



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.05.2017 Patentblatt 2017/19

(51) Int Cl.:
D04H 18/00 (2012.01) D04H 18/02 (2012.01)

(21) Anmeldenummer: **15193258.9**

(22) Anmeldetag: **05.11.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder: **Dilo, Johann Philipp**
69412 Eberbach (DE)

(74) Vertreter: **Wächter, Jochen**
Kroher-Strobel
Rechts- und Patentanwälte PartmbB
Bavariaring 20
80336 München (DE)

(71) Anmelder: **Oskar Dilo Maschinenfabrik KG**
69412 Eberbach (DE)

(54) **NADELMODUL FÜR EIN NADELBRETT EINER NADELMASCHINE**

(57) Das Nadelmodul (10) für ein Nadelbrett (1) einer Nadelmaschine umfasst eine Mehrzahl von Modulsegmenten (20), wobei jedes Modulsegment (20) einen Segmentkopf (30) und mindestens eine Nadel (40) umfasst, wobei der Segmentkopf (30) mit der mindestens einen Nadel (40) ausgestattet ist. Weiterhin umfasst das Na-

delmodul (10) ein in einer Längsrichtung (L) des Nadelmoduls (10) verlaufendes Führungselement (50), wobei in einem Einstellungszustand des Nadelmoduls (10) die Modulsegmente (20) mit dem Führungselement (50) verbunden sind und mindestens ein Modulsegment (20) entlang dem Führungselement (50) bewegbar ist.

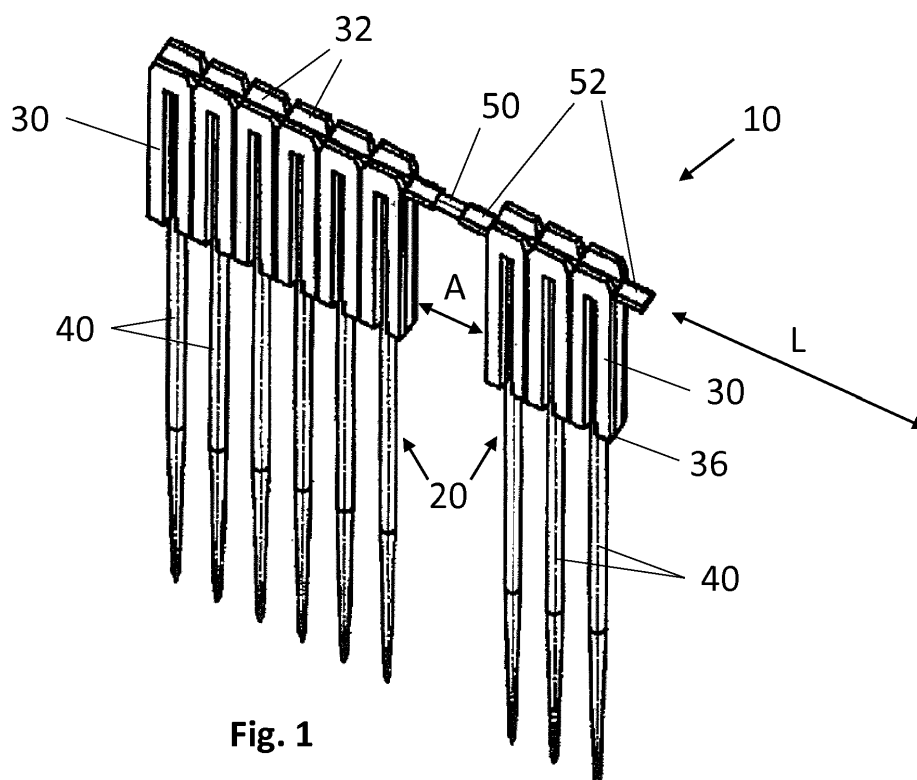


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Nadelmodul für ein Nadelbrett einer Nadelmaschine, bei dem die Nadelabstände und die Nadelanordnung variabel sind.

[0002] Nadelmaschinen sind allgemein bekannt und beispielsweise in Lünenschloß und Albrecht: "Vliesstoffe", Georg-Thieme-Verlag Stuttgart, 1982, S. 122-129 beschrieben.

[0003] Üblicherweise wird bei Nadelmaschinen ein Vlies am Einlauf der Nadelmaschine zugeführt und zur Nadelzone gefördert. Im Bereich der Nadelzone ist ein Nadelbalken mit einem daran befestigten Nadelbrett angeordnet, welches mit Nadeln zum Verfestigen des Vlieses bestückt ist. In diesem Bereich wird das zu vernadelnde Vlies zwischen einer Niederhalterplatte und einer Stichplatte geführt. Die Nadeln verdichten das Vlies, indem sie in den Vliesstoff mit hoher Frequenz hineingestochen und wieder herausgezogen werden. Dabei treten sie durch Ausnehmungen in der Niederhalterplatte sowie der Stichplatte hindurch. Das entstehende Produkt ist ein verfestigtes Vlies. Dem Fachmann sind die unterschiedlichsten Formen von Nadelmaschinen bekannt, darunter auch Doppelnadelmaschinen, bei denen von oben und von unten mittels zweier Nadelbalken genadelt wird, oder Nadelmaschinen, bei denen die Nadelbalken während des Verfestigungsvorgangs in Bewegungsrichtung des Vlieses mitbewegt werden.

[0004] Aus der EP 2 138 616 A1 ist dem Fachmann weiterhin ein Nadelbrett für Nadelmaschinen bekannt, dass eine Mehrzahl von Nadelmodulen aufweist, von denen jedes eine Trägerplatte umfasst, die mit einer Mehrzahl von Nadeln ausgestattet ist. Die einzelnen Nadeln sind in die Trägerplatte des Nadelmoduls eingespritzt oder eingegossen. Die Nadelmodule sind in Schlitze einer Grundplatte des Nadelbretts eingesetzt. Durch den Einsatz von Nadelmodulen in einem Nadelbrett ist es möglich geworden, Nadelbretter schnell und einfach neu zu bestücken und die Lebensdauer der Nadelbretter zu erhöhen, da keine Einzelbohrungen zur Aufnahme einzelner Nadeln mehr im Nadelbrett vorhanden sind, die beim Ersatz oder Austausch der einzelnen Nadeln verschleiß. Die Anordnung der einzelnen Nadelmodule im Nadelbrett sowie die Anordnung der einzelnen Nadeln zueinander innerhalb eines Nadelmoduls sind allerdings festgelegt und können nicht variiert werden. Soll nun die Vernadelung des Vlieses in unterschiedlichen Mustern erfolgen oder ist eine Anpassung der Nadelanordnung bzw. des Nadelabstandes zur Homogenisierung des Stichbildes oder zum Ausgleich von Fehlstellen gewünscht, sind für alle in Frage kommenden Anordnungen individualisierte Nadelmodule sowie Nadelbretter vorzuhalten, die bei Bedarf aufwändig ausgetauscht werden müssen.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Nadelmodul für ein Nadelbrett einer Nadelmaschine bereitzustellen, bei dem die Abstände und die Anordnung der einzelnen Nadeln zueinander variabel

sind.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß weist ein Nadelmodul für ein Nadelbrett einer Nadelmaschine eine Mehrzahl von Modulsegmenten auf, wobei jedes Modulsegment einen Segmentkopf und mindestens eine Nadel umfasst und der Segmentkopf mit der mindestens einen Nadel ausgestattet ist. Weiterhin umfasst das Nadelmodul ein in einer Längsrichtung des Nadelmoduls verlaufendes Führungselement, wobei in einem Einstellungszustand des Nadelmoduls die Modulsegmente mit dem Führungselement verbunden sind und mindestens ein Modulsegment entlang dem Führungselement bewegbar ist.

