



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 015 145 A1** 2007.10.11

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 015 145.3**

(22) Anmeldetag: **31.03.2006**

(43) Offenlegungstag: **11.10.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F16B 2/24 (2006.01)**

**B21D 28/10 (2006.01)**

**E04B 1/49 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Reinz-Dichtungs-GmbH, 89233 Neu-Ulm, DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Lang & Tomerius, 80336 München**

(72) Erfinder:

**Laske, Matthias, Dr., 89073 Ulm, DE; Höhe, Kurt,**

**89129 Langenau, DE; Ruess, Bernd, 89269**

**Vöhringen, DE; Hein, Christoph, 97702**

**Münnerstadt, DE; So, Hyunwoo, 85748 Garching,**

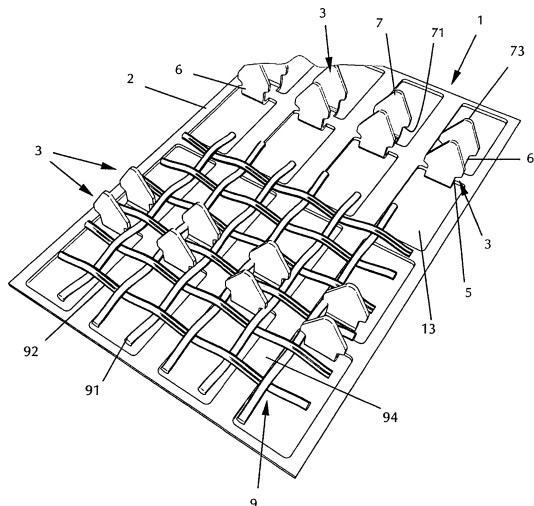
**DE; Golle, Matthias, Dr.-Ing., 85435 Erding, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Haltevorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft also eine Haltevorrichtung mit einer metallischen Grundplatte, an der eine Vielzahl von Befestigungselementen vorgesehen ist, von denen jeweils mindestens ein Teilbereich über die Grundplatte vorsteht. Die Haltevorrichtung ist dadurch erhältlich, dass in die Oberfläche der metallischen Grundplatte Befestigungselementvorformen, unter Belastung einer Verbindungskante je Vorform, derart eingeschnitten werden, dass sie jeweils einen stegförmigen Fußbereich, der an seinem einen Ende die Verbindungskante umfasst, und einen an den Fußbereich anschließenden Kopfbereich aufweisen, der zu mindestens einer Seite des benachbarten Fußbereichs seitlich über diesen übersteht. Zumindest ein Teilbereich der Vorformen wird um wenigstens eine im Fußbereich befindliche Biegekante aus der Grundplatte herausgebogen. Der an den Fußbereich angrenzende auskragende Rand des Kopfbereichs verläuft nach dem Herausbiegen der Befestigungselemente aus der Grundplatte in einem Winkel zwischen  $0^\circ$  und  $70^\circ$  in Bezug auf die Ebene der Grundplatte. Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zur Herstellung dieser Haltevorrichtung.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Halterungsvorrichtung mit einer metallischen Grundplatte, an der eine Vielzahl von Befestigungselementen vorgesehen ist, von denen jeweils mindestens ein Teilbereich von der Grundplatte vorsteht, und ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Halterungsvorrichtung.

**[0002]** In vielen industriellen und sonstigen Bereichen (z. B. Bauwesen, Automobilbau, Haushalt, etc.) ist es regelmäßig erforderlich, metallische Bauteile oder Werkstücke zu fixieren oder mit anderen Bauteilen zu verbinden. Hierbei ist es häufig wünschenswert, die Halterungen bzw. die Verbindungen auf einfache und schnell ausführbare Weise herzustellen, ohne dass zur Fixierung der Befestigungsmittel spezielle Werkzeuge, wie Schweiß- oder Schraubwerkzeuge, benötigt werden. Im Bereich von Kunststoffbauteilen wird eine solche Halterung beispielsweise durch Verwendung von Klettverschlüssen als Befestigungsmittel erreicht. Diese Kunststoff-Klettverschlüsse sind jedoch für eine Vielzahl von Verwendungen nicht einsetzbar, da sie nicht die nötige Haltbarkeit und Temperaturstabilität aufweisen bzw. nicht elektrisch leitfähig sind.

**[0003]** Ein Verfahren zur Herstellung einer metallischen Halterungsvorrichtung ist bereits aus der WO 2004/028731 A1 bekannt. Es wird vorgeschlagen, mittels eines Elektrodenstrahls eine Vielzahl von länglichen Bereichen auf der Oberfläche eines Werkstücks zum Schmelzen zu bringen, das geschmolzene Material entlang der Längsachse zu verschieben und dann wieder erstarren zu lassen, so dass jeweils ein Loch und ein von der Oberfläche vorstehender Bereich entsteht. Um eine hinreichende Länge der Vorsprünge zu erreichen, muss das Verfahren mehrfach wiederholt werden. Durch die so entstandene Strukturierung der Oberfläche soll das Werkstück mit anderen Werkstücken verbunden werden können, wobei Verbindungen von Werkstücken aus Metall und Faserverbundmaterial bevorzugt genannt sind. Für dieses Verfahren werden eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Elektrodenstrahls und eine Steuervorrichtung zur Steuerung des Strahls benötigt. Das Verfahren muss zudem mehrfach wiederholt werden, um hinreichend große Strukturen zu erhalten. Die Strukturierung der Oberfläche gemäß diesem Verfahren ist daher relativ schwierig und aufwändig. Auch ist eine hohe Präzision bei der Herstellung vonnöten. Des Weiteren ist es mit Hilfe des Verfahrens nicht möglich, spezifische Formen für die Ausbildung der Vorsprünge vorzugeben, was für eine Anpassung der Hafteigenschaften der strukturierten Oberfläche des Werkstückes an die Materialstruktur des zu verbindenden Werkstücks wünschenswert wäre.

**[0004]** Aufgrund des hohen Kosten- und Zeitdrucks in der Produktion bei Industriebetrieben, insbesondere in der Automobilindustrie, besteht, wie bereits oben erwähnt, ein Bedarf an Halterungsvorrichtungen, durch die insbesondere metallische Bauteile und Geräte schnell und einfach fixiert bzw. befestigt werden können, ohne dass zusätzliche Werkzeuge oder aufwändige Herstellungsverfahren vonnöten sind. Die Halterungsvorrichtung sollte zudem haltbar und temperaturstabil sein. Aufgabe der Erfindung ist es entsprechend, eine derartige Halterungsvorrichtung und ein Verfahren zu ihrer Herstellung anzugeben, die trotz einer relativ einfachen Herstellung eine sichere Halterung von Bauteilen gewährleistet, ohne dass zusätzliche Werkzeuge zur Befestigung benötigt werden und die temperaturstabil ist.

**[0005]** Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit der Halterungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 und dem Verfahren gemäß Anspruch 23. Weiterbildungen und Verfahrensvarianten sind in den jeweiligen Unteransprüchen beschrieben. Die Erfindung betrifft weiter die Verwendung der Halterungsvorrichtungen gemäß Ansprüchen 28 und 29.

**[0006]** Die Erfindung betrifft also eine Halterungsvorrichtung mit einer metallischen Grundplatte, an der eine Vielzahl von Befestigungselementen vorgesehen ist, von denen jeweils mindestens ein Teilbereich über die Grundplatte vorsteht, die dadurch erhältlich ist, dass in die Oberfläche der metallischen Grundplatte Befestigungselementvorformen, unter Belassung einer Verbindungskante je Vorform, eingeschnitten werden. Die Vorformen sind dabei so vorgegeben, dass sie jeweils einen stegförmigen Fußbereich, der an seinem einen Ende die Verbindungskante umfasst, und einen an den Fußbereich anschließenden Kopfbereich aufweisen. Der Kopfbereich steht zu mindestens einer Seite des benachbarten Fußbereichs seitlich über diesen über. Zumindest ein Teilbereich der Vorformen wird um wenigstens eine im Fußbereich befindliche Biegekante aus der Grundplatte herausgebogen. Der an den Fußbereich angrenzende auskragende Rand des Kopfbereichs verläuft nach dem Herausbiegen der Befestigungselemente aus der Grundplatte in einem Winkel zwischen 0° und 70° in Bezug auf die Ebene der Grundplatte. Die gegenüber den angrenzenden stegförmigen Fußbereichen verbreiterten Kopfbereiche der Befestigungsvorsprünge können sich in geeigneten Gegenständen einklemmen und so die Halterungsvorrichtung am Gegenstück befestigen.

**[0007]** Der Grundgedanke der Erfindung besteht demnach darin, eine Vielzahl von Konturen, durch welche

die Vorformen erzeugt werden, in die metallische Grundplatte einzuschneiden, um hierdurch, in einem weiteren Schritt durch Biegen eine Vielzahl von Befestigungselementen zu erzeugen, von denen jeweils wenigstens ein Teilbereich über die metallische Grundplatte vorspringt. Hierbei ist darauf zu achten, dass die in die Grundplatte eingeschnittenen Konturen nicht in sich geschlossen ausgebildet werden und eine Verbindungskante belassen wird. Unter Einschneiden von Konturen in die Grundplatte ist zu verstehen, dass die Grundplatte im Bereich der Konturen komplett durchtrennt wird. Durch das Einschneiden der Konturen der Vorformen können auf einfache Weise in Form und Größe definierte und reproduzierbare Befestigungselemente erzeugt werden.

**[0008]** Durch den einfachen Aufbau der erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung ist diese relativ unkompliziert und schnell durch simple Metallbearbeitungstechniken wie Stanzen, Schneiden und Biegen herzustellen. Weiterhin ist es durch die gezielte Ausbildung der vorstehenden Kopfbereiche, im Gegensatz zu den im Wesentlichen unspezifisch ausgebildeten Vorsprüngen der WO 2004/028731 A1, möglich, die Haltekraft, mit der sich die Halterungsvorrichtung in einem Werkstück oder Bauteil verklemt, nach Wunsch einzustellen.

**[0009]** Es wird eine vollständig aus Metall bestehende Halterungsvorrichtung erhalten, die als "metallischer Klettverschluss" eingesetzt werden kann. Sie kann mit hohen Zugkräften belastet werden und besitzt eine sehr gute Stabilität selbst bei sehr hohen oder sehr niedrigen Temperaturen. Die Halterungsvorrichtung kann mit einem Werkstück oder Bauteil verbunden werden, ohne dass weitere Schritte, wie Verschweißen oder Verschrauben, unternommen werden müssen. Allerdings ist es trotzdem möglich, solche zusätzlichen Befestigungsschritte mit der erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung zu kombinieren (z.B. Vormontage von Bauteilen mittels der erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung und anschließende, endgültige Befestigung durch Verschweißen oder Verschrauben).

