

(19)



(11)

EP 3 421 653 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2019 Patentblatt 2019/01

(51) Int Cl.:
D04B 27/06 (2006.01) D04B 27/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17177764.2**

(22) Anmeldetag: **26.06.2017**

(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

(71) Anmelder: **KARL MAYER Textilmaschinenfabrik GmbH**
63179 Obertshausen (DE)

(72) Erfinder:
• **GRUNDMANN, Tim**
63303 Dreieich (DE)

- **KOLLEK, Klaus**
65239 Hochheim (DE)
- **BACK, Torsten**
63691 Ranstadt (DE)
- **HOPPE, Matthias**
63579 Freigericht (DE)
- **SCHORLEMMER, Martin**
63110 Rodgau (DE)
- **HARMELING, Frank**
73110 Hattenhofen (DE)

(74) Vertreter: **Keil & Schaafhausen**
Patent- und Rechtsanwälte PartGmbH
Friedrichstraße 2-6
60323 Frankfurt am Main (DE)

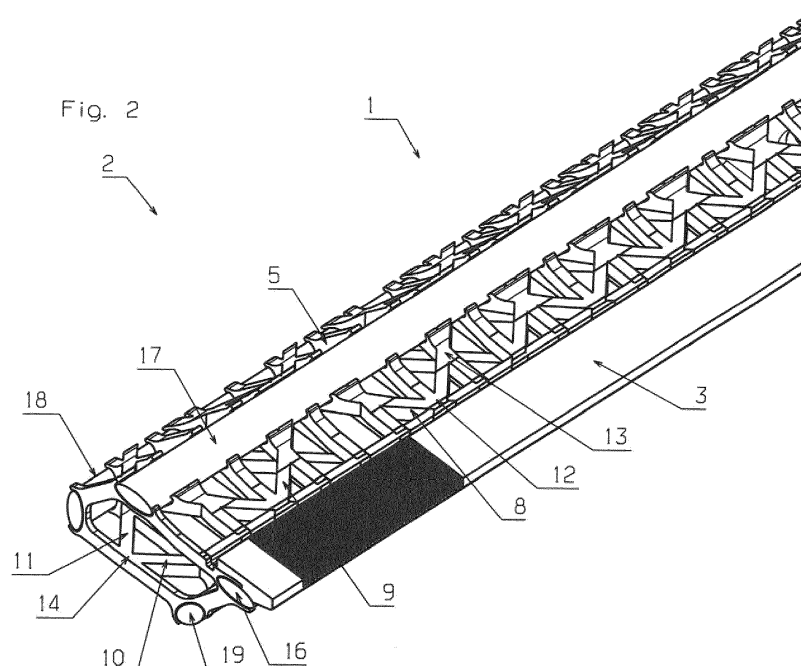
(54) **WIRKWERKZEUGBARRE**

(57) Es wird ein Wirkelement-Träger (1) angegeben mit einem Korpus (2), der eine Längsrichtung aufweist, und einer Wirkelementaufnahme (3).

Man möchte auf kostengünstige Weise eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit einer Kettenwirkmaschine errei-

chen können.

Hierzu ist vorgesehen, dass der Korpus (2) eine Skelettstruktur aufweist mit einer Vielzahl von Korpusstäben (4-11), die an Knotenpunkten (12-15) miteinander verbunden sind.



EP 3 421 653 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wirkelement-Träger mit einem Korpus, der eine Längsrichtung aufweist, und einer Wirkelementaufnahme.

[0002] Ein derartiger Wirkelement-Träger wird in einer Kettenwirkmaschine verwendet, um Wirkwerkzeuge oder Wirkelemente zu tragen.

[0003] Bei der Herstellung einer Wirkware müssen gleichartige Wirkelemente auch gleichartig bewegt werden. Hierzu dient der Wirkelement-Träger, der vielfach auch als "Barre" bezeichnet wird. Die Wirkelemente sind dabei in der Wirkelementaufnahme angeordnet.

[0004] Der Wirkelement-Träger muss bei einem Maschinenbildungsvorgang in der Regel einmal in eine Richtung beschleunigt und abgebremst und dann in die entgegengesetzte Richtung beschleunigt und abgebremst werden. Bei manchen Wirkelement-Trägern kommt zu der Bewegung in eine Richtung noch eine Bewegung quer zu dieser Richtung hinzu. Man ist daher bestrebt, die Masse des Wirkelement-Trägers so gering wie möglich zu halten.