[0008] Auf diese Weise ist es möglich, Modulsegmente mit einer, zwei oder mit mehreren Nadeln bereit zu stellen, die einzelnen Modulsegmente entlang dem Führungselement nahezu beliebig zu verschieben und die Abstände der Modulsegmente zueinander nahezu beliebig einzustellen. Dadurch lassen sich einzelne Nadelmodule unabhängig voneinander auf eine Vielzahl verschiedenster Gegebenheiten individuell anpassen und das Stichbild kann nach Bedarf verändert werden, ohne wesentliche Änderungen an den Nadelbrettern oder den Komponenten des Nadelmoduls vornehmen zu müssen. So kann das erfindungsgemäße Nadelmodul beispielsweise eingesetzt werden, um vorbestimmte Stichmuster zu erzeugen, Fehlstellen in einem bereits zuvor genadelten Vlies auszubessern oder grundsätzlich ein homogenes Stichbild zu erzeugen. Daraus ergeben sich vor allem wirtschaftliche Vorteile, da für die jeweils vorliegenden Gegebenheiten keine individuellen Nadelbretter oder Nadelmodule gefertigt werden müssen und der Einsatz der voreingestellten Nadelmodule schnell erfolgen kann.

[0009] Vorzugsweise weist der Segmentkopf jedes Modulsegments eine erste Aufnahme auf, die einen Abschnitt des Führungselements aufnimmt. So können die einzelnen Modulsegmente platzsparend und beweglich mit dem Führungselement verbunden werden. Alternativ ist es denkbar, dass das Führungselement mit einer Aufnahme versehen ist, die entsprechende Abschnitte bzw. Gegenstücke an den Segmentköpfen der Modulsegmente aufnimmt.

[0010] Um die bewegliche Verbindung zwischen den Modulsegmenten und dem Führungselement besonders vorteilhaft umzusetzen, eine einfache Montage der Modulsegmente auf dem Führungselement und eine einfache Einstellung des Modulsegmentabstandes zu ermöglichen, ist die erste Aufnahme in einer ersten Ausführungsform als Bohrung durch den Segmentkopf ausgebildet und in einer zweiten Ausführungsform als Nut im Segmentkopf ausgebildet. Weitere geeignete Ausführungsformen der ersten Aufnahme zur Herstellung einer geeigneten Verbindung zwischen dem Führungselement und dem Segmentkopf sind dem Fachmann geläufig.

[0011] Besonders bevorzugt ist es, wenn mindestens

ein Modulsegment eine Mehrzahl von Nadeln umfasst. Dabei kann der Segmentkopf Sollbruchstellen zwischen jeweils zwei benachbarten Nadeln aufweisen. Dadurch sind einzelne Modulsegmente gewünschter Längen bzw. mit einer gewünschten Anzahl von Nadeln besonders leicht aus einem Modulsegmentstreifen zu gewinnen. Insbesondere führt ein einheitlicher Herstellungsprozess für Modulsegmentstreifen einer einheitlichen Länge zu wirtschaftlichen Vorteilen, v.a. hinsichtlich der Werkzeugkosten. Die Teilung des Modulsegmentstreifens in einzelne Modulsegmente erfolgt in diesem Fall nach der Herstellung der Modulsegmentstreifen, wie aus der Beschreibung der in den Figuren dargestellten beispielhaften Ausführungsformen deutlich wird.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Führungselement einen im Wesentlichen kreisförmigen oder ovalen Querschnitt auf. Diese Querschnittsformen eignen sich besonders gut für die bewegliche Verbindung der Modulsegmente mit dem Führungselement, vor allem in Hinblick auf eine Verschiebung der Modulsegmente entlang dem Führungselement.

[0013] Vorzugsweise ist der Abstand der Mehrzahl von Modulsegmenten zueinander in einem Fixierungszustand des Nadelmoduls festgelegt. Es wird so gewährleistet, dass sich der Abstand der einzelnen Modulsegmente, der zuvor gemäß den vorliegenden Rahmenbedingungen eingestellt worden ist, während des Betriebs der Nadelmaschine, z.B. aufgrund von Vibrationen, nicht verändern kann.

[0014] In einer Ausführungsform ist das Führungselement als ein Draht ausgebildet, wodurch das Führungselement sehr kostengünstig umgesetzt werden kann. Weitere Vorteile ergeben sich bei einem Draht, der z.B. aus Aluminium oder Kupfer gefertigt ist, aus dessen guter Verformbarkeit und der einfachen Verarbeitung.

[0015] Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn die Festlegung des Abstandes zwischen den Modulsegmenten durch Formschluss erfolgt. Der Formschluss kann z. B. durch Verformung von an die Segmentköpfe angrenzenden Abschnitten des Führungselements erfolgen. Insbesondere bei einem Aluminium- oder Kupferdraht ergibt sich hieraus eine besonders einfache Art der Festlegung des Abstandes der einzelnen Modulsegmente zueinander und es werden keine zusätzlichen Sicherungselemente benötigt. Hierdurch kann Gewicht und Bau- raum eingespart werden. Zudem ist durch die plastische Verformung ein sicherer und zuverlässiger Betrieb der Nadelmaschine gewährleistet, da sich die Position der einzelnen Modulsegmente während des Betriebs nicht verändern kann.

[0016] Ein Nadelbrett für eine Nadelmaschine weist vorzugsweise eine Mehrzahl von zweiten Aufnahmen auf, in die eine Mehrzahl der erfindungsgemäßen Nadelmodule eingesetzt ist. So wird ein Nadelbrett bereitgestellt, das mit den erfindungsgemäßen Nadelmodulen schnell und einfach ausgestattet und neu bestückt werden kann. Weiterhin kann das Stichmuster der Nadelmaschine dadurch variiert werden, ohne ein neues Nadel-

brett verwenden zu müssen.

[0017] In einer alternativen Ausführungsform des Nadelmoduls ist das Führungselement als Gewindestange mit einem Außengewinde ausgebildet. In diesem Fall ist die erste Aufnahme des Segmentkopfs mit einem Innengewinde ausgebildet, so dass das Außengewinde der Gewindestange und das Innengewinde des Segmentkopfs ineinander greifen können. Diese Ausführungsform eignet sich besonders gut zur reversiblen Einstellung des Abstandes der Modulsegmente zueinander, so dass das Führungselement mehrfach verwendbar ist und fehlerhafte Einstellungen der Abstände leicht zu beheben bzw. nachzustellen sind. Außerdem ist die Verwendung einer Gewindestange als Führungselement besonders gut geeignet für die Einstellung der Modulsegment- bzw. Nadelanordnung in einem automatisierten Voreinstellgerät.

[0018] Für den Fall, dass das Führungselement als Gewindestange ausgebildet ist, wird der Fixierungszustand der Nadelmodule, in dem der Abstand der Mehrzahl von Modulsegmenten zueinander festgelegt ist, vorzugsweise erst im Nadelbrett einer Nadelmaschine erzielt, wenn die Mehrzahl von Nadelmodulen in einer Mehrzahl von zweiten Aufnahmen des Nadelbretts eingesetzt sind. Die Festlegung des Abstandes zwischen den Modulsegmenten erfolgt dabei durch Formschluss aufgrund des Anliegens der Segmentköpfe an den Wandbereichen der Mehrzahl von zweiten Aufnahmen des Nadelbretts. Auch auf diese Weise ist ein Nadelbrett bereitgestellt, das schnell und einfach mit erfindungsgemäßen Nadelmodulen ausgestattet und neu bestückt werden kann. Zudem ist der Abstand zwischen den einzelnen Modulsegmenten auf der Gewindestange festgelegt, ohne hierfür zusätzliche Mittel zu benötigen oder das Führungselement irreversibel zu bearbeiten.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen näher erläutert.