**[0010]** Die erfindungsgemäße Halterungsvorrichtung kann grundsätzlich mit verschiedensten Gegenständen eingesetzt werden. Besonders geeignet ist sie jedoch zur Verwendung mit einem Gewebe als Gegenstück. Zweckmäßig ist die Halterungsvorrichtung dabei so ausgebildet, dass ein Befestigungselement jeweils in eine Gewebemasche, im folgenden vereinfachend als Masche bezeichnet, eingreift und sich der Kopfbereich in der Masche verklemt. Dies geschieht üblicherweise derart, dass sich die Masche beim Einschieben des Kopfes des Befestigungselements aufweitet und sich anschließend nach dem Durchschieben des Kopfes hinter diesem wieder zusammenzieht. Die die Masche bildenden Fäden des Gewebes kommen dabei hinter den auskragenden Rändern des Kopfbereiches zu liegen und klemmen den Kopf auf diese Weise ein.

**[0011]** Die Erfindung nützt also die dem Gewebe innewohnende Rückstellkraft zur Herstellung der Verbindung zwischen Befestigungselementen und Gegenstück. Besonders geeignet hierfür sind vor allem Gewebe aus Metall, die zudem den Vorteil haben, dass ein metallischer Gesamtverbund aus Halterungsvorrichtung und Gegenstück entsteht, der eine hohe mechanische Stabilität und Beständigkeit gegen hohe und niedrige Temperaturen besitzt, was nicht nur den Einsatz unter extremen Bedingungen ermöglicht, sondern auch spezielle Anwendungsschritte erlaubt, wie zum Beispiel eine Weiterverarbeitung mittels für metallische Werkstoffe üblicher Verfahren oder eine Sterilisation durch Hitze oder Bestrahlung. Als Weiterverarbeitungsverfahren können hier beispielhaft Schweißen, Löten, Bördeln, Nieten, Clinchen, Verschrauben genannt werden. Weiterhin kann der metallische Gesamtverbund elektrische Leitfähigkeit oder magnetische Eigenschaften besitzen. Geeignete Gegenstücke bestehen zum Beispiel aus korrosions- oder säurebeständigem Stahl, insbesondere Edelstahl, bevorzugt austenitischem Edelstahl oder austenitischem Molybdän(edel)stahl, sowie Federstahl. Auch Hochtemperaturlegierungen wie beispielsweise Nickellegierungen können eingesetzt werden. Geeignet sind grundsätzlich auch Gewebe aus Kunststoff, hier bevorzugt solche mit hinreichender mechanischer Festigkeit, Chemikalien- und Temperaturbeständigkeit.

**[0012]** Größe und Form der Maschen richten sich zweckmäßig nach den zu haltenden Befestigungselementen. Bevorzugt sind die Maschen rechteckig, quadratisch oder weisen die Form eines Parallelogramms auf. Um das Einführen der Befestigungselemente der Halterungsvorrichtung in das Gewebe zu erleichtern, besitzt letzteres bevorzugt eine offene Siebfläche von 25 bis 75 %. Besonders bevorzugt ist eine offene Siebfläche von 40 bis 70 % und insbesondere 50 bis 65 %. Für die Maschengröße sind vor allem die Abmessungen der Kopfbereiche der Befestigungselemente zu beachten. Lediglich beispielhaft seien bevorzugte Maschenweiten von 0,3 bis 18 mm, bevorzugt 0,3 mm bis 10 mm und insbesondere von 0,3 bis 3 mm genannt.

**[0013]** Bei der Abstimmung von Form und Größe der Befestigungselemente auf das zu befestigende Gewebe-Gegenstück spielt auch eine Rolle, ob die Befestigung lösbar oder unlösbar erfolgen soll. Beides ist im Rahmen der Erfindung grundsätzlich möglich. Im Allgemeinen gilt hier, dass die Verbindung umso leichter lösbar ist, je stumpfer der Winkel zwischen der Ebene der Grundplatte und dem an den Fußbereich angrenzenden Rand des auskragenden Kopfbereichs ist und je kürzer der Auskragungsabschnitt. Beispielsweise ist also ein

parallel zur Grundplattenebene vorspringender unterer Kopfabschnitt schwerer aus einem Verbund von Gewebe und Halterungsvorrichtung zu lösen als ein gleichlanger Kopfabschnitt, der in einem Winkel von zum Beispiel  $30^\circ$  zur Grundplattenebene verläuft. Besonders eignet sich die Erfindung zum Herstellen lösbarer Verbindungen zwischen der Halterungsvorrichtung und einem Gewebe. Vor allem für derartige Anwendungen beträgt der Winkel zwischen der Grundplattenebene und dem auskragenden, nach dem Herausbiegen aus der Grundplatte unteren Rand des Kopfbereichs zweckmäßig  $10^\circ$  bis  $60^\circ$  und besonders bevorzugt  $15^\circ$  bis  $45^\circ$ .

**[0014]** Die Winkelangabe zur Bestimmung des Verlaufs der auskragenden unteren Abschnitte des Kopfbereiches bezüglich der Grundplattenebene bedeutet nicht, dass der auskragende Rand zwangsläufig linear verläuft. Er kann vielmehr auch gekrümmt verlaufen. Die Neigung zur Grundplatte bestimmt sich dann durch den Winkel zwischen der Grundplattenebene und einer an den gekrümmten Rand des auskragenden Kopfbereichs angelegten Tangente. Ist die Krümmung des auskragenden unteren Kopfbereiches nicht konstant, verlaufen alle über die gesamte Längenerstreckung des auskragenden Abschnitts angelegten Tangenten in einem Winkel, der mindestens  $0^\circ$  und höchstens  $70^\circ$  beträgt. Der auskragende untere Rand des Kopfes kann auch aus mehreren geraden Randabschnitten mit unterschiedlicher Neigung zusammengesetzt sein. Auch hier gilt, dass dann der Winkel eines jeden Randabschnittes im beanspruchten Bereich liegt. Bei sich ändernder Neigung des auskragenden Randabschnittes ist der Winkelverlauf bevorzugt so, dass die Neigung in einem Abschnitt näher zum Fußbereich hin geringer ist – also näher an  $0^\circ$  – und steiler – näher an  $70^\circ$  – in weiter auskragenden Abschnitten. Für alle vorstehenden Varianten gilt, dass bei der Festlegung der Neigung die extremen Enden des auskragenden unteren Randes des Kopfbereiches nicht mit zu berücksichtigen sind, d.h. hier können Winkel außerhalb des angegebenen Bereiches existieren. Dies betrifft also die Übergangsbereiche zwischen Auskragungsabschnitt und Fußbereich einerseits und zwischen Auskragungsabschnitt und freiem, oberem Endbereich des Kopfes andererseits. In diesen Übergangsbereichen soll ein kontinuierlicher Übergang der verschiedenen Abschnitte des Befestigungselements ineinander möglich sein.

**[0015]** Die Befestigungselemente müssen nicht symmetrisch ausgebildet sein. Beispielsweise kann ein auskragender Kopfbereich nur zu einer Seite des Fußbereiches vorspringen. Bevorzugt ist es aber, wenn auskragende Bereiche zu beiden Seiten des Fußbereiches vorhanden sind, da sich so die Stabilität der Befestigung im Gegenstück erhöht. Im Falle beidseitiger Auskragungen sind die Befestigungselemente bzw. die in die Grundplatte eingeschnittenen Vorformen bezüglich ihrer Längsmittelachse bevorzugt im Wesentlichen spiegel-symmetrisch, obgleich auch dies nicht zwingend erforderlich ist. Geeignete Formen des Kopfbereiches ähneln zum Beispiel denen einer Pfeilspitze mit eckigen oder gerundeten, dem Fußbereich benachbarten und seitlich über diesen vorstehenden Unterkanten. Anstelle eines sich spitz zu seinem freien Ende hin verjüngenden Kopfbereiches kann dieser Bereich auch gerundet sein, sodass sich ein im Wesentlichen pilzkappenförmiger Kopf ergibt. Eine längliche, eher tropfenförmige Ausführungsform ist ebenfalls denkbar. In jedem Fall ist es bevorzugt, dass sich der Kopfbereich zu seinem freien Ende hin verschmälert, da dies das Einführen in die Befestigungsöffnung des Gegenstücks erleichtert. Insgesamt ist das Befestigungselement bevorzugt pfeilförmig oder pilzförmig ausgebildet oder weist – im Falle nur einseitiger Auskragungen – eine entsprechende, in Längsrichtung halbierte Form auf.

**[0016]** Die Verjüngung des freien Endes des Kopfbereiches ist, wie erwähnt, besonders bevorzugt, da sich der Kopf so leichter in eine Öffnung des zu befestigenden Gegenstückes einfügen lässt. Bei der erfindungs-gemäß bevorzugten Verwendung eines Gewebes als Gegenstück lassen sich die Fäden bzw. Metalldrähte mit einem sich verjüngenden Kopf leichter auseinander schieben, sodass ein geringerer Kraftaufwand erforderlich ist. Außerdem wird mit deutlich höherer Wahrscheinlichkeit eine Masche getroffen als ohne Verjüngung des Kopfes, wodurch die Anzahl "eingefädelter" Befestigungselemente pro Gewebefläche steigt. Umgekehrt ist eine weniger exakte Abstimmung der Abmessungen von Halterungsvorrichtung und Gegenstück aufeinander notwendig, um eine hinreichende Anzahl von Befestigungsstellen zu erzielen.

**[0017]** Bevorzugt ist die Verjüngung des Kopfendes so ausgeführt, dass die auf das freie Ende des Kopfbereiches zulaufende obere Seitenkante einen Winkel von  $5^\circ$  bis  $85^\circ$ , bevorzugt  $15^\circ$  bis  $60^\circ$  und insbesondere  $25^\circ$  bis  $45^\circ$ , bezüglich einer senkrecht zur Grundplatte durch die Spitze des Kopfes verlaufenden Geraden bildet. Beide oberen Seitenkanten können dabei im gleichen Winkel zur beschriebenen Geraden stehen. Es ist aber auch möglich, dass sich die Winkel unterscheiden und ein asymmetrischer Kopf gebildet wird. Dies kann zum Beispiel dann von Vorteil sein, wenn die Fügerichtung, in der die Befestigungselemente in das Gegenstück eingeschoben werden, nicht senkrecht zur Ebene der Grundplatte verläuft. Um das Fügen in eine vorgegebene Richtung zu erleichtern, kann beispielsweise die erste Seitenkante des Befestigungselements länger und weniger steil ausgebildet sein als die andere Seitenkante des Kopfes. Zweckmäßig entspricht die Neigung der ersten Seitenkante im Wesentlichen der Fügerichtung.

