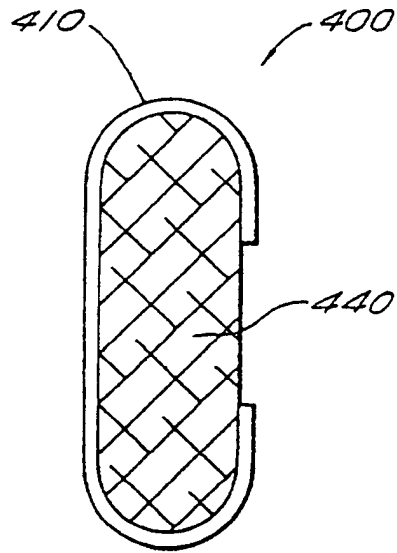
*FIG. 5A*



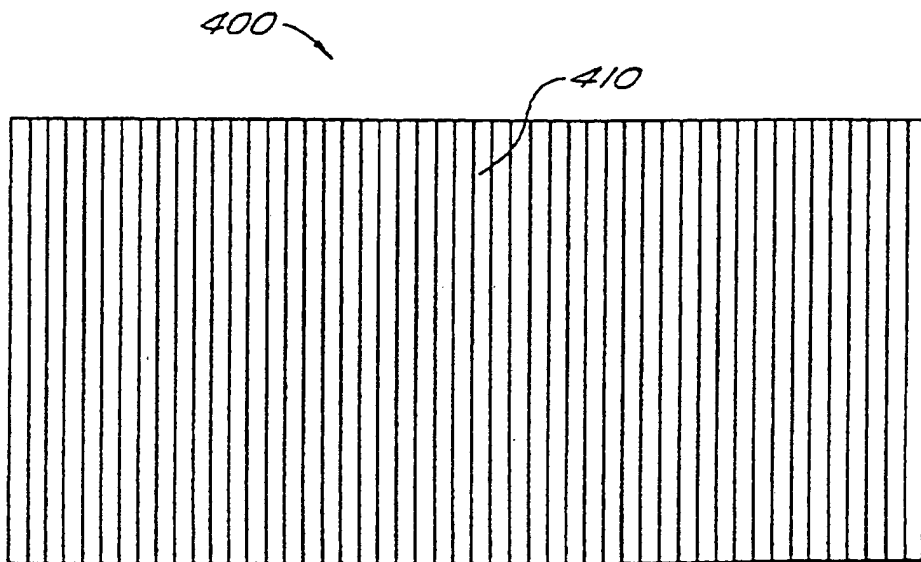
*FIG. 5B*



*FIG. 5C*

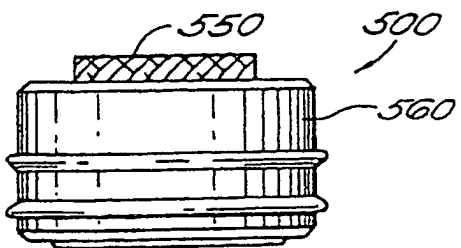
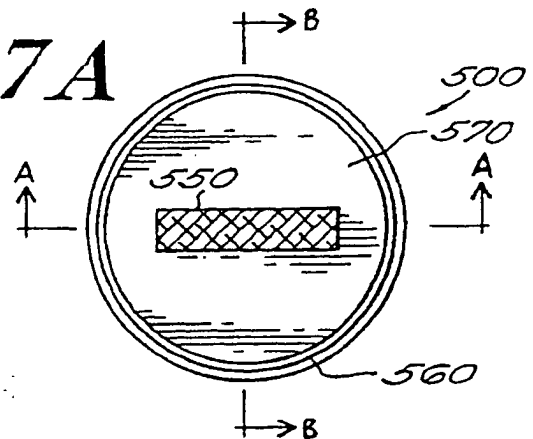


**FIG. 6A**

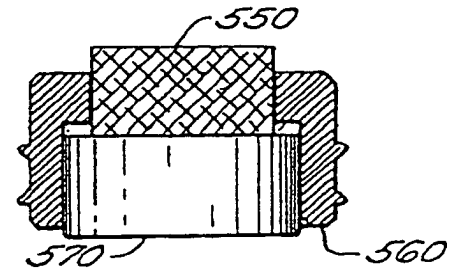


**FIG. 6B**

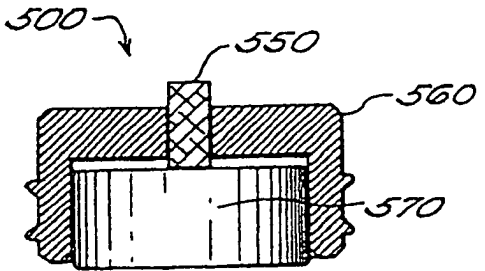
**FIG. 7A**



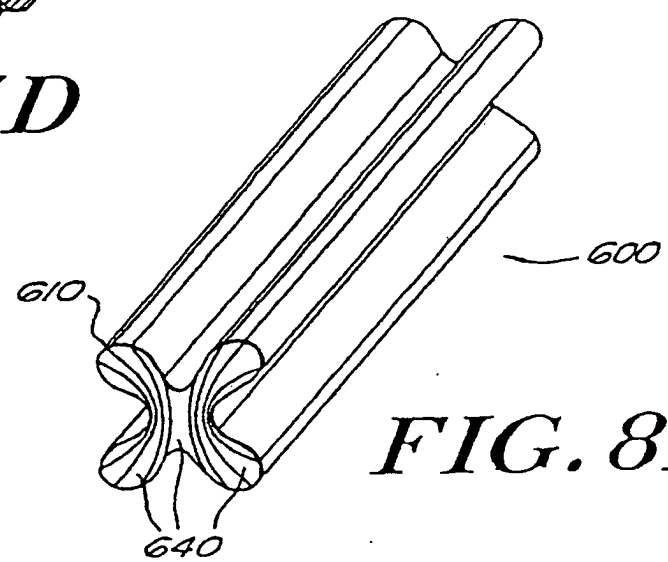
**FIG. 7B**



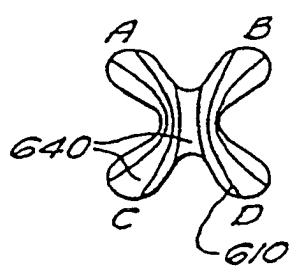
**FIG. 7C**



**FIG. 7D**



**FIG. 8A**



**FIG. 8B**