Fig. 1 ist eine Perspektivansicht einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Nadelmoduls im Fixierungszustand, wobei das Führungselement als Draht ausgebildet ist;

Fig. 2 ist eine Vorderansicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Nadelmoduls im Einstellungszustand, wobei das Führungselement als Gewindestange ausgebildet ist;

Fig. 3 ist eine Perspektivansicht eines Modulsegmentstreifens mit Sollbruchstellen;

Fig. 4 ist eine Perspektivansicht eines Ausschnitts eines Nadelbretts für eine Nadelmaschine mit der Ausführungsform des erfindungsgemäßen Nadelmoduls; und

Fig. 5 ist eine Perspektivansicht eines Ausschnitts eines Nadelbretts einer Nadelmaschine mit der weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Nadelmoduls.

[0020] Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Nadelmoduls 10. Dieses kann, wie in Bezug auf die Figuren 4 und 5 erläutert ist, in zweite Aufnahmen 4 eines Nadelbretts 1 eingesetzt werden. Das Nadelmodul 10 umfasst eine Mehrzahl von Modulsegmenten 20 und ein Führungselement 50. Jedes Modulsegment 20 besteht aus einem Segmentkopf 30 und mindestens einer Nadel 40. Das Führungselement 50 erstreckt sich im Wesentlichen in einer Längsrichtung des Nadelmoduls 10, die in Fig. 1 durch den Pfeil L angedeutet ist. In einem Einstellungszustand (nicht dargestellt) des Nadelmoduls 10 sind die Modulsegmente 20 mit dem Führungselement 50 verbunden und mindestens ein Modulsegment 20 ist entlang dem Führungselement 50 bewegbar. Der Modulsegmentabstand A ist dabei der Abstand, in dem zwei benachbarte Modulsegmente zueinander angeordnet sind.

[0021] Wie in Fig. 1 zu sehen ist, weist jeder Segmentkopf 30 eine erste Aufnahme 32 auf, die einen Abschnitt des Führungselements 50 aufnimmt. In der dargestellten Ausführungsform ist die erste Aufnahme 32 als Nut ausgebildet, welche einen im Wesentlichen kreisrunden Querschnitt aufweist und in der das Führungselement 50 aufgenommen ist, wobei der Querschnitt weiterhin nach oben hin konisch geöffnet ist. Die Engstelle zwischen dem kreisrunden Querschnittsabschnitt und dem konisch nach oben verlaufenden Querschnittsabschnitt ist dabei enger zu gestalten als der Durchmesser des Führungselements 50. Auf diese Weise ist es möglich, das Führungselement 50 von oben durch diesen Engpass in die Segmentköpfe 30 einzupressen oder seitlich einzuführen, wobei die Modulsegmente 20 nach dieser Verbindung mit dem Führungselement 50 in Längsrichtung L des Nadelmoduls 10 bewegbar sind und sich dabei quer zur Längsrichtung L des Nadelmoduls 10 nicht von selbst vom Führungselement 50 lösen können. Alternativ ist es denkbar, dass die erste Aufnahme 32 als Bohrung durch einen oberen Abschnitt des Segmentkopfs 30 ausgebildet ist, durch die das Führungselement 50 hindurchgeführt wird, oder dass die erste Aufnahme 32 als Nut gestaltet ist, die die Aufnahme eines Führungselements 50 mit rechteckigem Querschnitt, z.B. einer Leiste ermöglicht. Idealerweise ist die Kontur des Querschnitts des Abschnitts der ersten Aufnahme 32, der das Führungselement 50 aufnimmt, an die Kontur des Querschnitts des Führungselements 50 angepasst, um eine sichere Verbindung herzustellen und zugleich die Beweglichkeit des Segmentkopfs 30 auf dem Führungselement 50 zu gewährleisten.

[0022] Das Führungselement 50 kann beispielsweise, wie dargestellt, aus einem Draht oder aus einem anderen möglichst dünnen, stabförmigen Element bestehen. Ein Draht ist dabei günstig zu beschaffen und kann leicht auf

die gewünschte Länge des Nadelmoduls 10 angepasst werden. Beispielsweise handelt es sich um einen Aluminium- oder Kupferdraht. In Fig. 1 ist das Nadelmodul 10 in einem Fixierungszustand dargestellt. Hierbei sind Abschnitte 52 des Führungselements 50, die an die Segmentköpfe 30 der Modulsegmente 20 angrenzen, plastisch verformt. Durch die Verformung der an die Segmentköpfe 30 angrenzenden Abschnitte 52 des Führungselements 50 sind die Modulsegmente 20 form-schlüssig mit dem Führungselement 50 verbunden. Die Position und somit der Abstand der Modulsegmente 20 zueinander ist dadurch festgelegt. Im Gegensatz zum Fixierungszustand weist das Nadelmodul 10 im Einstellungszustand keine verformten Abschnitte 52 auf, so dass die einzelnen Modulsegmente 20 frei entlang dem Führungselement 50 bewegt werden können.

[0023] Die Nadeln 40 werden üblicherweise und zur besonders einfachen Herstellung von Modulsegmenten 20 an den Segmentkopf 30 angegossen oder angespritzt. Der Segmentkopf 30 ist dabei aus Kunststoff, vorzugsweise aus einem harten Kunststoff, der mit Glasfaser verstärkt sein kann, gebildet. Alternativ ist es auch möglich, dass die Nadeln 40 beispielsweise in entsprechende Ausnehmungen in vorgefertigten Segmentköpfen 30 eingeführt oder eingepresst sind. Um eine Verschiebung der Nadeln 40 innerhalb der Ausnehmungen in Längsrichtung der Nadeln 40 vollständig auszuschließen, können die Nadeln 40 angestauchte oder angewinkelte Köpfe aufweisen. Die Schäfte der Nadeln 40 können auch angeraut sein. Weitere Verbindungs- oder Herstellungsmöglichkeiten für derartige Modulsegmente 20 erschließen sich dem Fachmann aus dieser Offenbarung.

[0024] Bei der Herstellung der Modulsegmente 20 ist weiterhin darauf zu achten, dass zwischen dem den Nadelspitzen entgegengesetzten Nadelkopf und der obersten Kante des Segmentkopfs 30 ein ausreichender Abstand zur Bildung der ersten Aufnahme 32 vorgehalten wird. Dieser Abstand zwischen Nadelkopf und Oberkante des Segmentkopfs 30 beträgt vorzugsweise mindestens 1 mm bis 5 mm.

[0025] In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Nadelmoduls 10 dargestellt, bei der das Führungselement 50 als Gewindestange ausgebildet ist. Diese weist ein Außengewinde auf, welches mit einem Innengewinde, das in die erste Aufnahme 32 der Segmentköpfe 30 eingebracht ist, in Eingriff steht. Im dargestellten Einstellungszustand des Nadelmoduls 10 sind die einzelnen Modulsegmente 20 durch Drehen frei entlang der Gewindestange 50 bewegbar. Die Einstellung der Abstände A der einzelnen Modulsegmente 20 zueinander erfolgt vorzugsweise in einem Voreinstellgerät, wie am Ende der Figurenbeschreibung erläutert ist. Vorzugsweise weist die Gewindestange 50 an beiden Enden jeweils eine Endkappe 54 aus Kunststoff auf. Die Endkappen 54 dienen der Einspannung im Voreinstellgerät sowie der Aufnahme des Nadelmoduls 10 in einem Nadelbrett 1. Alternativ können entsprechende En-

dabschnitte auch integral mit der Gewindestange ausgebildet sein, z.B. als rotationssymmetrische Absätze ohne Gewinde.