[0005] Kettenwirkmaschinen werden derzeit mit Arbeitsbreiten von mehreren Metern hergestellt. Der Wirkelement-Träger muss dann eine Länge aufweisen, die der Arbeitsbreite entspricht. Die Unterteilung des Wirkelement-Trägers in mehrere Abschnitte in Längsrichtung ist zwar möglich, bringt jedoch andere Schwierigkeiten mit sich.

[0006] Bei einer geringen Masse und einer großen Länge besteht das Risiko, dass der Wirkelement-Träger zu Schwingungen angeregt wird, was sich negativ auf die maximale Arbeitsgeschwindigkeit der Kettenwirkmaschine auswirkt.

[0007] Man hat daher bereits in DE 10 2006 014 147 B4 vorgeschlagen, den Korpus des Wirkelement-Trägers aus einem Kunststoff zu bilden. Bevor der Kunststoff aushärtet, wird hier ein Befestigungselement eingebaut, das man später zur Befestigung des Wirkelement-Trägers an anderen Maschinenelementen verwenden kann.

[0008] DE 10 2007 038 589 A1 zeigt einen weiteren Wirkelement-Träger mit einem Korpus, an dem eine Wirkelementaufnahme angeordnet ist. Der Korpus ist aus einem kohlefaserverstärkten Kunststoffmaterial gebildet und die Wirkelementaufnahme ist in einem Kunststoffauftrag ausgebildet.

[0009] DE 10 2010 045 049 B4 zeigt ein Verfahren zum Herstellen einer Wirkwerkzeugbarre, bei dem man zwei unterschiedliche Materialien verwendet, wobei ein erstes Material für den Korpus und ein zweites Material für die Wirkelementaufnahme vorgesehen ist. Beide Materialien werden zusammen in einem Werkzeug ausgehärtet.

[0010] EP 2 636 781 A1 zeigt eine Legebarre einer Wirkmaschine, bei der ein Korpus mit einem Führungsrahmen durch einen Formschluss verbunden ist.

[0011] Die Verwendung von kohlefaserverstärkten Kunststoffen hat sich bewährt, um Wirkelement-Träger mit einer geringen Masse und einer großen Steifigkeit

sowie einer geringen Wärmedehnung auszubilden. Allerdings sind kohlefaserverstärkte Kunststoffe relativ schwer zu bearbeiten. Das Material und die Bearbeitung führen zu relativ hohen Kosten.

5 **[0012]** Mit der Verwendung von leichtbauenden Barren ist es möglich, die Arbeitsgeschwindigkeit einer Kettenwirkmaschine zu steigern. Allerdings führt eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit auch zu einem hohen Lärmpegel beim Betrieb der Maschine.

10 **[0013]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Lautstärke im Betrieb der Kettenwirkmaschine klein zu halten.

[0014] Diese Aufgabe wird bei einem Wirkelement-Träger der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass der Korpus eine Skelettstruktur aufweist.

15 **[0015]** Eine Skelettstruktur weist eine Mehrzahl von miteinander verbundenen Elementen auf, die eine primär tragende Funktion haben. Die Skelettstruktur bildet zumindest nach außen nicht eine geschlossene Oberfläche, die als Membran wirkt und entsprechende Schallabsorptionen erzeugt. Vielmehr sind zwischen den Elementen der Skelettstruktur Öffnungen ausgebildet, so dass die Skelettstruktur eine Oberfläche aufweist, die nicht geschlossen ist. Dementsprechend ist das Risiko einer Schallerzeugung durch geschlossene Flächen, die bei einer entsprechenden Schwingungsbeaufschlagung Schall erzeugen könnten, minimiert. Darüber hinaus baut ein derartiger Korpus relativ leicht. Zwischen den Elementen bleiben Bereiche frei von Material. Diese "leeren" Bereiche tragen also nichts zur Masse des Wirkelement-Trägers bei, so dass man durch Weglassen von Material zu einer geringen Gesamtmasse des Wirkelement-Trägers kommen kann.