**[0018]** Um überhaupt eine ausreichende Befestigung der Halterungsvorrichtung am Gewebe-Gegenstück zu ermöglichen, ist es zweckmäßig, dass die Breite, mit welcher der Kopfbereich seitlich über den angrenzenden Fußbereich übersteht, mindestens dem 0,3-Fachen, bevorzugt mindestens dem 0,5-Fachen, des Durchmessers der Gewebefäden entspricht. Bei einer geringeren Breite besteht die Gefahr, dass der Kopf des Befestigungselements sich nicht ausreichend hinter den Gewebefäden verklemmen kann und unbeabsichtigt aus der Masche herausrutscht. Außerdem ist darauf zu achten, dass der Fußbereich ausreichend lang ist, damit der Kopfbereich des Befestigungselements hinter den Gewebefäden zu liegen kommen kann. Zweckmäßig beträgt daher die Länge, mit welcher der stegförmige Fußbereich über die Grundplatte vorsteht, mindestens das 1,4-Fache, bevorzugt im Wesentlichen das Doppelte, des Fadendurchmessers.

**[0019]** Geeignet als Gegenstücke der Erfindung sind beispielsweise Gewebe aus Fäden mit einem Durchmesser von 0,1 mm bis 3 mm und bevorzugt von 0,2 mm bis 2 mm. Besonders geeignete Fadendurchmesser liegen im Bereich von 0,3 bis 1 mm. Durch Variation der Fadenstärke kann die Rückstellkraft und somit die strukturelle Elastizität des Gegenstücks gezielt beeinflusst werden. Je dünner der Faden, desto elastischer wird der Verbund. Die Fäden können im gesamten Gewebe eine gleich bleibende Fadenstärke besitzen. Möglich ist es aber auch, die Fadenstärke im Gewebe zu variieren und zum Beispiel Kett- und Schussfäden unterschiedlichen Durchmessers zu verwenden, um Gewebe mit anisotropen Eigenschaften zu erhalten. Hinsichtlich der vorstehend beschriebenen Abstimmung der Form und Abmessungen der Befestigungselemente auf die Fadendurchmesser sind entsprechend die Durchmesser derjenigen Fäden zu berücksichtigen, die sich in der Nachbarschaft der Befestigungselemente befinden und von diesen hintergriffen werden.

**[0020]** Maßgebend für die Wahl des Faden- bzw. Drahtdurchmessers ist neben der zu erwartenden Zug- und Schubbeanspruchung unter anderem die zur Herstellung und Aufrechterhaltung der Klettverbindung nötige strukturelle Elastizität des Gewebes. Die Fäden müssen sich ohne allzu großen Kraftaufwand beim Einschleiben der Befestigungselemente seitwärts gegeneinander verschieben lassen und sich danach mit ausreichender Kraft wieder zurückstellen, um eine Verbindung mit der gewünschten Haltekraft zu ergeben. Aus Kostengründen und im Hinblick auf eine Gewichtseinsparung sollten die Durchmesser nicht unnötig groß gewählt werden. Bevorzugt sind zudem Fäden bzw. Drähte mit rundem Querschnitt, da an diesen die Befestigungselemente leichter vorbei gleiten können und sich bei lösbaren Verbindungen die Reversibilität verbessert.

**[0021]** Hinter welchen Fäden der Kopfbereich des Befestigungselements zu liegen kommt, ist grundsätzlich beliebig und hängt unter anderem von der Orientierung des Kopfbereiches zum Gewebe ab. Beispielsweise kann der auskragende Abschnitt des Kopfes zwei benachbarte Kettfäden oder zwei benachbarte Schussfäden des Gewebes hintergreifen. Bei schräger Lage des Kopfbereiches zur Gewebestruktur kann aber auch ein Schussfaden auf der einen Seite und ein diesen kreuzender Kettfaden auf der anderen Seite des Kopfes von den auskragenden Abschnitten hintergriffen werden.

**[0022]** Für eine besonders sichere Befestigung der Halterungsvorrichtung am Gegenstück ist es bevorzugt, wenn die Befestigungselemente auf der Grundplatte unterschiedlich ausgerichtet sind. Damit ergibt sich auch eine unterschiedliche Ausrichtung der Befestigungselemente und ihrer auskragenden Kopfbereiche zur Gewebestruktur des Gegenstücks, was wiederum bewirkt, dass die Befestigungselemente mit größerer Spannung im Gewebe verankert werden. Die Ausrichtung der Befestigungselemente kann bi- oder multidirektional sein. Bei einer bidirektionalen Anordnung der Befestigungselemente auf der Grundplatte ist es bevorzugt, wenn die Flächen der Kopfbereiche der ersten Gruppe von Befestigungselementen in einem Winkel von 90° gegenüber den Flächen der Kopfbereiche der zweiten Gruppe der Befestigungselemente gedreht sind. Zweckmäßig sind die einzelnen Befestigungselemente der beiden Gruppen jeweils gleichmäßig über die Grundplatte verteilt, um eine möglichst gleichmäßige Spannungsverteilung und eine gleichmäßige Haltekraft im Verbund aus Halterungsvorrichtung und Gegenstück zu erhalten. Es sind jedoch auch andere Winkelanordnungen und andere Verteilungen der Befestigungselemente denkbar, zum Beispiel, um gezielt über die Fläche der Halterungsvorrichtung variierende Haltekräfte zu erzielen.

**[0023]** In einer bevorzugten Variante der Erfindung ist der stegartige Fußbereich der Befestigungselemente streifenartig ausgebildet. Die Verbindungskante wird bei dieser Ausführungsform zweckmäßigerweise durch eine der kurzen Seitenkanten des streifenartigen Stegs gebildet. Die Stegbreite muss nicht über die gesamte Länge des Fußbereiches einheitlich sein. Aus Gründen der Stabilität kann es beispielsweise sinnvoll sein, den Bereich, an dem das Befestigungselement an der Grundplatte befestigt ist, zu verstärken und entsprechend die Stegbreite im Bereich der Verbindungskante am größten zu machen. Zur Vereinfachung der Fertigung ist der stegartige Fußbereich im Wesentlichen rechteckig.

**[0024]** Erfindungsgemäß sind die Befestigungselemente um wenigstens eine im Fußbereich befindliche Bie-

gekante herum aus der Grundplatte herausgebogen und stehen über diese vor. Bevorzugt erfolgt das Herausbiegen um lediglich eine einzige Biegekante herum. Diese ist dabei zweckmäßig mit der Verbindungskante identisch, an der das Befestigungselement an der Grundplatte hängt. Diese Variante zeichnet sich dadurch aus, dass die Befestigungselemente quasi keine Elastizität aufweisen und die Elastizität eines Verbundes ausschließlich aus dem Gegenstück, insbesondere einem Gewebe mit verschiebbaren Fäden, resultiert. In einer anderen Variante fällt die Biegekante nicht mit der Verbindungskante zusammen, sondern liegt in einem Bereich zwischen Verbindungskante und Kopfbereich. Damit steht lediglich ein Teil des Fußbereichs über die Grundplatte vor, während ein anderer Teil des Fußbereichs in der Grundplattenebene liegen bleibt. In dieser Konstellation kann der nicht herausgebogene Teil des Fußbereichs in Orthogonalrichtung zur Ebene der Grundplatte als Feder für das Befestigungselement wirken, indem er in dieser Richtung auf das Befestigungselement einwirkende Kräfte durch Biegung um die Verbindungskante aufnimmt. Es ist auch möglich, den federnden Fußbereich bereits bei der Herstellung der Halterungsvorrichtung aus der Grundplattenebene zu biegen. In diesem Fall sind im stegförmigen Fußbereich eine Biegekante im Bereich der Verbindungskante und eine quer zu seiner Längserstreckungsrichtung verlaufende Biegekante im Bereich zwischen Verbindungskante und Kopfbereich vorhanden.

**[0025]** In einer anderen Ausführungsform ist der Fußbereich in der Vorform, d.h. vor dem Herausbiegen aus der Grundplattenebene, gekrümmt. Insbesondere ist der Fußbereich im Wesentlichen L-förmig gekrümmt ausgebildet, wobei der Krümmungswinkel zwischen  $70^\circ$  und  $110^\circ$ , bevorzugt im Wesentlichen  $90^\circ$ , beträgt. Das Herausbiegen aus der Grundplatte erfolgt dann zweckmäßig so, dass die Biegekante im gekrümmten Bereich des Fußbereichs liegt. Insbesondere liegt die Biegekante in Verlängerung einer Seitenkante des Fußbereichs. Wie schon in der vorstehend beschriebenen Variante ergibt sich auf diese Weise ein Fußbereichsteil, der bei entsprechender Materialauswahl federnde Eigenschaften aufweisen kann, an den anschließend dann der restliche Teil des Fußbereichs über die Grundplattenebene vorsteht. Auch hier kann gegebenenfalls eine weitere Biegekante durch die Verbindungskante gebildet werden, sodass auch der federnde Fußbereichsteil aus der Grundplattenebene angehoben ist. Die Ausführungsform mit L-förmig gekrümmtem Fußbereich lässt sich besonders vorteilhaft mit der asymmetrischen Kopfgestaltung kombinieren.

**[0026]** Zweckmäßigerweise sind Fuß- und Kopfbereich der Befestigungselemente jeweils im Wesentlichen eben. Dies bedeutet, dass die Herstellung der Befestigungselemente allein durch Ausschneiden von ebenen Flächen aus der Grundplatte und Biegen dieser Flächen aus der Grundplattenebene heraus erreicht werden kann. Hierdurch wird die Herstellung der Halterungsvorrichtung vereinfacht, da weitere, komplexe Herstellungsschritte nicht vonnöten sind.