[0026] Ist das Führungselement 50 als Gewindestange gestaltet, ist ein Innengewinde in der ersten Aufnahme 32 jedes Segmentkopfs 30 vorzusehen. Die erste Aufnahme 32 kann dabei als Bohrung ausgebildet sein, aber ebenso einen im Wesentlichen kreisrunden Querschnitt aufweisen, der nach oben hin konisch geöffnet ist. In diesem Fall ist zu berücksichtigen, dass der kreisrunde Querschnittsabschnitt der ersten Aufnahme 32 einen ausreichend großen Umfang der Gewindestange 50 abdeckt, so dass das Außengewinde der Gewindestange und das Innengewinde der ersten Aufnahme 32 sauber ineinander greifen können. Die nach oben gerichtete, konisch verlaufende Öffnung des Querschnitts in Form einer Nut behindert dabei weder das Zusammenspiel der Gewinde noch die Bewegung der Modulsegmente 20 entlang dem Führungselement 50. Weiterhin erfolgt im Fall der Verwendung einer Gewindestange als Führungselement 50 die Festlegung der Modulsegmentabstände A vorzugsweise mittels Formschluss zwischen den Segmentköpfen 30 und dem Nadelbrett 1, wie in Bezug auf Fig. 5 weiter unten beschrieben ist.

[0027] Fig. 3 zeigt in Perspektivansicht einen Modulsegmentstreifen 22 mit Sollbruchstellen 34. Genauer ist hier ein Modulsegmentstreifen 22 abgebildet, aus dem durch Brechen entlang der Sollbruchstellen 34 einzelne Modulsegmente 20 mit einer beliebigen Anzahl an Nadeln 40 gewonnen werden können. Das Führungselement 50 und die erste Aufnahme 32 im Segmentkopf 30 sind in dieser Abbildung aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt, sind jedoch erfindungsgemäß vorhanden, wie in den übrigen Figuren zu sehen ist.

[0028] Die Sollbruchstellen 34 sind im dargestellten Beispielsfall als Nuten in vertikaler Richtung parallel zu den Nadellängsachsen in dem Segmentkopf 30 ausgebildet. Bevorzugt sind die Sollbruchstellen jeweils zwischen zwei benachbarten Nadeln 40 beidseitig im Segmentkopf 30 eingebracht. Durch Abbrechen können so Modulsegmente 20 verschiedener Länge bzw. mit einer beliebigen Anzahl von Nadeln 40 gewonnen werden. Die Bildung der Sollbruchstellen 34 durch beidseitige Nutzung des Segmentkopfs 30 stellt sich als besonders geeignet dar, dem Fachmann sind jedoch weitere Möglichkeiten zum Formen geeigneter Sollbruchstellen bekannt. Übliche Mittel zur Bildung von Sollbruchstellen sind beispielsweise jegliche Formen der Verringerung der Materialstärke oder sonstige Schwächungen des Materials an den vorbestimmten Stellen, z.B. durch Perforation. Die Modulsegmentstreifen 22 können in jeder beliebigen Länge gefertigt werden, auch als annähernd endloser Streifen.

[0029] Besondere Vorteile der Modulsegmentstreifen 22 ergeben sich in Anbetracht des Herstellungsprozesses der Modulsegmente 20. Der Herstellungsprozess der Modulsegmente 20 kann erheblich vereinfacht werden, wenn Modulsegmentstreifen 22 einer einheitli-

chen Länge hergestellt werden, wobei der Segmentkopf 30 des Modulsegmentstreifens 22 die beschriebenen Sollbruchstellen 34 aufweist. Auf diese Weise können die Modulsegmente 20 aus dem Modulsegmentstreifen 22 heraus getrennt werden, ohne gesonderte Herstellungsprozesse bzw. Werkzeuge für einzelne Größen von Modulsegmenten 20 vorhalten zu müssen. Dies erweist sich insbesondere unter Berücksichtigung der Werkzeugkosten etwa für Spritzgussformen (Matrizen) als vorteilhaft.

[0030] Grundsätzlich können Modulsegmente 20 mit einer Nadel 40 oder Modulsegmente 20 mit mehreren Nadeln 40 auch auf viele andere Arten hergestellt werden.

[0031] In den Figuren 4 und 5 sind Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Nadelmoduls 10 aus Fig. 1 und 2 schematisch in einem Nadelbrett 1 dargestellt. Das Nadelbrett 1 besteht im Wesentlichen aus einer Grundplatte, die aus Aluminium oder Magnesium gefertigt sein kann, und die eine Mehrzahl von zweiten Aufnahmen 4 zur Aufnahme der Nadelmodule 10 aufweist. Die zweiten Aufnahmen 4 sind dabei vorzugsweise als Schlitzte in dem Nadelbrett 1 gebildet, die in Längsrichtung L der Nadelmodule 10 verlaufen. Die Schlitzte bzw. zweiten Aufnahmen 4 sind wiederum entsprechend der gegebenen Anforderungen im Nadelbrett 1 angeordnet. So ist es möglich, dass sich die Schlitzte und die darin eingesetzten Nadelmodule 10 in Vliesvorschubrichtung, quer zur Vliesvorschubrichtung oder in einem Winkel schräg zu dieser erstrecken. Das erfindungsgemäße Nadelmodul 10 kann mit einer Vielzahl verschiedener Nadelbretter verwendet werden. In den Figuren 4 und 5 ist jeweils nur ein Ausschnitt eines Nadelbretts 1 dargestellt, wobei zur besseren Darstellung jeweils nur ein Nadelmodul 10 in eine zweite Aufnahme 4 eingesetzt ist und angrenzende Seitenwände des Nadelbretts 1 zur besseren Ansicht ausgebrochen dargestellt sind.

[0032] In Fig. 4 ist ein Nadelmodul 10 mit nur einem Modulsegment 20 dargestellt, aber selbstverständlich liegen normalerweise mehrere Modulsegmente 20 pro Nadelmodul 10 vor. Jeder Segmentkopf 30 liegt dabei mit einer unteren Aufstandsfläche in der zweiten Aufnahme 4 des Nadelbretts 1 auf. Dadurch wird ein Verschieben des Segmentkopfes 30 und somit des Nadelmoduls 10 nach unten bei vertikaler Hubbewegung des Nadelbretts 1 unterbunden. In der dargestellten Ausführungsform ist das Führungselement 50 wiederum als Draht oder sonstiges stabförmiges Element runden Querschnitts ausgebildet (ähnlich zu Fig. 1). Im Gegensatz zu Fig. 1 weist das hier dargestellte Führungselement 50 keine verformten Abschnitte 52 zur formschlüssigen Festlegung der Position der Modulsegmente 20 auf. In diesem Fall werden die Modulsegmente 20 reibschlüssig an ihrer Position gehalten, und zwar durch Reibschluss zwischen Segmentkopf 30 und zweiter Aufnahme 4 des Nadelbretts 1 oder durch eine durch Klemmung des Segmentkopfs 30 zwischen Nadelbrett 1 und Nadelbalken erzeugte Reibkraft. In beiden Fällen kann zur Verstär-

kung der Reibkraft die Reibfläche des Nadelbretts 1 oder des Nadelbalkens mit einer zusätzlichen Schicht mit hohem Reibungskoeffizienten versehen sein, beispielsweise mit Sandpapier.

[0033] Zusätzlich oder alternativ könnten zwischen den Modulsegmenten 20 auch Abstandshalter oder Hülsen beliebiger Längen auf das Führungselement 50 aufgefädelt sein.

[0034] Selbstverständlich könnte auch in Fig. 4 die oben beschriebene Ausführungsform mit plastisch verformten, an die Segmentköpfe 30 angrenzenden Abschnitten 52 des Führungselements 50 verwendet werden. Der Fixierungszustand des Nadelmoduls 10 kann demnach schon vor dem Einsetzen des Nadelmoduls 10 in das Nadelbrett 1 vorliegen (bei formschlüssiger Festlegung der Modulsegmente 20 auf dem Führungselement 50) oder erst nach dem Einsetzen des Nadelmoduls 10 in das Nadelbrett 1 (form- und/oder kraftschlüssige Festlegung in Verbindung mit Nadelbrett 1 und/oder Nadelbalken). Die Festlegung der Position des Nadelmoduls 10 im Nadelbrett 1 in eine Richtung quer zur Längsrichtung L der Nadelmodule 10 erfolgt vorzugsweise durch Formschluss zwischen den seitlichen Flächen der Segmentköpfe 30 mit Wandbereichen 6 der zweiten Aufnahmen 4. Die Festlegung der Position des Nadelmoduls 10 im Nadelbrett 1 in Längsrichtung L der Nadelmodule 10 erfolgt vorzugsweise durch Einpressen der Enden der Führungselemente 50 in die zweiten Aufnahmen 4. Generell ist es aber auch denkbar, dass die Nadelmodule 10 in Längsrichtung L verschiebbar in den zweiten Aufnahmen 4 aufgenommen werden und eine Festlegung erst später erfolgt, z.B. mittels zusätzlicher Arretiermittel.