25 **[0016]** Vorzugsweise verlaufen faserverstärkte Kunststoffstäbe in Längsrichtung, die mit der Skelettstruktur verbunden sind. Die faserverstärkten Kunststoffstäbe, bei denen beispielsweise der Kunststoff durch Kohlefasern verstärkt werden kann, weisen eine sehr hohe Längssteifigkeit auf. Eine Längenänderung, beispielsweise durch Wärmeeinfluss, ist damit vernachlässigbar klein. Darüber hinaus kann man durch die faserverstärkten Kunststoffstäbe auch die massespezifische Biegesteifigkeit, die massespezifische Quersteifigkeit und die massespezifische Torsionssteifigkeit positiv beeinflussen.

35 **[0017]** In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass mindestens ein Kunststoffstab über die Länge des Wirkelement-Trägers durchgehend ausgebildet ist. Damit wird die Skelettstruktur in Längsrichtung an einer Dehnung gehindert.

40 **[0018]** Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass mindestens ein Kunststoffstab in Längsrichtung eine Unterbrechung aufweist, wobei mindestens ein anderer Kunststoffstab die Unterbrechung überbrückt. Auch damit lässt sich eine sehr hohe Längssteifigkeit erreichen und eine Längenänderung durch äußere Einflüsse, beispielsweise Wärme, kann zuverlässig sehr klein gehalten werden.

[0019] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Skelettstruktur eine Leichtmetall-Struktur aufweist. Leichtmetall, beispielsweise Aluminium oder Magnesium, hat zwar eine größere spezifische Masse, bezogen auf die Steifigkeit, als viele der kohlefaserverstärkten Kunststoffe. Da man aber aufgrund der Skelettstruktur nur relativ wenig Leichtmetall benötigt, lässt sich die Masse des Wirkelement-Trägers insgesamt klein halten.

[0020] Vorzugsweise weist der Korpus eine Skelettstruktur auf mit einer Vielzahl von Korpusstäben, die an Knotenpunkten miteinander verbunden sind. Die Korpusstäbe bilden Elemente mit der primär tragenden Funktion.

[0021] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Korpus eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Korpuselementen aufweist, die Korpusstäbe aufweisen und miteinander verbunden sind. Dies erleichtert die Herstellung. Die Korpuselemente können beispielsweise durch Druckguss hergestellt sein. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Korpuselemente als dreidimensionale Objekte zu drucken. In beiden Fällen ist eine kürzere Baulänge leichter herzustellen als eine längere Baulänge. Die gesamte Länge des Wirkelement-Trägers wird dann dadurch erreicht, dass man mehrere derartige Korpuselemente zusammensetzt.

[0022] Hierbei ist bevorzugt, dass die Skelettstruktur in einer Ebene, auf der die Längsrichtung senkrecht steht, nach Art eines Polygons ausgebildet ist. Die Skelettstruktur kann dann einen polygonartigen Hohlraum umschließen, was weiter zu einer geringen Gesamtmasse beiträgt.

[0023] Hierbei ist bevorzugt, dass mindestens zwei Kunststoffstäbe an Ecken des Polygons angeordnet sind. Es ist allerdings von Vorteil, wenn mehr als zwei Kunststoffstäbe verwendet werden. Bei einem Viereck kann man beispielsweise vier Kunststoffstäbe an den vier Ecken des Polygons anordnen, was eine hervorragende Biegesteifigkeit, eine hervorragende Querschubsteifigkeit und eine hervorragende Torsionssteifigkeit ergibt.

[0024] Vorzugsweise weist die Skelettstruktur erste Korpusstäbe auf, die in eine Breitenrichtung quer zur Längsrichtung verlaufen, und zweite Korpusstäbe, die unter einem Winkel im Bereich von 30° bis 60°, insbesondere von 40° bis 50° zur Längsrichtung verlaufen. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung verlaufen die zweiten Korpusstäbe in einem Winkel von 45° zur Längsrichtung. Die ersten Korpusstäbe bilden dann sozusagen "Scheiben", die durch die zweiten Korpusstäbe miteinander verbunden sind. Da die zweiten Korpusstäbe unter einem Winkel zur Längsrichtung verlaufen, führt eine Längsdehnung der zweiten Korpusstäbe nun zu einer geringeren Druckspannung in den Kunststoffstäben, wenn sich die zweiten Korpusstäbe beispielsweise aufgrund einer Temperaturänderung ausdehnen oder zusammenziehen. Die Druckspannung kann durch die Kunststoffstäbe ohne weiteres aufgenommen werden. Eine entsprechende Maßänderung ergibt sich zwar in

Breitenrichtung. Diese ist aber unkritisch.