**[0027]** Es ist aber auch grundsätzlich möglich, wenn auch gegenwärtig weniger bevorzugt, aus der durch die Grundplattenebene vorgegebenen Ebene des Kopfbereichs vorspringende Bereiche vorzusehen. Dies erhöht allerdings den Fertigungsaufwand und erscheint auch nur dann sinnvoll, wenn eine irreversible Befestigung der Halterungsvorrichtung am Gegenstück beabsichtigt ist. Die aus der Kopfebene vorspringenden Bereiche können beispielsweise erzeugt werden, indem ein Randabschnitt des Kopfbereichs aus der Kopfebene heraus abgekröpft wird. Der abgekröpfte Randabschnitt kann zum Beispiel die sich verschmälernde Spitze des Kopfbereichs sein.

**[0028]** Um zu gewährleisten, dass sich die überwiegende Mehrzahl der Befestigungselemente zur Befestigung der Halterungsvorrichtung in einem Gegenstück verklemmt, ist es zweckmäßig, diese unter einem Winkel von  $75^\circ$  bis  $115^\circ$ , bevorzugt von  $80^\circ$  bis  $100^\circ$  und besonders bevorzugt von im Wesentlichen  $90^\circ$ , aus der Grundplatte herauszubiegen. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kopfbereich eines Befestigungselements sich in einem Gegenstück verklemmen kann, erhöht. Für solche Befestigungselemente mit mehr als einer Biegekante im Fußbereich bezieht sich der angegebene Biegewinkel auf den jenseits der weiter zum freien Ende des Befestigungselements hin liegenden Biegekante orientierten freien Endabschnitt des Befestigungselements, der den Kopfbereich umfasst. Nicht gemeint ist dagegen der Winkel, mit dem eventuell der über die Verbindungskante an der Grundplatte hängende federnde Fußbereichsteil aus der Grundplatte gebogen ist.

**[0029]** Die Kopfbereiche können an beiden Seiten der metallischen Grundplatte aus dieser herausgebogen sein. Dadurch kann die Halterungsvorrichtung zu beiden Seiten der metallischen Grundplatte Werkstücke aufnehmen. In einer bevorzugten Ausführungsform werden die Kopfbereiche nur zu einer Seite der Grundplatte herausgebogen, wodurch die Anzahl an Befestigungselementen pro Flächeneinheit und somit die Haltekraft erhöht wird. Außerdem vereinfacht sich die Herstellung. Die Anzahl der Befestigungselemente richtet sich, abhängig auch von deren Größe und Stabilität, nach den Anforderungen an die Haltbarkeit der zu erzielenden Verbindung sowie dem zu befestigenden Gegenstück. Üblicherweise wird mehr als ein einzelner Befestigungs-

vorsprünge pro Grundplatte vorhanden sein, beispielsweise sind 2 bis 36, bevorzugt 4 bis 18, Befestigungsvorsprünge pro Quadratzentimeter Grundplattenfläche vorhanden, wobei diese Dichte ggf. nur in den Bereichen der Grundplatte, die überhaupt Befestigungsvorsprünge aufweisen, vorhanden ist.

**[0030]** Zur Vermeidung hohen Fertigungsaufwands und zur Vergleichmäßigung der Haltekraft sind die Befestigungselemente bevorzugt im Wesentlichen einheitlich ausgebildet und im Wesentlichen gleichmäßig auf der Oberfläche der Grundplatte verteilt. Dies schließt die bereits erwähnte Möglichkeit nicht aus, an sich gleichartige Befestigungselemente in unterschiedlicher Ausrichtung zur Struktur des Gegenstücks auf der Grundplatte zu verteilen.

**[0031]** Form und Größe der Befestigungselemente richten sich nach der Art der beabsichtigten Verwendung. Die Dicke der metallischen Grundplatte – und damit die Dicke der Befestigungselemente – bemisst sich zweckmäßig an der zu erwartenden Schub- und Zugbeanspruchung bei und nach dem Verbinden mit dem zu befestigenden Gegenstück. Gleiches gilt für die sonstigen Abmessungen der Befestigungselemente. Bevorzugt wird die metallische Grundplatte als dünnes Metallblech, vorzugsweise aus Edelstahl, ausgebildet. Im Falle federnder Fußbereiche wird als Material für die Grundplatte zweckmäßig Federstahl verwendet. Bevorzugte Blechdicken liegen beispielsweise bei 0,1 bis 10 mm, besonders bevorzugt 0,1 bis 5 mm und insbesondere 0,1 bis 2 mm. Diese Ausbildungsform eignet sich besonders gut zum Einschneiden von Vorformen bzw. zum Biegen derselben. Grundsätzlich kann auch nur ein Teilbereich eines Metallblechs oder einer Metallfolie als Grundplatte ausgebildet sein. Zur Automatisierung der Herstellung wird das Metallblech zweckmäßig in Bandform eingesetzt. In dem Band werden dann mehrere hintereinander angeordnete Grundplatten mit teilweise vorstehenden Befestigungselementen eingeformt, und gleich danach oder erst kurz vor der Verwendung werden die einzelnen Halterungsvorrichtungen aus dem Band herausgetrennt. Das Metallband wird bevorzugt als Endlosband ausgeführt.

**[0032]** Um zu gewährleisten, dass die Halterungsvorrichtung und das Gegenstück vor dem eigentlichen Verklemmen der Befestigungselemente am Gegenstück in vorher definierten Positionen zueinander angeordnet sind, können die Halterungsvorrichtungen und das Gegenstück miteinander korrespondierende Vorfixierelemente aufweisen. Die Vorfixierelemente sind so aufeinander abgestimmt, dass die angestrebte Positionierung des Gegenstücks und der Halterungsvorrichtung zueinander erreicht wird. Bevorzugt sind die Vorfixierelemente so ausgebildet, dass sie formschlüssig ineinander eingreifen.

**[0033]** Die Grundplatte kann entweder als separates Teil vorliegen oder aber integraler Bestandteil in einem größeren Bauteil sein. Beispielsweise kann die Grundplatte ein Randabschnitt eines flachen metallischen Bauteils sein. In einer anderen Variante wird die separate Halterungsvorrichtung mit ihrer Grundplatte an einem Trägerbauteil angebracht. Bevorzugt ist das Trägerbauteil aus Metall ausgebildet, und die Halterungsvorrichtung wird in geeigneter Weise, zum Beispiel mittels Laserschweißens oder eines sonst üblichen Schweißverfahrens, am Trägerbauteil befestigt. Zweckmäßig sind an der Grundplatte der Halterungsvorrichtung nur an einer Seite teilweise vorstehende Befestigungselemente ausgebildet, und die Grundplatte liegt mit der ebenen Seite an dem Trägerbauteil an. Zusätzlich kann auch das Gegenstück an einem weiteren Trägerbauteil angebracht oder in dieses integriert sein.

**[0034]** Weiterhin wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe durch das Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung gelöst, bei welchem eine Vielzahl von Befestigungselementvorformen, unter Belassung einer Verbindungskante je Vorform, in eine metallische Grundplatte eingeschnitten werden. Die Vorformen sind dabei so vorgegeben, dass sie jeweils einen stegförmigen Fußbereich, der an seinem einen Ende die Verbindungskante umfasst, und einen an den Fußbereich anschließenden Kopfbereich aufweisen. Der Kopfbereich steht zu mindestens einer Seite des benachbarten Fußbereichs seitlich über diesen über. Zumindest ein Teilbereich dieser Vorformen wird um wenigstens eine im Fußbereich befindliche Biegekante aus der Grundplatte herausgebogen. Der an den Fußbereich angrenzende auskragende Rand des Kopfbereichs verläuft nach dem Herausbiegen in einem Winkel zwischen  $0^\circ$  und  $70^\circ$  zur Ebene der Grundplatte.

**[0035]** Die in die Grundplatte eingeschnittenen Vorformen werden zweckmäßig mittels eines Laserstrahls oder durch Stanzen hergestellt. Durch die Verwendung eines Laserstrahls ist es möglich, auch relativ kleine Vorformen präzise in die metallische Grundplatte einzuschneiden und so eine möglichst uniforme Ausbildung der Vorformen zu erzielen. Das Stanzen als relativ simple Metallbearbeitungstechnik vereinfacht und beschleunigt den Herstellungsvorgang, da mehrere Vorformen zur selben Zeit ausgestanzt werden können. Vor allem in letzterem Fall ist es dabei aus fertigungstechnischer Sicht bevorzugt, wenn beim Einschneiden der Vorformen um diese herum ein Freischnitt erzeugt wird. Die Breite des Freischnitts liegt bevorzugt beim Ein- bis Dreifachen der Dicke der Grundplatte, bevorzugt beim bis zu 2,5-Fachen. Die die Befestigungsvorsprünge – abge-

sehen vom Verbindungsabschnitt – umgebenden Freischnitte erleichtern zum Beispiel das Herausbiegen der Vorformen aus der Grundplatte. Hierfür kann ein rollierender Schneidprozess im Durchlaufverfahren oder ein Verfahren mittels Folgewerkzeug ausgeführt werden. Das Erzeugen von Abkröpfungen kann auf diese Weise mit erledigt werden. Hierdurch ist es möglich, die verschiedenen Schritte des Verfahrens in einem Arbeitsgang bzw. durch ein Werkzeug auszuführen und somit das gesamte Herstellungsverfahren weiter zu optimieren. Anstelle von schmalen Freischnitten, die prinzipiell für eine größere Stabilität vorteilhaft sind, kann bei einigen Anwendungen auch mit größeren Ausschnitten gearbeitet werden.

**[0036]** Zum Biegen der Befestigungsvorsprünge kann neben mechanischem Biegen auch Laserstrahlung eingesetzt werden, die Befestigungsvorsprünge können auch mittels thermischen Biegens erzeugt werden. Sowohl das Laserbiegen als auch das thermische Biegen eignen sich besonders, wenn lediglich geringe Stückzahlen hergestellt werden sollen.

**[0037]** Eine Möglichkeit für die Herstellung von Befestigungsvorsprüngen besteht darin, diese als sich im Wesentlichen gegenüber liegende Paare anzuordnen. Die Vorformen derartiger Befestigungsvorsprünge werden dann so erzeugt, dass zwischen den freigetrennten Vorformen ein von den Verbindungsabschnitten begrenzter Steg verbleibt und die Vorformen aufeinander zu aus der Grundplatte herausgebogen werden. Der Steg hat zweckmäßig eine Breite, d.h. einen Abstand zwischen den Verbindungsabschnitten der Befestigungsvorsprünge, von 0,2 bis 2 mm, bevorzugt 0,5 bis 1 mm. Alternativ ist es auch möglich, das Material für die Vorformen nicht vom Äußeren der Vorformen her zu nehmen, sondern aus dem Zwischenraum zwischen dem Paar. Dann wird beispielsweise ein Paar sich im Wesentlichen gegenüberliegender Befestigungsvorsprünge derart erzeugt, dass die Vorformen mit voneinander abgewandten Verbindungsabschnitten in der Grundplatte angeordnet und voneinander weg aus der Grundplatte herausgebogen werden. Auch eine Kombination beider Varianten ist grundsätzlich möglich. Alternativ sind aber auch Reihen oder Reihenabschnitte von einzelnen Befestigungsvorsprüngen oder andere, an einem Raster orientierte Anordnungen denkbar.