[0035] In Fig. 5 ist ein Nadelmodul 10 ähnlich dem aus Fig. 2 eingesetzt in eine zweite Aufnahme 4 eines Nadelbretts 1 dargestellt. Im dargestellten Fall ist das Führungselement 50 wiederum als eine Gewindestange ausgebildet, die an beiden Enden Endkappen 54 aufweist. Das Nadelmodul 10 ist beispielsweise in die zweiten Aufnahmen 4 eingepresst oder eingeschlagen, so dass die Endkappen 54 am Randbereich 6 der zweiten Aufnahmen 4 anliegen und so die Position des Nadelmoduls 10 formschlüssig in Längsrichtung L des Nadelmoduls 10 festlegen. Auch hier liegen vorzugsweise untere Aufstandsflächen der Segmentköpfe 30 auf einer Bodenfläche der zweiten Aufnahmen 4 auf, um zusätzlich das Nadelmodul 10 gegen ein Verschieben nach unten bei vertikaler Hubbewegung des Nadelbretts zu unterbinden.

[0036] In der Ausführungsform der Fig. 5, aber auch in den in Bezug auf Fig. 4 beschriebenen Ausführungsformen, ist das Aufliegen einer unteren Aufstandsfläche der Segmentköpfe 30 nicht zwingend erforderlich, da eine entsprechende Sicherung bzw. Festlegung der Nadelmodule 10 abhängig von den Hubgeschwindigkeiten des Nadelbretts 1 auch durch Klemmung des Nadelmoduls 10 in den zweiten Aufnahmen 4 erreicht werden kann oder andere Mittel hierzu vorgesehen sein können. Beispielsweise ist es denkbar, die Segmentköpfe 30 mit

seitlichen, unter Umständen umlaufenden Absätzen zu versehen, die in einem oberen Bereich der Segmentköpfe 30 angeordnet sind und auf einem entsprechenden Absatz im Nadelbrett 1 bzw. in den Aufnahmen 4 des Nadelbretts 1 zum Aufliegen kommen. Ebenso ist es denkbar, dass nur die beiden Endabschnitte des Führungselements 50, z.B. die Endkappen 54, auf entsprechenden Absätzen im Nadelbrett aufliegen.

[0037] In der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform ergibt sich der Fixierungszustand des Nadelmoduls 10 durch einen Formschluss der Segmentköpfe 30 mit einer Seitenwand 6 der zweiten Aufnahme 4 des Nadelbretts 1. Vor dem Einsetzen des Nadelmoduls 10 in das Nadelbrett 1 befindet sich das Nadelmodul 10 im Einstellungszustand, in dem die einzelnen Modulsegmente 20 beliebig entlang der Gewindestange verdreht und somit zueinander positioniert werden können. Nach dem Einsetzen der Nadelmodule 10 in die Aufnahmen 4 wird durch ein zumindest abschnittsweises Anliegen von seitlichen Flächen der Segmentköpfe 30 an der Seitenwand 6 der Aufnahme 4 ein Verdrehen der Modulsegmente 20 unterbunden, die Position der einzelnen Modulsegmente 20 also durch Formschluss festgelegt. Die Einstellung der Modulsegmentabstände A und weitere Möglichkeiten zur Festlegung der Nadelmodule 10 und der Modulsegmente 20 im Nadelbrett 1 sind im Folgenden beschrieben.

[0038] Grundsätzlich kann die Oberkante der Modulsegmente 20, also der Segmentköpfe 30, über eine Oberfläche des Nadelbretts 1 hinausragen, so dass es zu einer Klemmwirkung zwischen den Modulsegmenten 20 und dem Nadelbalken, an dem das Nadelbrett 1 angebracht ist, kommt (siehe Fig. 4). Hierbei könnten beispielsweise auch die zweiten Aufnahmen 4 im Nadelbrett 1 und die Segmentköpfe 30 der Nadelmodule 10 konisch nach unten zulaufen oder Aufstandsflächen der Segmentköpfe 30 entsprechend auf Absätzen der zweiten Aufnahmen 4 aufliegen, sodass ein Durchdrücken der Modulsegmente 20 durch die zweiten Aufnahmen 4 nach unten verhindert wird. Prinzipiell werden die einzelnen Modulsegmente 20 bereits durch diese Klemmwirkung an ihren Positionen gehalten und eine weitere Festlegung des Abstandes zwischen den Modulsegmenten 20 ist nicht zwingend erforderlich. Aufgrund der hohen Hubfrequenz und Beschleunigung, die während des Vernaldelungsprozesses auftreten, ist jedoch zu befürchten, dass es bei reinem Reibschluss wie oben beschrieben aufgrund der auftretenden Vibrationen zur Verschiebung der Modulsegmente 20 in den Aufnahmen 4 und somit zur Veränderung der Reihenabstände zwischen den einzelnen Nadeln 40 kommen kann. Vorzugsweise ist die Position der Modulsegmente 20 auf den Führungselementen 50 daher zusätzlich, bevorzugt durch Formschluss festgelegt. Dieser Formschluss kann beispielsweise durch die plastische Verformung von an die Segmentköpfe 30 angrenzenden Abschnitten 52 des Führungselements 50 oder durch Anliegen von seitlichen Flächen der Segmentköpfe 30 an Seitenwänden 6 der

zweiten Aufnahmen 4 in Kombination mit einem Gewinde erfolgen. Weiterhin ist es möglich, dass der Formschluss durch zusätzliche Elemente erzeugt wird. So können beispielsweise auf einem Draht zusätzliche Elemente wie Quetschhülsen angebracht sein, die plastisch verformt werden, um die Position der angrenzenden Segmentköpfe 30 festzulegen. Bei der Verwendung einer Gewindestange als Führungselement 50 können beispielsweise auch Kontermuttern vorgesehen sein, um die Position der Modulsegmente 20 auf dem Führungselement 50 festzulegen. Idealerweise wird der Modulsegmentabstand A daher ohne zusätzliche Elemente festgelegt.

[0039] Die Einstellung der Modulsegmentabstände A auf den Führungselementen 50 kann sowohl manuell als auch in einem Voreinstellgerät erfolgen. Für beide Einstellungsarten gibt es wiederum verschiedene Ausführungsmöglichkeiten, die im Belieben des Fachmanns frei wählbar sind.

[0040] So ist es bei der manuellen Einstellung der Modulsegmentabstände A der Ausführungsform aus Fig. 1 oder 4 möglich, dass die Modulsegmente 20 beliebig auf dem Führungselement 50 (z.B. Draht) verschoben werden und mittels einer Zange und/oder Werkzeugschlägen die an die Segmentköpfe 30 angrenzenden Abschnitte 52 des Führungselements 50 manuell plastisch verformt werden.

[0041] Bei der Verwendung einer Gewindestange als Führungselement 50 (Fig. 2 und 5) können die Modulsegmente 20 im Einstellungszustand beliebig entlang der Gewindestange verdreht werden.