[0025] Man kann auch vorsehen, dass man, ggfs. neben den Stäben, die in Längsrichtung verlaufen, nur Stäbe nimmt, die einen Winkel in der Größenordnung von plus/minus 60° zur Längsrichtung einschließen. Die Winkel können vorzugsweise in einem Bereich von 45° bis 75°, insbesondere in einem Bereich von 55° bis 65° liegen. Ein Winkel von 60° ist allerdings bevorzugt. Dadurch ergibt sich eine "Ziehharmonika-artige" Ausbildung. Insbesondere dann, wenn diese Korpusstäbe aus Aluminium oder einem anderen Leichtmetall gebildet sind, tragen diese Korpusstäbe praktisch nichts zur Längssteifigkeit bei. Die Längssteifigkeit wird dann durch die Kunststoffstäbe erreicht. Insgesamt kann man dann den Wirkelement-Träger mit relativ wenig Material dimensionieren.

[0026] Vorzugsweise weist die Skelettstruktur Befestigungsbereiche für Maschinenelemente auf und eine Dichte der zweiten Stäbe ist im Bereich der Befestigungsbereiche größer als eine Dichte der zweiten Stäbe zwischen den Befestigungsbereichen. Hierbei trägt man der Tatsache Rechnung, dass der Kraftfluss zwischen den Befestigungsbereichen geringer ist als an den Befestigungsbereichen. An den Befestigungsbereichen können beispielsweise Hebel der Kettenwirkmaschine angreifen.

[0027] Bevorzugterweise weist der Korpus eine Oberseite und eine Unterseite auf und die zweiten Korpusstäbe sind an der Oberseite und/oder an der Unterseite angeordnet. Damit trägt man der Belastungssituation Rechnung.

[0028] Vorzugsweise schneiden die zweiten Korpusstäbe zwischen zwei ersten Korpusstäben mindestens einen weiteren ersten Korpusstab. Dies ergibt eine sehr stabile Skelettstruktur nach Art eines Fachwerks.

[0029] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass sich die ersten Korpusstäbe und die zweiten Korpusstäbe im Bereich mindestens einer Längskante des Korpus mit Abstand zu dieser Längskante schneiden und eine Mehr-Fingeranordnung bilden. Wenn sich ein erster Korpusstab und ein zweiter Korpusstab schneiden, dann ergeben sich an der Längskante zwei Finger. Wenn sich zwei zweite Korpusstäbe und ein erster Korpusstab schneiden, dann ergeben sich drei Finger im Bereich der Längskante des Korpus.

[0030] Hierbei ist bevorzugt, dass die Wirkelementaufnahme an der Mehr-Fingeranordnung abgestützt ist. Dies erhöht die Stabilität der Wirkelementaufnahme.

[0031] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine stark schematisierte Seitenansicht eines Wirkelement-Trägers,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts des Wirkelement-Trägers,

Fig. 3 eine Draufsicht auf den Wirkelement-Träger und

Fig. 4 eine Draufsicht auf eine abgewandelte Ausführungsform des Wirkelement-Trägers.

[0032] Ein in den Fig. 1 und 2 schematisch dargestellter Wirkelement-Träger 1 weist einen Korpus 2 und eine Wirkelementaufnahme 3 auf. Der Korpus 2 ist als Skelettstruktur ausgebildet, d.h. er weist eine Vielzahl von Korpusstäben 4-11 auf. Die Korpusstäbe sind an Knotenpunkten 12-15 miteinander verbunden. Sie bilden damit sozusagen eine fachwerkartige Struktur.

[0033] Faserverstärkte Kunststoffstäbe 16-19 sind mit der Skelettstruktur verbunden. Die Kunststoffstäbe 16-19 sind vorzugsweise als pultrudierte Stäbe aus unidirektional faserverstärktem Kunststoff (CFK) gebildet. Sie weisen eine sehr hohe Längssteifigkeit auf und haben praktisch keine relevante Wärmeausdehnung in Längsrichtung. Die Länge der Kunststoffstäbe 16-19 entspricht vorzugsweise der gesamten Länge des Wirkelement-Trägers 1. Man kann aber auch vorsehen, dass zumindest einer der Kunststoffstäbe 16-19 in Längsrichtung geteilt ist und somit eine Unterbrechung vorgesehen ist, wobei mindestens ein anderer Kunststoffstab die Unterbrechung überbrückt.