**[0038]** Bevorzugte Anwendungsbereiche der beschriebenen erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung sind die Befestigung und die Halterung von Bauteilen und Geräten im Bauwesen, in der Medizintechnik, im Haushalt und im Metallbau. Besonders bevorzugt sind im Metallbau die Halterung und Befestigung von Metallteilen im Automobilsektor. Dort wird die erfindungsgemäße Halterungsvorrichtung insbesondere zur Befestigung von Hitzeschilden, Schalldämmungen und Motorkapselungen und zur Vibrationsdämpfung von metallischen Verbindungen verwendet.

**[0039]** Weiterhin kann die erfindungsgemäße Halterungsvorrichtung zur Befestigung von Bauteilen an Heizungen und Herden und zur Befestigung der Ummantelung von Rohren verwendet werden. Dadurch, dass die erfindungsgemäße Halterungsvorrichtung aus Metall ausgebildet ist, ist sie auch besonders geeignet, um im Bereich von Bauteilhalterungen und Bauteilverbindungen bei Hochtemperatur- oder bei Niedrigsttemperaturanwendungen sowie für die Leitung elektrischen Stroms verwendet zu werden.

**[0040]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele weiter beschrieben. Diese Beispiele sind jedoch lediglich zur Erläuterung gedacht. Die Erfindung ist nicht auf sie beschränkt. Es zeigen schematisch:

**[0041]** [Fig. 1](#) eine perspektivische Teilansicht einer erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung, teilweise an einem Gegenstück aus Drahtgewebe befestigt;

**[0042]** [Fig. 2](#) eine Teildraufsicht auf eine Vorstufe einer erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung;

**[0043]** [Fig. 3](#) eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung, aus der Vorstufe gemäß [Fig. 2](#) gefertigt;

**[0044]** [Fig. 4\(a\)](#) bis [Fig. 4\(c\)](#) den Vorgang der Befestigung einer erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung an einem Gewebe-Gegenstück;

**[0045]** [Fig. 5](#) ein Befestigungselement einer erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung in Draufsicht auf eine seiner Seitenflächen;

**[0046]** [Fig. 6](#) das Befestigungselement aus [Fig. 5](#) in Ansicht auf eine seiner Seitenkanten;

**[0047]** [Fig. 7](#) eine Draufsicht eines Teilausschnitts einer Vorstufe einer weiteren Halterungsvorrichtung mit

ausgestanztem, aber noch nicht gebogenen Befestigungselement, und

[0048] [Fig. 8](#) eine Seitenansicht des Befestigungselements aus [Fig. 7](#), wobei ein Teil des dargestellten Befestigungselements aus der Grundplattenebene herausgebogen ist, und

[0049] [Fig. 9](#) eine perspektivische Teilansicht einer erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung mit einer von [Fig. 1](#) abweichenden Anordnung der Befestigungselemente.

[0050] Bei den in den Figuren dargestellten, verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind gleiche Bestandteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0051] [Fig. 1](#) zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung **1** in Teildraufsicht. Die erfindungsgemäße Halterungsvorrichtung **1** besteht aus einer Grundplatte **2**, die beispielsweise aus Edelstahl bestehen kann. Über die eine Oberfläche der Grundplatte **2** stehen mehrere Befestigungselemente **3** im Wesentlichen senkrecht zur Ebene der Grundplatte **2** vor. Die Befestigungselemente **3** sind in zwei parallelen Doppelreihen auf der Oberfläche der Grundplatte **2** verteilt. Alle Befestigungselemente **3** sind im Wesentlichen einheitlich ausgebildet und besitzen Pfeilform. Anschließend an eine Verbindungskante **5**, über welche die Befestigungselemente **3** mit der Grundplatte **2** in Verbindung stehen, schließt sich ein stegförmiger Fußbereich **6** an, der im Wesentlichen rechteckig ausgebildet ist. An den Fußbereich **6** grenzt ein Kopfbereich **7**. Die unteren, an die Seitenkanten **61** des Fußbereichs **6** angrenzenden Unterkanten **71** des Kopfbereichs **7** stehen zu beiden Seiten über dem Fußbereich **6** vor. Anschließend verjüngt sich der Kopfbereich **7** in Richtung auf dessen Spitze **73** hin.

[0052] Der untere Bereich der [Fig. 1](#) zeigt die erfindungsgemäße Halterungsvorrichtung **1** mit einem Gegenstück **9** verbunden. Bei dem Gegenstück **9** handelt es sich um ein Metallgewebe, das von Schussfäden **91** und Kettfäden **92** aus Edelstahl gebildet wird. Kett- und Schussfäden begrenzen im Wesentlichen quadratische Maschen **94**, die zur Aufnahme der Befestigungselemente **3** der erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung **1** dienen. Wie erkennbar, ist dabei nicht für jede Masche **94** ein Befestigungselement **3** vorgesehen. In denjenigen Maschen **94**, die ein Befestigungselement **3** aufgenommen haben, steht jeweils der Kopfbereich **7** über das Gewebe **9** vor. Dabei kommen jeweils zwei benachbarte Schussfäden **91** an den gegenüberliegenden Seitenkanten **61** des Fußbereichs **6** eines Befestigungselementes **3** zu liegen. Die auskragenden Unterkanten **71** des Kopfbereiches **7** liegen jeweils oberhalb eines Schussfadens **91** und verklemmen so den Kopfbereich **7** hinter dem Gewebe **9**.

[0053] [Fig. 2](#) verdeutlicht die Herstellung einer erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung **1**. Die gezeigte Vorstufe könnte beispielsweise zur Herstellung einer der in [Fig. 1](#) gezeigten Doppelreihen der Befestigungselemente **3** dienen. Die Vorstufe besteht aus einem Endlosband, beispielsweise aus Edelstahl, welches der Grundplatte **2** entspricht. In die Grundplatte **2** sind zwei Reihen im Wesentlichen spiegelverkehrter Vorformen **4** eingestanz, deren Außenkontur derjenigen der späteren Befestigungselemente **3** entspricht. Um die Vorformen **4** herum ist jeweils ein größerer Ausschnitt **10** freigestanzt. Entlang der Verbindungskanten **5** sind die Vorformen **4** mit der Grundplatte **2** verbunden, wobei gegenüberliegende Vorformen **4** jeweils durch einen Steg **11** voneinander getrennt sind. Die Vorformen **4** weisen, wie die Befestigungselemente **3** der [Fig. 1](#), einen streifenförmigen, im Wesentlichen rechteckigen Fußbereich **6** auf, über den zu beiden Seiten in einem stumpfen Winkel vorspringend sich die unteren auskragenden Kanten **71** des Kopfbereiches anschließen. Das freie Ende des Kopfes mit den Seitenkanten **72** ist im Wesentlichen dreieckig ausgebildet und verjüngt sich zur gerundeten Spitze **73** hin. Alle Vorformen **4** sind bezüglich ihrer Längsmittelachsen (Linie A-A) symmetrisch. Die mit **12** bezeichneten Öffnungen sind Halterungs- und Transportöffnungen für das Fertigungswerkzeug, die in der fertig gestellten Halterungsvorrichtung entfernt werden können.

[0054] Nach dem Freitrennen der Vorformen **4** aus der Grundplatte **2** werden diese durch Biegen um die Verbindungskanten **5** herum aus der Ebene der Grundplatte **2** ausgestellt. [Fig. 3](#) zeigt das Ergebnis in einer Ansicht auf die Seitenkanten der Befestigungselemente **3**, welche aus den Vorstufen **4** entstanden sind. Wie in dieser Figur gezeigt, wurden die Vorstufen **4** im Wesentlichen um 90° aus der Ebene der Grundplatte **2** herausgebogen, so dass die Befestigungselemente **3** mit ihrem Fußbereich **6** und ihrem Kopfbereich **7** im Wesentlichen senkrecht zur Grundplatte **2** stehen. An den Stellen, in welchen sich zuvor die Vorstufen **4** in der Grundplatte **2** befanden, sind nun Öffnungen **13** vorhanden.

[0055] [Fig. 4\(a\)](#) bis [Fig. 4\(c\)](#) verdeutlichen, in welcher Weise eine [Fig. 1](#) entsprechende Verbindung von Halterungsvorrichtung **1** und dem Gewebe **9** als Gegenstück der Halterungsvorrichtung hergestellt wird. Die untere Reihe der Figuren zeigt dabei jeweils einen Querschnitt durch die Ebene eines Befestigungselementes **3**

und zwei benachbarte Schussfäden 91. Die obere Figurenreihe zeigt jeweils eine Draufsicht auf die Spitze des Kopfes 7 des jeweiligen Verbundes.

**[0056]** Beim Befestigungsvorgang wird zunächst die Halterungsvorrichtung 1 mit den Kopfbereichen 7 der Befestigungselemente 3 voran dem zu befestigenden Gewebe 9 und damit auch den Schussfäden 91 ange-nähert. Die sich verjüngenden Spitzen der Kopfbereiche 7 dirigieren die Befestigungselemente 3 dabei so, dass sie jeweils mit ihren Kopfbereichen 7 zwischen zwei benachbarten Schussfäden 91 zu liegen kommen. Beim Verschieben der Befestigungselemente 3 rutschen die Kopfbereiche 7 immer weiter zwischen die Schussfäden 91. Dabei schieben die schräg voneinander weg verlaufenden Seitenkanten 72 der Köpfe 7 die benachbarten Schussfäden 91 immer weiter auseinander, bis die Schussfäden 91 die breitesten Bereiche des Kopfes 7 erreichen, wie dies in [Fig. 4\(b\)](#) dargestellt ist. Beim noch weiteren Verschieben in die Endposition, die in [Fig. 4\(c\)](#) dargestellt ist, kommen die Schussfäden 91 schließlich seitlich am Fußbereich 6 zu liegen und damit unterhalb der auskragenden Unterkanten 71 des Kopfbereiches 7. Durch die Elastizität des Gewebes 9 ziehen sich also die Schussfäden 91 hinter den vorspringenden Kanten 71 am Fuß 6 des Befestigungselemen-tes 3 zusammen und sorgen so dafür, dass sich die Befestigungselemente 3 der Halterungsvorrichtung 1 im Gewebe 9 verklemmen.