[0042] Ist die Verwendung eines Voreinstellgeräts für die Ausführungsformen gemäß Fig. 1 oder 4 angedacht, kann dieses beispielsweise derart gestaltet sein, dass die Nadelmodule 10 in eine Aufnahme des Voreinstellgeräts oder in die Aufnahmen 4 des Nadelbretts 1 eingesetzt sind, eine konische Spitze eines Einstellwerkzeugs zwischen die Segmentköpfe 30 durch eine im Wesentlichen vertikale Vorschubbewegung eingreift und die Modulsegmente 20 entlang dem Führungselement 50 bewegt, bis die vorgegebene Position bzw. Anordnung erreicht ist. Ein Voreinstellgerät kann entsprechend auch mehrere konische Spitzen am Einstellwerkzeug zur Einstellung der Positionen der Modulsegmente 20 mehrerer Nadelmodule 10 aufweisen.

[0043] Für die Verwendung einer Gewindestange als Führungselement 50 (Ausführungsform aus Fig. 2 und 5) sei beispielhaft ausgeführt, dass die Einstellung der Modulsegmentpositionen vorzugsweise außerhalb des Nadelbretts in einem Voreinstellgerät erfolgt. Dabei können z.B. die Endkappen 54 oder entsprechend gestaltete Endabschnitte der Gewindestange in ein Futter des Voreinstellgeräts eingespannt sein, wobei das Futter antreibbar ist und die Gewindestange um ihre Längsachse in eine Drehbewegung versetzt. Die mit der Gewindestange verbundenen Modulsegmente 20 drehen sich dabei aufgrund des Reibschlusses zwischen den Innengewinden der Segmentköpfe 30 und dem Außengewinde der Gewindestange rotierend mit. Werden sie durch ein

entsprechendes Element (z.B. Stift oder Anschlag) an der Drehbewegung gehindert, verfahren die Modulsegmente 20 folglich axial entlang der Gewindestange, bis die gewünschte Position erreicht ist. Die Modulsegmentabstände A lassen sich auf diese Weise gesteuert oder programmiert gemäß den gewünschten Vorgaben einstellen. Alternativ ist es denkbar, die Enden der Gewindestangen mit entsprechenden Konturen oder Öffnungen zu versehen, die mit einem Schrauber oder sonstigen Werkzeug in Eingriff stehen können, und das Nadelbrett 1 in Verlängerung der Gewindestangen mit Öffnungen zu versehen, so dass auch im eingesetzten Zustand die Enden der Gewindestange zugänglich sind. Durch Einsetzen eines Schraubers oder Werkzeugs können die Modulsegmente 20 entsprechend kollektiv verschoben werden. Weitere Ausführungsformen von geeigneten Voreinstellgeräten oder Werkzeugen zur Einstellung der Modulsegmentabstände A und zur Festlegung der Modulsegmente 20 auf den Führungselementen 50 erschließen sich dem Fachmann basierend auf der hierin enthaltenen Offenbarung.

[0044] Wie bereits oben kurz erwähnt, können auch einzelne Nadelmodule 10 wiederum verschieblich in den Aufnahmen 4 des Nadelbretts 1 angeordnet sein und mittels geeigneter Befestigungsmechanismen an den gewünschten Stellen befestigt werden, gegebenenfalls unter Einbeziehung von Abstandshaltern.

[0045] Es können auch mehrere Führungselemente 50 pro Nadelmodul 10 und somit auch entsprechend mehrere erste Aufnahmen 32 pro Segmentkopf 30 vorliegen.

[0046] Die Einstellung der Abstände zwischen den einzelnen Modulsegmenten 20 eines Nadelmoduls 10 erfolgt nach allen Ausführungsformen üblicherweise am separierten Nadelmodul 10, bevor es ins Nadelbrett 1 eingesetzt wird. Grundsätzlich kann die Einstellung der Abstände zwischen den einzelnen Modulsegmenten 20 je nach Ausführungsform aber auch noch dann erfolgen, wenn das Nadelmodul 10 bereits in das Nadelbrett 1 eingeführt ist, oder sogar wenn das mit dem Nadelmodul 10 ausgestattete Nadelbrett 1 bereits am Nadelbalken befestigt ist. Letzteres ist insbesondere bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 denkbar.

[0047] Der Fixierungszustand des Nadelmoduls 10 ist dementsprechend auch zu unterschiedlichen Zeitpunkten erreicht. Die Fixierung der einzelnen Modulsegmente 20 kann bereits am separierten Nadelmodul 10 erfolgen (siehe z.B. Fig. 1), kann aber auch erst durch Einführen des Nadelmoduls 10 in die zweite Aufnahme 4 des Nadelbretts 1 erfolgen (siehe z.B. Fig. 5) oder sogar erst durch Befestigung des Nadelbretts 1 am Nadelbalken (siehe z.B. Anmerkungen zu Abwandlungen der Ausführungsform gemäß Fig. 4).

Patentansprüche

1. Nadelmodul (10) für ein Nadelbrett (1) einer Nadel-

- maschine mit
einer Mehrzahl von Modulsegmenten (20), wobei jedes Modulsegment (20) einen Segmentkopf (30) und mindestens eine Nadel (40) umfasst, wobei der Segmentkopf (30) mit der mindestens einen Nadel (40) ausgestattet ist, und
einem in einer Längsrichtung (L) des Nadelmoduls (10) verlaufenden Führungselement (50), wobei in einem Einstellungszustand des Nadelmoduls (10) die Modulsegmente (20) mit dem Führungselement (50) verbunden sind und mindestens ein Modulsegment (20) entlang dem Führungselement (50) bewegbar ist.
2. Nadelmodul (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Segmentkopf (30) jedes Modulsegments (20) eine erste Aufnahme (32) aufweist, die einen Abschnitt des Führungselements (50) aufnimmt.
 3. Nadelmodul (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Aufnahme (32) als Bohrung durch den Segmentkopf (30) ausgebildet ist.
 4. Nadelmodul (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Aufnahme (32) als Nut im Segmentkopf (30) ausgebildet ist.
 5. Nadelmodul (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Modulsegment (20) eine Mehrzahl von Nadeln (40) umfasst.
 6. Nadelmodul (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (50) einen im Wesentlichen kreisförmigen oder ovalen Querschnitt aufweist.
 7. Nadelmodul (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Fixierungszustand des Nadelmoduls (10) der Abstand (A) der Mehrzahl von Modulsegmenten (20) zueinander festgelegt ist.
 8. Nadelmodul (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (50) als ein Draht ausgebildet ist.
 9. Nadelmodul (10) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festlegung des Abstandes (A) zwischen den Modulsegmenten (20) durch Formschluss erfolgt.
 10. Nadelmodul (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formschluss durch Verformung von an die Segmentköpfe (30) angrenzenden Abschnitten (52) des Führungselements (50) erfolgt.
 11. Nadelbrett (1) für eine Nadelmaschine mit einer Mehrzahl von zweiten Aufnahmen (4), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von Nadelmodulen (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche in die Mehrzahl von zweiten Aufnahmen (4) eingesetzt ist.
 12. Nadelmodul (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (50) als Gewindestange mit einem Außengewinde ausgebildet ist.
 13. Nadelmodul (10) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Aufnahme (32) des Segmentkopfs (30) mit einem Innengewinde ausgebildet ist, wobei das Außengewinde der Gewindestange und das Innengewinde des Segmentkopfs (30) ineinander eingreifen.
 14. Nadelbrett (1) für eine Nadelmaschine mit einer Mehrzahl von zweiten Aufnahmen (4), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von Nadelmodulen (10) nach Anspruch 12 oder 13 in die Mehrzahl von zweiten Aufnahmen (4) eingesetzt ist und dass in einem Fixierungszustand der Nadelmodule (10) der Abstand (A) der Mehrzahl von Modulsegmenten (20) zueinander festgelegt ist.
 15. Nadelbrett (1) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festlegung des Abstandes (A) zwischen den Modulsegmenten (20) durch Formschluss erfolgt, wobei der Formschluss durch Anliegen der Segmentköpfe (30) an Wandbereichen (6) der Mehrzahl von zweiten Aufnahmen (4) erfolgt.