[0034] Die Korpusstäbe 4-11 sind zumindest überwiegend aus einem Leichtmetall gebildet. Als Leichtmetall kommt beispielsweise Aluminium oder Magnesium in Betracht. Somit ist die Skelettstruktur des Korpus 2 als Leichtmetall-Struktur ausgebildet. Die Stäbe 4-11 können dabei zu einzelnen Korpuselementen zusammengesetzt sein, wobei mehrere derartige Korpuselemente in Längsrichtung nebeneinander angeordnet sind. Die Korpuselemente können beispielsweise miteinander verklebt sein. Die Korpuselemente sind auch mit den Kunststoffstäben 16-19 verbunden und werden durch die Kunststoffstäbe 16-19 in Längsrichtung zusammengehalten. Man kann vorsehen, dass die Kunststoffstäbe 16-19 mit einer gewissen Vorspannung mit den Korpuselementen verbunden sind.

[0035] Eine Kettenwirkmaschine weist in der Regel für jeden Wirkelement-Träger eine Reihe von Hebeln auf, die die Bewegung der Wirkelement-Träger steuern. Man kann pro Hebel jeweils ein Korpuselement vorsehen.

[0036] Zur Befestigung des Korpus an derartigen Hebeln ist ein Befestigungsbereich 20 vorgesehen, in den beispielsweise eine Gewindeschraube eingeschraubt werden kann. Um eine Gewindelänge zu vergrößern, kann der Befestigungsbereich eine Verdickung 21 aufweisen.

[0037] Fig. 1 zeigt den Korpus in einer Schnittebene, auf der die Längsrichtung des Wirkelement-Trägers senkrecht steht. Man kann erkennen, dass die Skelettstruktur nach Art eines Polygons mit vier Ecken ausgebildet ist. Damit ist kein Polygon im mathematisch strengen Sinn gemeint. Die Längsseiten des Polygons können durchaus auch eine Krümmung aufweisen, wie

der Korpusstab 7 zeigt. Die Kunststoffstäbe 16-19 sind an den Ecken des Polygons angeordnet.

[0038] Die Skelettstruktur des Korpus 2 weist erste Stäbe 4-7 auf, die in eine Breitenrichtung, d.h. quer zur Längsrichtung des Wirkelement-Trägers verlaufen. Nur diese Korpusstäbe 4-7 sind in Fig. 1 dargestellt. Diese Korpusstäbe bilden eine Art "Scheibe" der Skelettstruktur.

[0039] Ferner gibt es, wie man insbesondere in den Fig. 2 und 3 erkennen kann, neben den ersten Korpusstäben 4-7 zweite Korpusstäbe 8-11, die in einem Winkel von $\pm 45^\circ$ zur Längsrichtung verlaufen. Dabei verlaufen die zweiten Korpusstäbe 8 unter einem Winkel von -45° und die zweiten Korpusstäbe 9 verlaufen unter einem Winkel von 45° zur Längsrichtung. Die Längsrichtung ist in Fig. 3 durch einen Pfeil 22 gekennzeichnet. Die ersten Korpusstäbe 4-7 verlaufen hingegen in Breitenrichtung, also senkrecht zur Längsrichtung, d.h. unter einem Winkel von 90° . Die Breitenrichtung ist in Fig. 3 durch eine Bemaßungslinie 23 dargestellt.

[0040] Der Wirkelement-Träger 1 weist eine Oberseite und eine Unterseite auf. Die Bezeichnung "Oberseite" und "Unterseite" bezieht sich auf die Darstellung der Fig. 1. Bei der Verwendung des Wirkelement-Trägers 1 in einer Kettenwirkmaschine können sich abweichende Ausrichtungen ergeben. Die zweiten Korpusstäbe 8-11 sind nur an der Oberseite und an der Unterseite angeordnet, wie man in Fig. 2 erkennen kann.