**[0057]** Ob die Befestigung der Halterungsvorrichtung 1 im Gewebe 9 lösbar oder nicht lösbar erfolgt, hängt neben der Ausgestaltung des Gewebes 9 hauptsächlich von der Ausbildung der Befestigungsvorsprünge 3 ab. Grundsätzlich gilt dabei, dass die Verbindung zwischen den Befestigungsvorsprüngen und dem Gewebe umso schwieriger lösbar ist, je kleiner der Winkel ist, in dem die auskragenden Randabschnitte 71 zur Ebene der Grundplatte 2 verlaufen. Zusätzlich gilt, dass die Verbindung umso schlechter lösbar ist, größer die Breite der auskragenden Abschnitte 71 ist.

**[0058]** [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) dienen der Erläuterung bevorzugter Abmessungen und Winkel der Befestigungselemente 3 einer erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung 1. [Fig. 5](#) zeigt dabei eine Ansicht auf eine der Seitenflächen eines Befestigungselementes 3, [Fig. 6](#) eine Ansicht auf die in [Fig. 5](#) rechte Seitenkante des Befestigungselementes 3. Die bevorzugten Abmessungen sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1

Bemessungs- beispiele	Bezeichnung	Abmessung / mm		Bevorzugte Abmes- sung / mm		Besonders bevorzug- te Abmessung / mm	
		von	bis	von	bis	von	bis
Gesamthöhe	H	0,5	20	0,5	6	0,5	3
Breite mit Auskra- gungen	B	0,5	20	0,5	8	0,5	4
Basisbreite	b	0,2	18	0,2	6	0,2	3
Blechdicke	t	0,1	10	0,1	5	0,1	2
Breite der Auskra- gung	$h_2, h'_2$	0,1	5	0,1	3	0,1	2
Abstand der Auskra- gung von der Grundplatte	$h_3, h'_3$	Mindestens 1,4 mal Drahtdurchmesser					
Füge-/Löseradius	$R_1, R'_1$	0,1	5	0,2	3	0,2	2
Übergangsradius	$R_2, R'_2$	Mindestens 0,1 mm					
Radius an Pfeilspitze	$R_3$	0,1	1	0,2	0,7	0,2	0,5
Biegeradius	$R_4$	0,1	0,6	0,2	0,4	0,2	0,3
		Abmessung <sup>o</sup>		Bevorzugte Abmes- sung / °		Besonders bevorzug- te Abmessung / °	
		von	bis	von	von	bis	von
Fügewinkel	$\alpha, \alpha'$	5	85	15	60	25	45
	$\beta, \beta'$	0	70	0	60	0	45
	$\gamma$	70	110	85	95	89	91
	$\delta$	70	110	85	95	89	91

**[0059]** [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) zeigen eine alternative Ausgestaltung eines Befestigungselementes 3 bzw. dessen

Vorform. Im Unterschied zu den vorangegangenen Ausführungsformen ist der Fußbereich **6** der in [Fig. 7](#) dargestellten Vorform **4** L-förmig gekrümmt. Dabei ist der waagerechte Schenkel **64** im Bereich der Verbindungskante **5** noch mit der Grundplatte **2** verbunden. Alle übrigen Seitenkanten sowie die Seitenkanten des senkrechten Schenkels **63** und des Kopfes **7** sind aus der Grundplatte **2** freigetrennt. Anders als in den vorangegangenen Figuren dargestellt, wird die Vorform **4** der [Fig. 7](#) nicht um die Verbindungskante **5** aus der Grundplatte **2** herausgebogen, sondern um die in Verlängerung der Seitenkante **62** liegende Biegekante **8** herum. Dies führt zu dem in [Fig. 8](#) dargestellten Befestigungselement **3**, das lediglich über die Verbindungskante **5** mit der Grundplatte **2** verbunden ist. Der waagerechte Schenkel **64** des Fußbereiches **6** kann auf diese Weise als Feder in Richtung senkrecht zur Grundplattenebene wirken, wie dies durch die beiden Pfeile in [Fig. 8](#) angedeutet ist. Abgesehen von der so gewonnenen zusätzlichen Elastizität besteht kein wesentlicher Unterschied zu den Befestigungselementen, die in den vorangegangenen Figuren beschrieben wurden.

[0060] [Fig. 9](#) zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Halterungsvorrichtung **1** in Teildraufsicht. Während die Befestigungsvorsprünge **3** in [Fig. 1](#) als Reihen einander gegenüberliegender Paare angeordnet sind, bei denen die Seitenkanten **61** der Befestigungsvorsprünge alle in dieselbe Richtung bzw. dieser entgegengerichtet sind, besteht die Anordnung hier aus Reihen einzelner Befestigungsvorsprünge **3**, die anders als in [Fig. 2](#) auch keine Stege **11** aufweisen. Dabei zeigen die Seitenkanten **61** der Befestigungsvorsprünge **3** von Reihe zu Reihe alternierend in Richtung A oder Richtung B, wobei im dargestellten Beispiel die Richtungen A und B zueinander rechtwinklig angeordnet sind. Neben der unidirektionalen Anordnung der Befestigungsvorsprünge wie in [Fig. 1](#) und der bidirektionalen Anordnung vergleichbar mit [Fig. 9](#) sind auch multidirektionale Anordnungen möglich; Bi- und unidirektionale Anordnungen sind gegenüber unidirektionalen Anordnungen meist bevorzugt, da sie zu stabileren Verbindungen mit den Gegenständen führen.

### Patentansprüche

1. Halterungsvorrichtung (**1**) mit einer metallischen Grundplatte (**2**), an der eine Vielzahl von Befestigungselementen (**3**) vorgesehen ist, von denen jeweils mindestens ein Teilbereich über die Grundplatte (**2**) vorsteht, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie erhältlich ist durch:

a) Einschneiden einer Vielzahl von Vorformen (**4**) der Befestigungselemente (**3**) unter Belassung einer Verbindungskante (**5**) je Vorform (**4**) in die Oberfläche der Grundplatte (**2**) und  
 b) Biegen zumindest eines Teilbereichs der Vorformen (**4**) um wenigstens eine im Fußbereich (**6**) befindliche Biegekante (**8**) aus der Grundplatte (**2**) heraus, wobei die Vorformen (**4**) derart ausgebildet sind, dass sie jeweils einen stegförmigen Fußbereich (**6**), der an seinem einen Ende die Verbindungskante (**5**) umfasst, und einen an den Fußbereich (**6**) anschließenden Kopfbereich (**7**) aufweisen, wobei der Kopfbereich (**7**) zu mindestens einer Seite des benachbarten Fußbereichs (**6**) seitlich über diesen übersteht und der an den Fußbereich (**6**) angrenzende auskragende Rand (**71**) des Kopfbereichs (**7**) nach dem Herausbiegen der Befestigungselemente (**3**) aus der Grundplatte (**2**) in einem Winkel ( $\beta$ ) zwischen  $0^\circ$  und  $70^\circ$  in Bezug auf die Ebene der Grundplatte (**2**) verläuft.

2. Halterungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel ( $\beta$ ) zwischen dem auskragenden Rand (**71**) des Kopfbereichs (**7**) und der Ebene der Grundplatte (**2**)  $10^\circ$  bis  $60^\circ$  und besonders  $15^\circ$  bis  $45^\circ$  beträgt.

3. Halterungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Fußbereich (**6**) streifenartig und im Wesentlichen rechteckig ausgebildet ist.

4. Halterungsvorrichtung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stegbreite im Bereich der Verbindungskante (**5**) am größten ist.

5. Halterungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der stegförmige Fußbereich (**6**) eine Biegekante im Bereich der Verbindungskante (**5**) und/oder eine quer zu seiner Längserstreckungsrichtung verlaufende Biegekante (**8**) im Bereich zwischen Verbindungskante (**5**) und Kopfbereich (**7**) aufweist.

6. Halterungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Fußbereich (**6**) der Vorform (**4**) gekrümmt und insbesondere im Wesentlichen L-förmig gekrümmt ausgebildet ist, wobei der Krümmungswinkel zwischen  $70^\circ$  und  $110^\circ$ , bevorzugt im Wesentlichen  $90^\circ$ , beträgt.

7. Halterungsvorrichtung gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Biegekante (**8**) im ge-

krümmten Bereich des Fußbereichs (6) liegt, insbesondere in Verlängerung einer Seitenkante (62) des Fußbereichs (6), und gegebenenfalls eine weitere Biegekante (8) durch die Verbindungskante (5) gebildet wird.

8. Halterungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kopfbereich (7) und zumindest der an diesen angrenzende Teil des Fußbereiches (6) in einem Winkel ( $\delta$ ) von 70 bis 110°, insbesondere von 85 bis 95° und bevorzugt im Wesentlichen rechtwinklig, bezüglich der Ebene der Grundplatte (2) herausgebogen sind.

9. Halterungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kopfbereich (7) sich zu seinem freien Ende hin verschmälert.

10. Halterungsvorrichtung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die auf das freie Ende des Kopfbereiches (7) zulaufende obere Seitenkante (72) einen Winkel ( $\alpha$ ,  $\alpha'$ ) von 5° bis 85°, bevorzugt 15° bis 60° und insbesondere 25° bis 45°, bezüglich einer senkrecht zur Grundplatte (2) durch die Spitze (73) des Kopfes (7) verlaufenden Gerade bildet.

11. Halterungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die in die Grundplatte (2) eingeschnittenen Vorformen (4) zu beiden Seiten des Fußbereiches überstehende Kopfbereiche (7) aufweisen und bevorzugt bezüglich ihrer Längsmittelachse im Wesentlichen spiegelsymmetrisch und insbesondere pfeilförmig oder pilzförmig ausgebildet sind.

12. Halterungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungselemente (3) in unterschiedlicher Ausrichtung über die Grundplatte (2) vorstehen.

13. Halterungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungselemente (3) im Wesentlichen einheitlich ausgebildet und im Wesentlichen gleichmäßig auf der Oberfläche der Grundplatte (2) verteilt sind.

14. Halterungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungselemente (3) zum Eingriff in ein Gegenstück (9) ausgebildet sind.