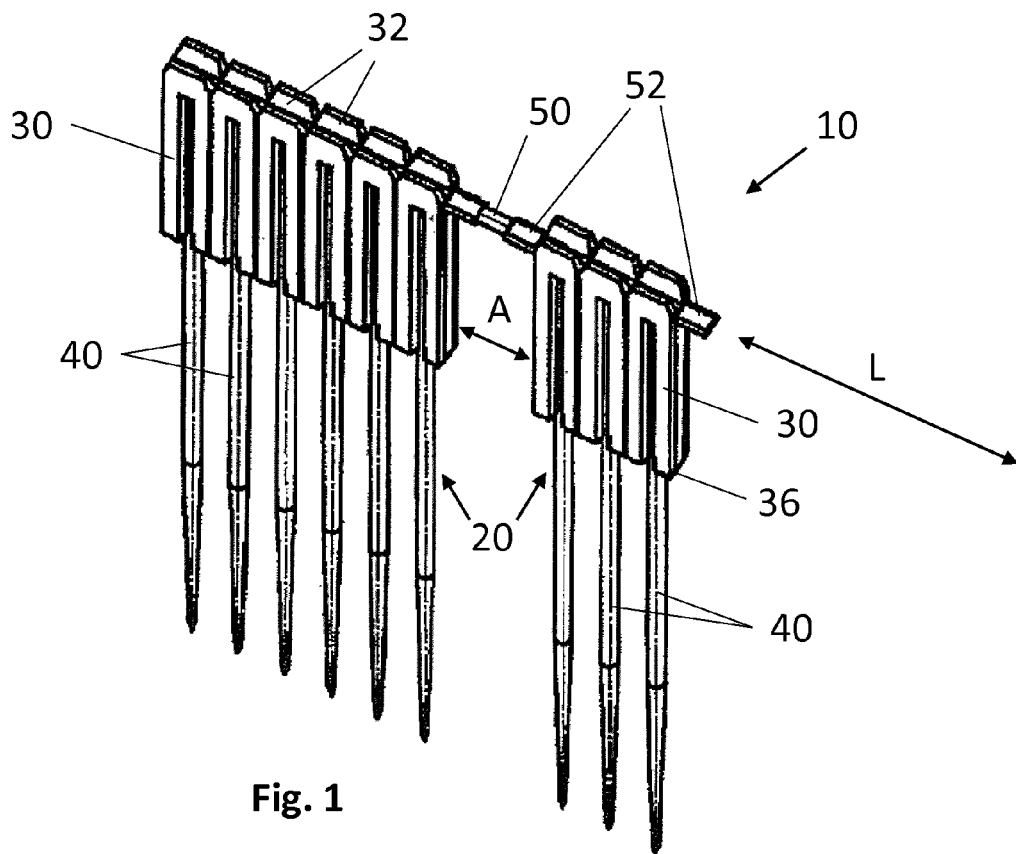


Fig. 1

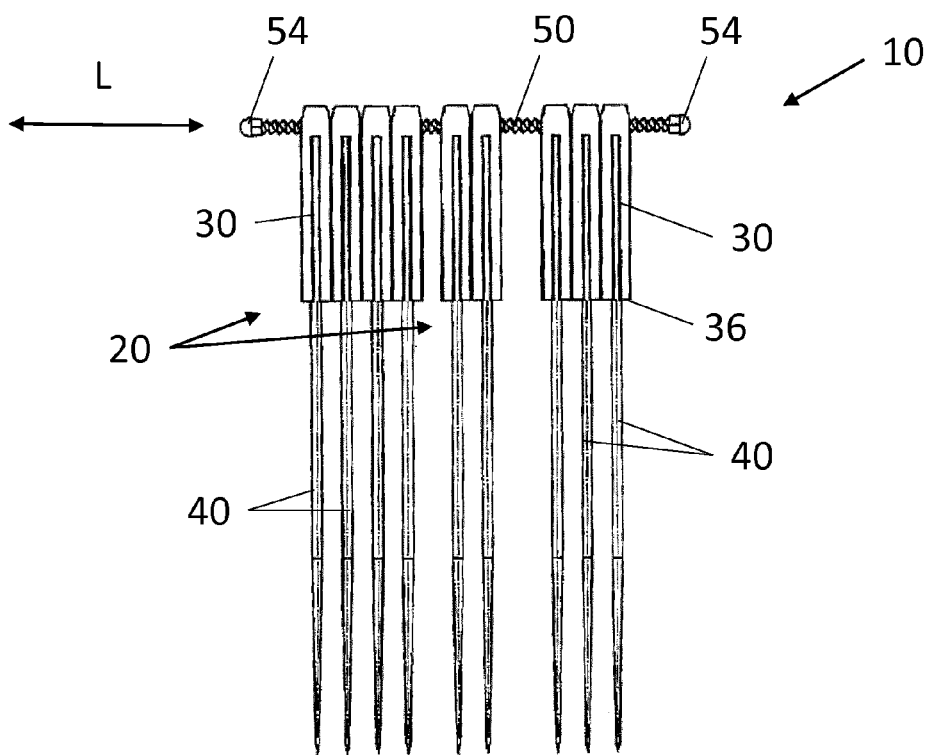


Fig. 2

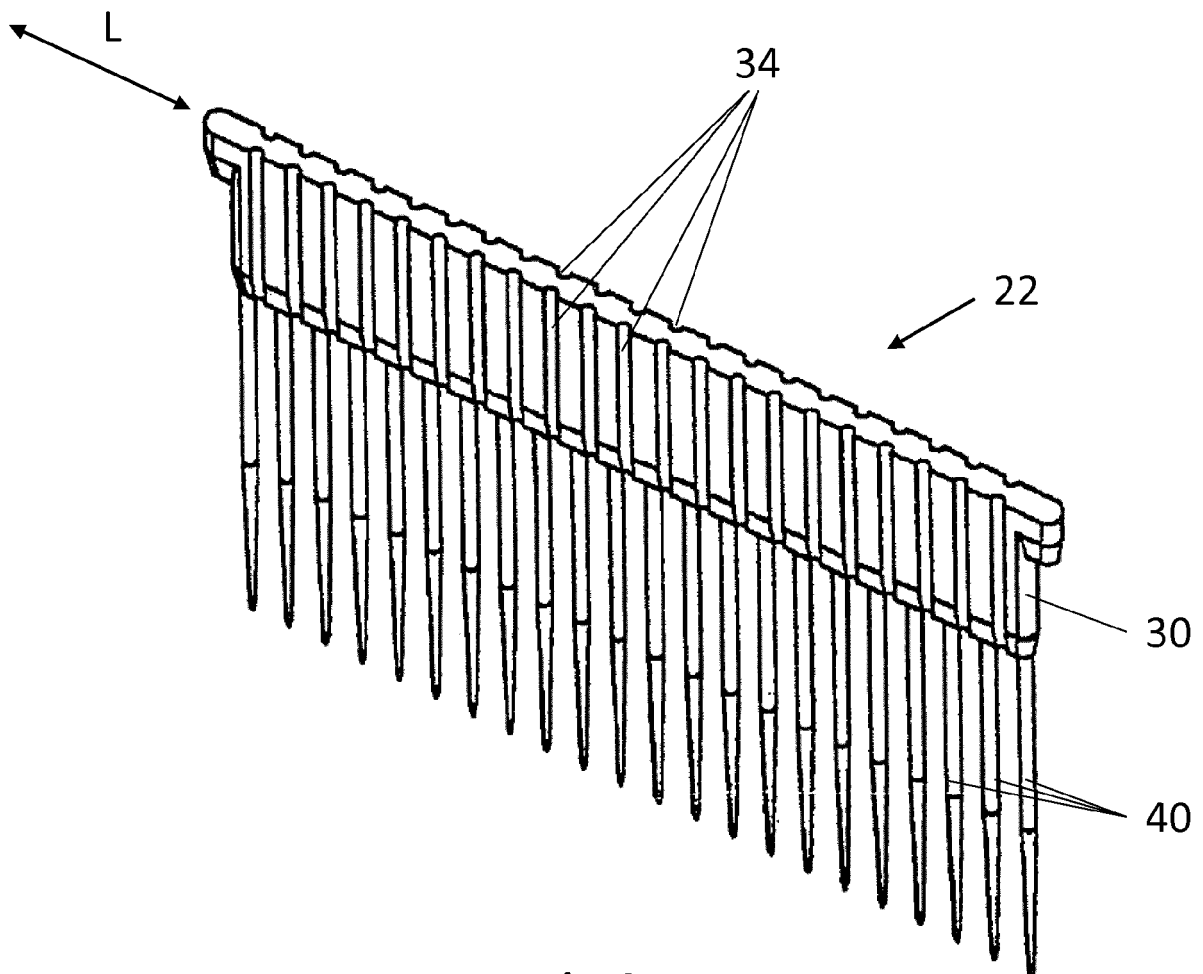
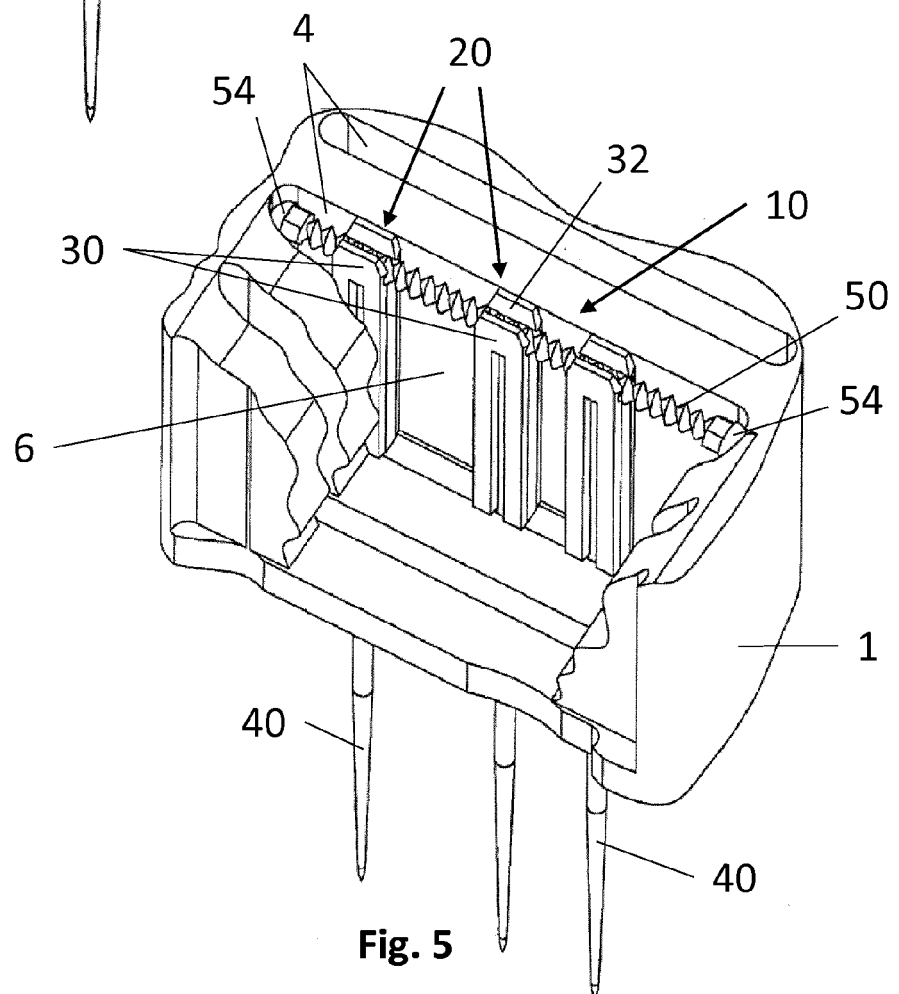
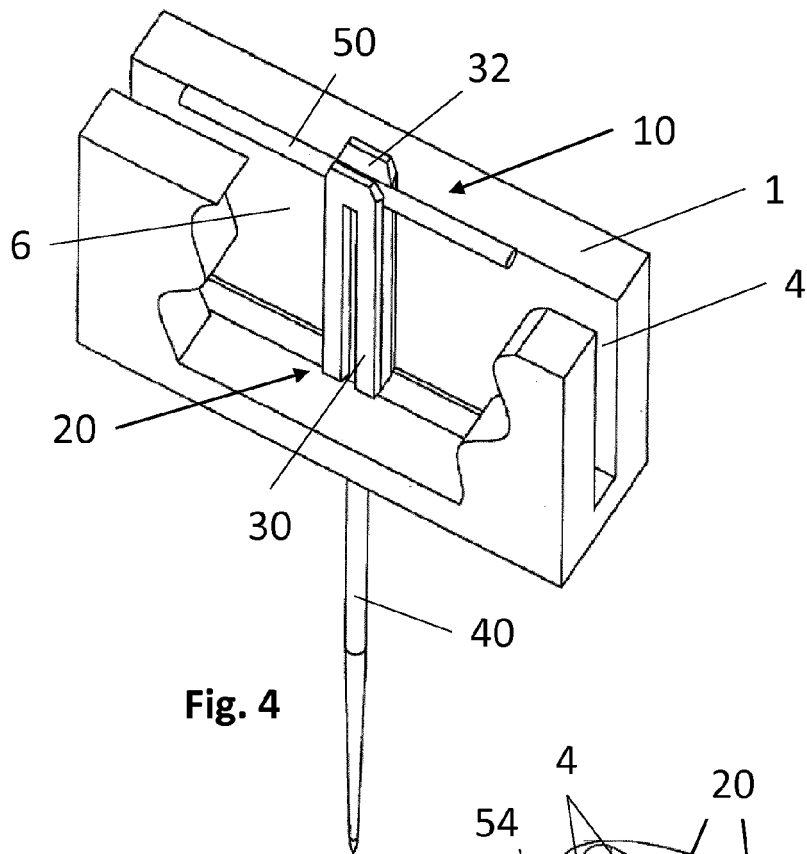


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 19 3258

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 918 719 A1 (DILO KG MASCHF OSKAR [DE]) 16. September 2015 (2015-09-16)	1,2,4,5,7,11	INV. D04H18/00
A	* Absatz [0003] * * Absatz [0011] - Absatz [0014] * * Absatz [0035] - Absatz [0043] * * Absatz [0049]; Abbildungen 5-9 *	3,6,8-10,12-15	D04H18/02
X	JP H11 350327 A (BARIOMACHIKKU MACHINE KK) 21. Dezember 1999 (1999-12-21)	1,5,7	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 *	2-4,6,8-10,12-15	
A,D	EP 2 138 616 A1 (DILO KG MASCHF OSKAR [DE]) 30. Dezember 2009 (2009-12-30) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D04H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. April 2016	Prüfer Demay, Stéphane
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 19 3258

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-04-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2918719 A1	16-09-2015	CN 104911857 A	16-09-2015
		CN 105401375 A	16-03-2016
		EP 2918719 A1	16-09-2015
		EP 3000923 A1	30-03-2016
		US 2015259836 A1	17-09-2015
		US 2016069006 A1	10-03-2016

JP H11350327 A	21-12-1999	JP 3137945 B2	26-02-2001
		JP H11350327 A	21-12-1999

EP 2138616 A1	30-12-2009	AT 529557 T	15-11-2011
		CN 101613911 A	30-12-2009
		EP 2138616 A1	30-12-2009
		EP 2395143 A1	14-12-2011
		US 2010162543 A1	01-07-2010

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2138616 A1 [0004]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- LÜNENSCHLOß ; ALBRECHT. Vliesstoffe.
Georg-Thieme-Verlag, 1982, 122-129 [0002]