[0041] Durch die Anordnung der zweiten Korpusstäbe 8-11 unter einen Winkel stellt man einerseits sicher, dass der Korpus 2 in Längsrichtung den notwendigen Zusammenhalt und eine ausreichende Biegesteifigkeit, Querschub- und Torsionssteifigkeit aufweist. Andererseits wird das Risiko einer Längsdehnung durch Wärmeeinflüsse klein gehalten. Wenn sich die zweiten Korpusstäbe 8-11 unter Temperatureinfluss ausdehnen oder zusammenziehen, dann erfolgt nur ein Teil dieser Ausdehnung parallel zur Längsrichtung 22. Die hierdurch erzeugte Spannung kann von den Kunststoffstäben 16-19 aufgenommen werden. In Breitenrichtung 23 kann sich dann zwar eine Änderung der Abmessung ergeben. Diese ist aber unkritisch.

[0042] Wie man in Fig. 3 erkennen kann, ist die Dichte der zweiten Korpusstäbe 8, 9 im Bereich der Befestigungsbereiche 20 größer als zwischen den Befestigungsbereichen 20 oder außerhalb der Befestigungsbereiche 20. Damit trägt man der Tatsache Rechnung, dass der Kraftfluss zwischen den Befestigungsbereichen 20 geringer ist als an den Befestigungsbereichen 20.

[0043] Die zweiten Korpusstäbe 8, 9 sind so angeordnet, dass sie zwischen zwei ersten Korpusstäben 7 mindestens einen weiteren Korpusstab 7 schneiden, so dass sie hier einen weiteren Knotenpunkt 24 bilden. Im Bereich der Längskanten 25, 26 des Wirkelement-Trägers 1 schneiden sich die ersten Korpusstäbe 7 und die zweiten Korpusstäbe 8, 9 allerdings mit einem gewissen Abstand, so dass im Bereich der Längskanten 25, 26 die ersten Korpusstäbe 7 und die zweiten Korpusstäbe 8, 9

jeweils eine Mehr-Fingeranordnung bilden. Im Bereich der Längskante 26 ist die Wirkelementaufnahme an diesen Mehr-Fingeranordnungen abgestützt.

[0044] Die Verwendung von Korpuselementen aus Leichtmetall zur Bildung des Korpus 2 in Skelettbauweise ermöglicht eine Gestaltung des Korpus 2 für hohe Biegesteifigkeit in Querrichtung, eine hohe Querschubsteifigkeit und eine ausreichend hohe Torsionssteifigkeit. Es gibt eine geringe Längssteifigkeit zur Vermeidung von Wärmeausdehnung in Längsrichtung. Dadurch werden schallabstrahlende Flächen klein gehalten. Man kann in den Befestigungsbereichen 20 eine optimale Formgebung zur Befestigung des Korpus 2 an Hebeln oder andere Maschinenelemente wählen. Die Einzellänge eines Korpuselements kann dabei dem Abstand zwischen zwei Hebeln entsprechen. Die leichte Bauweise ermöglicht eine gute Bearbeitbarkeit für Funktionsflächen und Befestigungselemente, beispielsweise Gewinde. Man kann die Stabverteilung passend zum Kraftfluss wählen, beispielsweise dicker an den Hebel Befestigungen, wo sich eine Krafteinleitung ergibt, und dünner zwischen den Hebeln.

[0045] Die Wirkelementaufnahme 3 kann als extrudiertes Kunststoffprofil ausgebildet sein. Damit ergibt sich eine gute Bearbeitbarkeit und eine geringe Dichte. Die Länge kann entsprechend der Länge des Wirkelement-Trägers gewählt werden.

[0046] Die Kunststoffstäbe 16-19 fungieren einerseits als Längsversteifung und erzeugen auch eine sehr große Biegesteifigkeit des Korpus 2. Das Verhältnis zwischen den Kunststoffstäben 16-19 und den Korpusstäben 4-11 wird dabei zweckmäßigerweise so gewählt, dass die Längssteifigkeit des Korpus 2 zu einem sehr großen Anteil durch die Kunststoffstäbe 16-19 dominiert wird.

[0047] Fig. 4 zeigt eine abgewandelte Ausgestaltung eines Wirkelement-Trägers 1. Hier gibt es zwischen den Längskanten 25, 26 des Wirkelement-Trägers lediglich Korpusstäbe 27, 28, die unter einem Winkel von etwa 60° zur Längsrichtung des Wirkelement-Trägers angeordnet sind. Der Winkel kann auch allgemeiner in einem Bereich von 45° bis 75°, insbesondere von 55° bis 65° liegen. 60° sind allerdings bevorzugt.