15. Halterungsvorrichtung gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenstück (9) als Gewebe, insbesondere als Metallgewebe, bevorzugt aus Edelstahl, insbesondere austenitischem Edelstahl oder austenitischem Molybdänstahl, oder einer Hochtemperatur-Legierung, bevorzugt einer Nickel-Legierung, ausgebildet ist.

16. Halterungsvorrichtung gemäß Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewebe eine offene Siebfläche von 25 bis 75 %, bevorzugt 40 bis 70 % und insbesondere 50 bis 65 %, aufweist und insbesondere eine Maschenweite von 0,3 mm bis 18 mm, bevorzugt 0,3 mm bis 10 mm und besonders bevorzugt 0,3 mm bis 3 mm, besitzt.

17. Halterungsvorrichtung gemäß Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewebe aus Fäden mit einem Durchmesser von 0,1 mm bis 3 mm, bevorzugt 0,2 mm bis 2 mm und insbesondere 0,3 mm bis 1 mm, gebildet wird.

18. Halterungsvorrichtung gemäß Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge (l), mit welcher der stegförmige Fußbereich (6) über die Grundplatte (2) vorsteht, mindestens dem 1,5-Fachen, bevorzugt im Wesentlichen dem Doppelten, des Fadendurchmessers entspricht.

19. Halterungsvorrichtung gemäß Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite ( $B = (B - b)/2$ ), mit welcher der Kopfbereich (7) seitlich über den angrenzenden Fußbereich (6) übersteht, mindestens dem 0,3-Fachen, bevorzugt mindestens dem 0,5-Fachen, des Fadendurchmessers entspricht.

20. Halterungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein Befestigungselement (3) zwischen zwei benachbarten Kett- oder Schussfäden (91, 92) eingeklemmt ist.

21. Halterungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterungsvorrichtung (1) an einem Trägerbauteil angebracht ist.

22. Halterungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Hal-

terungsvorrichtung (1) in ein Trägerbauteil integriert ist.

23. Verfahren zur Herstellung einer Halterungsvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

gekennzeichnet durch folgende Schritte:

a) Einschneiden einer Vielzahl von Vorformen (4) der Befestigungselemente (3) unter Belassung einer Verbindungskante (5) je Vorform (4) in die Oberfläche der Grundplatte (2) und

b) Biegen zumindest eines Teilbereichs der Vorformen (4) um wenigstens eine im Fußbereich (6) befindliche Biegekante (8) aus der Grundplatte (2) heraus,

wobei die Vorformen (4) derart ausgebildet sind, dass sie jeweils einen stegförmigen Fußbereich (6), der an seinem einen Ende die Verbindungskante (5) umfasst, und einen an den Fußbereich (6) anschließenden Kopfbereich (7) aufweisen, wobei der Kopfbereich (7) zu mindestens einer Seite des benachbarten Fußbereichs (6) seitlich über diesen übersteht und der an den Fußbereich (6) angrenzende auskragende Rand (71) des Kopfbereichs (7) nach dem Herausbiegen der Befestigungselemente (3) aus der Grundplatte (2) in einem Winkel ( $\beta$ ) zwischen  $0^\circ$  und  $70^\circ$  in Bezug auf die Ebene der Grundplatte (2) verläuft.

24. Verfahren gemäß Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die in die Grundplatte (2) eingeschnittenen Vorformen (4) mittels eines Laserstrahls oder durch Stanzen hergestellt werden.

25. Verfahren gemäß Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass beim Einschneiden der Vorformen (4) um diese herum ein Freischnitt (10) erzeugt wird.

26. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Paar sich im Wesentlichen gegenüberliegender Befestigungsvorsprünge (3) derart erzeugt wird, dass zwischen den freigetrennten Vorformen (4) ein von den Verbindungskanten (5) begrenzter Steg (11) verbleibt und die Vorformen aufeinander zu aus der Grundplatte (2) herausgebogen werden.

27. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Befestigungsvorsprünge (3) an einem Raster orientieren, wobei sich auch die Richtung der Biegewinkel ( $\gamma$ ) an einem Raster orientiert.

28. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Schritte a) und b) mittels Folgewerkzeug oder als rollierendes Durchlaufverfahren ausgeführt werden.

29. Verwendung einer Halterungsvorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22 zur Befestigung von Bauteilen und Geräten im Bauwesen, in der Medizintechnik, im Haushalt und im Metallbau, insbesondere zur Befestigung von Bauteilen für den Automobilbau und zur Vibrationsdämpfung.

30. Verwendung gemäß Anspruch 28 zur Befestigung von Bauteilen, insbesondere metallischen Bauteilen, im Bereich von Verbrennungsmotoren, insbesondere zur Befestigung von Hitzeschilden, Schalldämmungen und Motorkapselungen.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

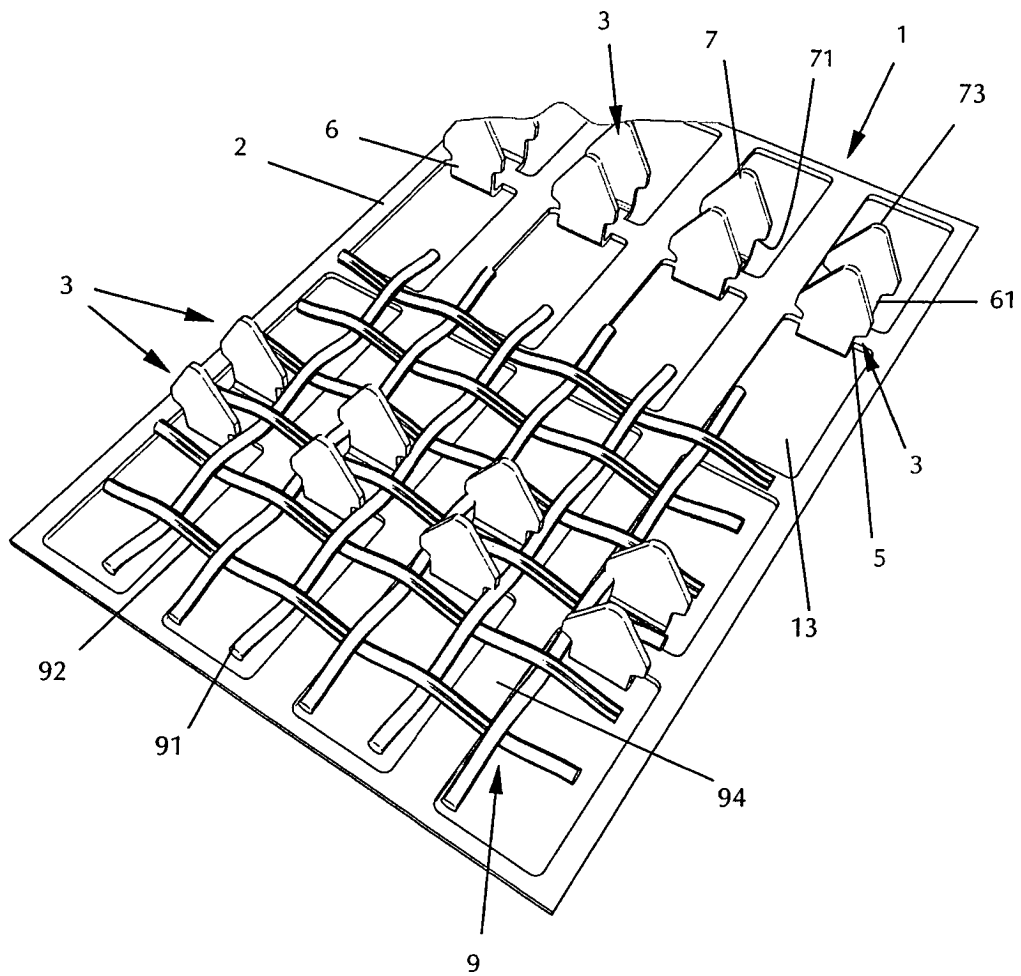


FIG. 2

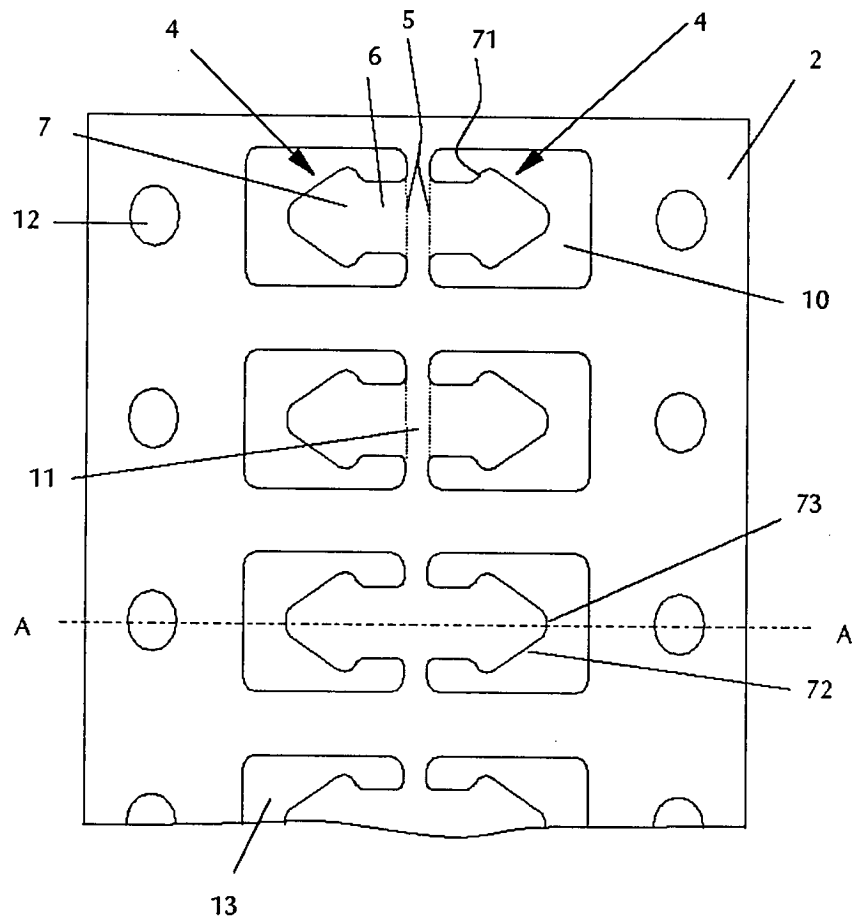
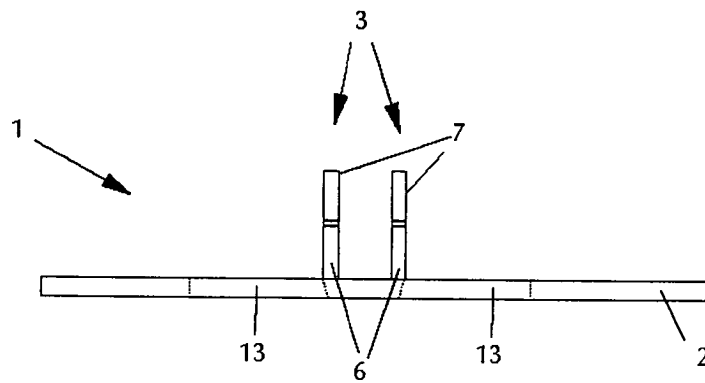