[0048] In allen Ausführungsformen können die Korpusstäbe 7-9, 27, 28 aus Aluminium gebildet sein, die in Längsrichtung des Wirkelement-Trägers 1 durch die Kunststoffstäbe 16-19 zusammengehalten werden. Bei der Ausgestaltung nach Fig. 4 ergibt sich eine "Ziehharmonika-artige" Ausbildung, bei der die Korpusstäbe 27, 28 wenig zur Längssteifigkeit beitragen. Die Längssteifigkeit wird durch die Kunststoffstäbe 16-19 erreicht.

[0049] Alle Ausgestaltungen weisen eine Skelettstruktur auf, bei der die Größe von schallabstrahlenden Flächen minimiert ist. Auch bei höheren Arbeitsgeschwindigkeiten ergibt sich dadurch ein relativ geringer Lärmpegel.

Patentansprüche

1. Wirkelement-Träger (1) mit einem Korpus (2), der eine Längsrichtung (22) aufweist, und einer Wirkelementaufnahme (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Korpus (2) eine Skelettstruktur aufweist.
2. Wirkelement-Träger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** faserverstärkte Kunststoffstäbe (16-19) in Längsrichtung (22) verlaufen, die mit der Skelettstruktur verbunden sind.
3. Wirkelement-Träger nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Kunststoffstab (16-19) über die Länge des Wirkelement-Trägers durchgehend ausgebildet ist.
4. Wirkelement-Träger nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Kunststoffstab (16-19) in Längsrichtung (22) eine Unterbrechung aufweist, wobei mindestens ein anderer Kunststoffstab die Unterbrechung überbrückt.
5. Wirkelement-Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Skelettstruktur eine Leichtmetall-Struktur aufweist.
6. Wirkelement-Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Skelettstruktur eine Vielzahl von Korpusstäben (4-11) aufweist, die an Knotenpunkten (12-15) miteinander verbunden sind.
7. Wirkelement-Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Korpus (2) eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Korpuselementen aufweist, die Korpusstäbe (4-11) aufweisen und miteinander verbunden sind.
8. Wirkelement-Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Skelettstruktur in einer Ebene, auf der die Längsrichtung (22) senkrecht steht, nach Art eines Polygons ausgebildet ist.
9. Wirkelement-Träger nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Kunststoffstäbe (16-19) an Ecken des Polygons angeordnet sind.
10. Wirkelement-Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Skelettstruktur Korpusstäbe (27, 28) aufweist, die unter einem Winkel von 45° bis 75°, insbesondere unter einem Winkel von 55° bis 65°, zur Längsrichtung (22) verlaufen.
11. Wirkelement-Träger nach einem der Ansprüche 1

bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Skelettstruktur erste Korpusstäbe (4-7) aufweist, die in eine Breitenrichtung (23) quer zur Längsrichtung (22) verlaufen, und zweite Korpusstäbe (8-11), die unter einem Winkel im Bereich von 30° bis 60°, insbesondere von 40° bis 50°, zur Längsrichtung (22) verlaufen.

5

12. Wirkelement-Träger nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Skelettstruktur Befestigungsbereiche (20) für Maschinenelemente aufweist und eine Dichte der zweiten Stäbe (8-11) im Bereich der Befestigungsbereiche (20) größer ist als eine Dichte der zweiten Stäbe (8-11) zwischen den Befestigungsbereichen (20).

10

15

13. Wirkelement-Träger nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Korpus (2) eine Oberseite und eine Unterseite aufweist und die zweiten Korpusstäbe an der Oberseite und/oder an der Unterseite angeordnet sind.

20

14. Wirkelement-Träger nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die ersten Korpusstäbe (4-11) und die zweiten Korpusstäbe (8-11) im Bereich mindestens einer Längskante (25, 26) des Korpus (2) mit Abstand zu dieser Längskante (25, 26) schneiden und eine Mehr-Fingeranordnung bilden.

25

30

15. Wirkelement-Träger nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkelementaufnahme (3) an der Mehr-Fingeranordnung abgestützt ist.