FIG. 3



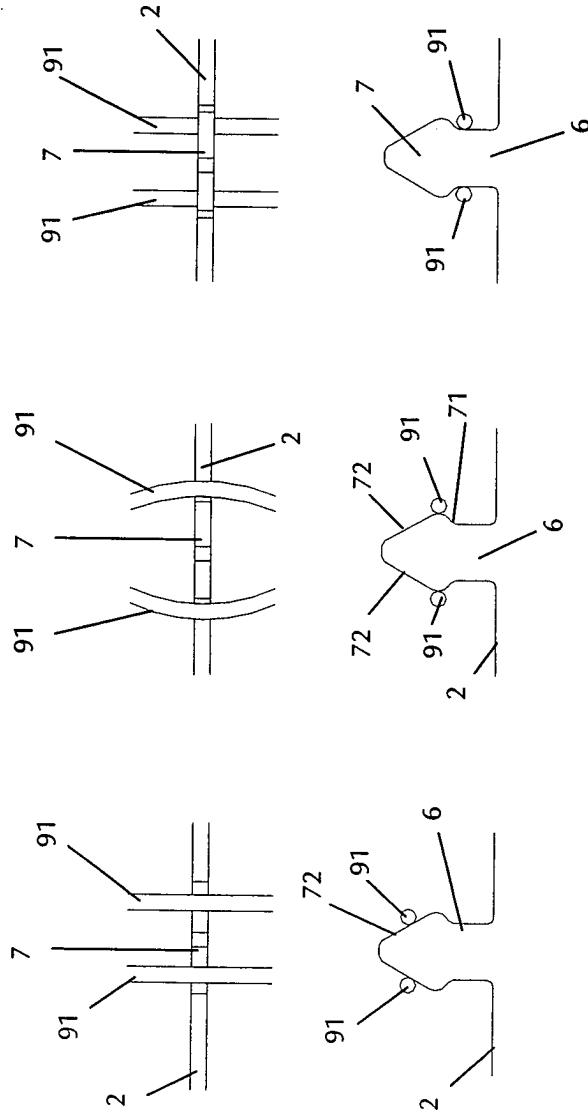


FIG. 4 (a)      FIG. 4 (b)      FIG. 4 (c)

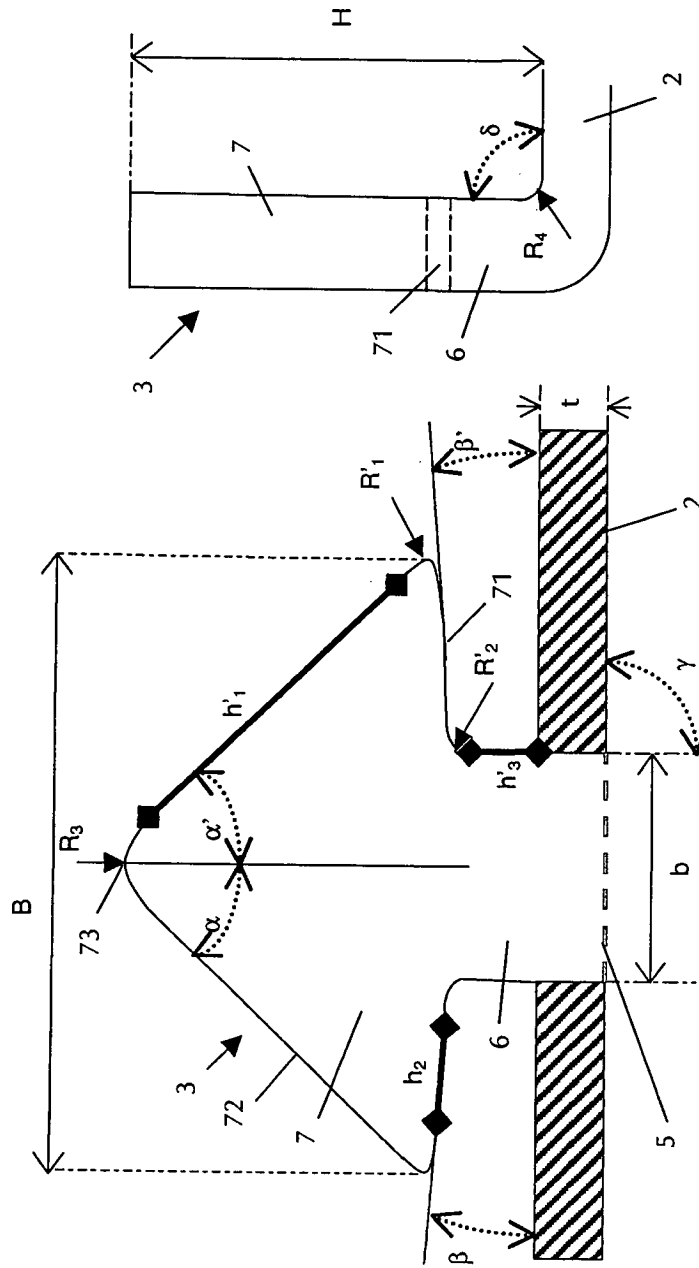


FIG. 6

FIG. 5

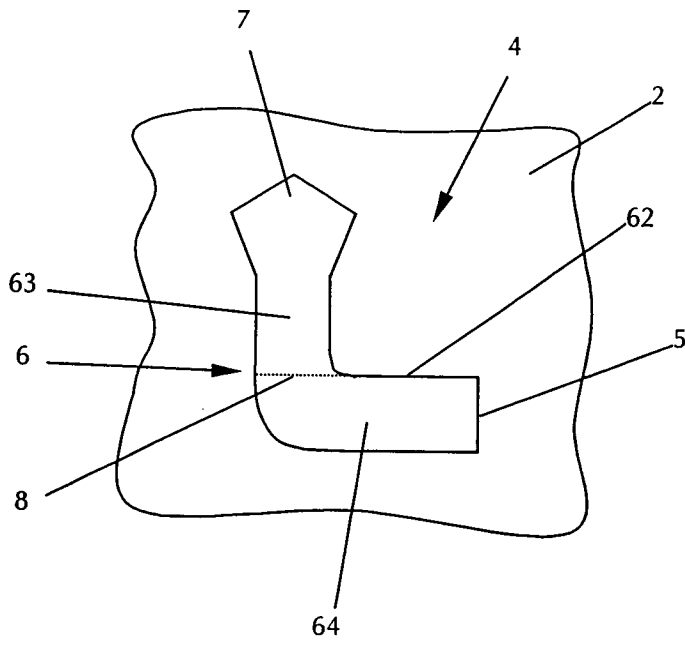


FIG. 7

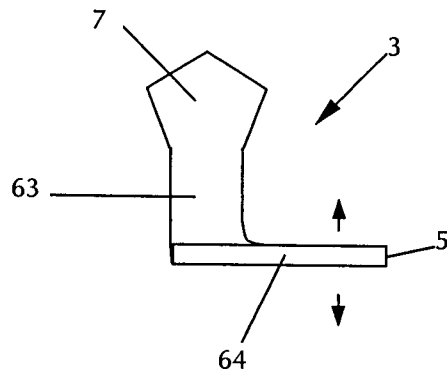


FIG. 8

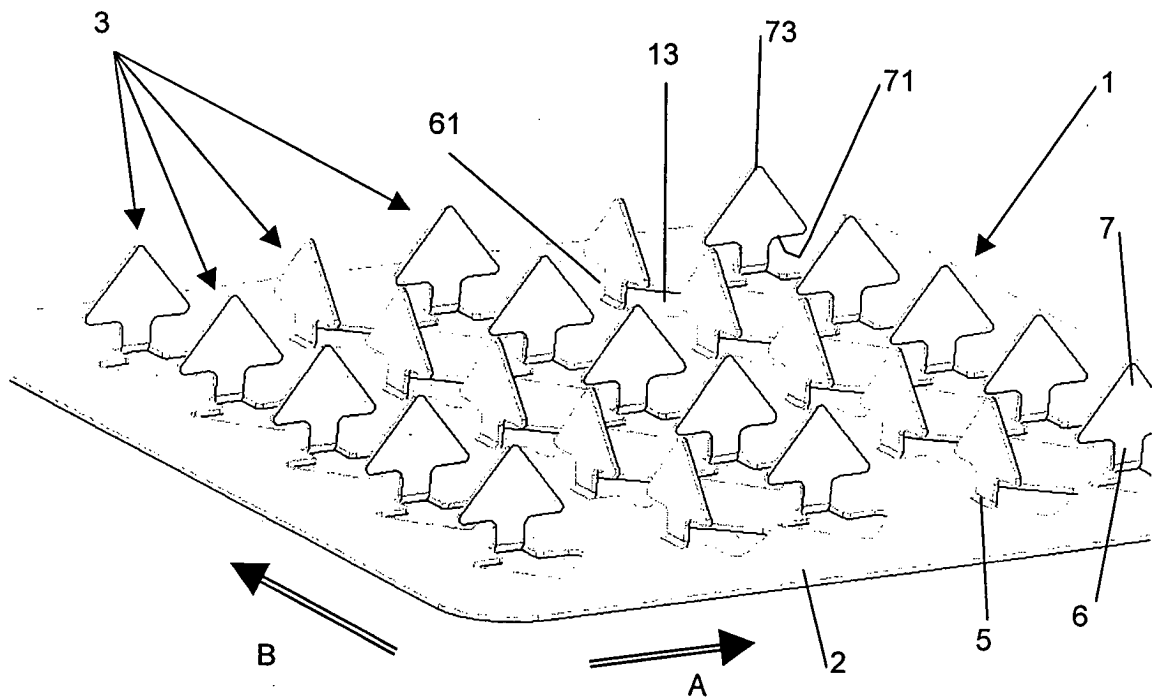


FIG. 9