35

40

45

50

55

Fig. 1

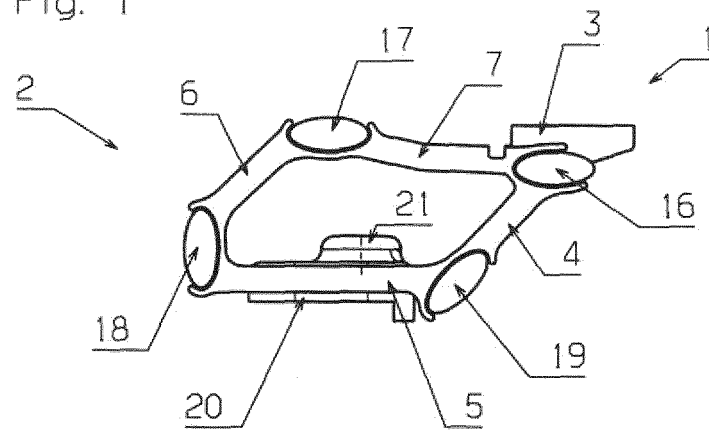


Fig. 3

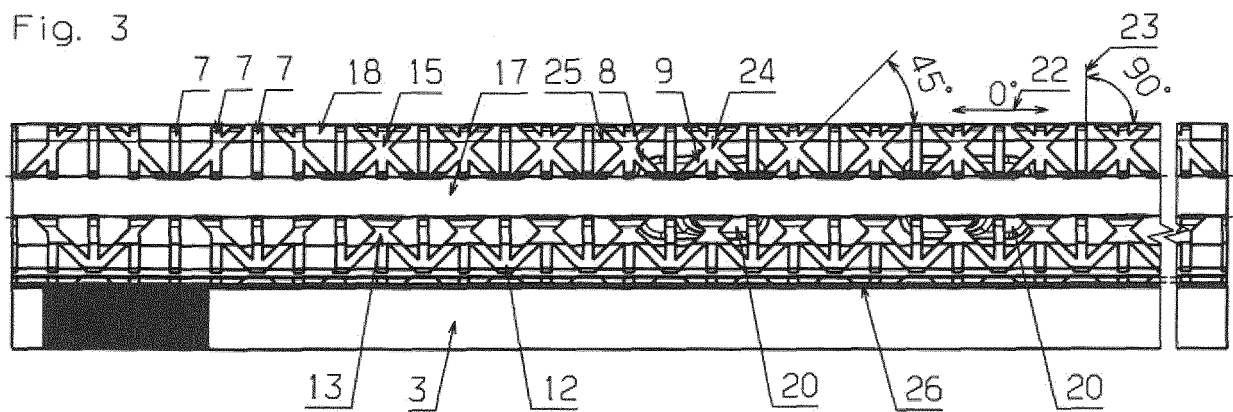
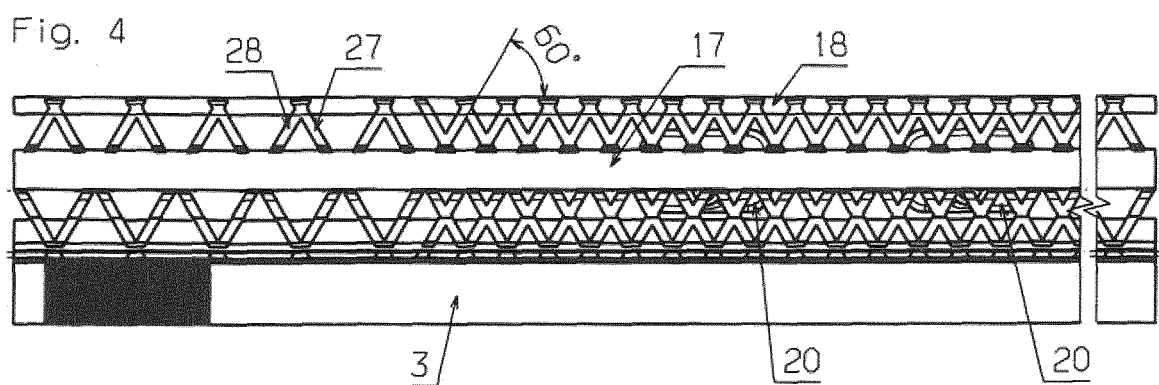
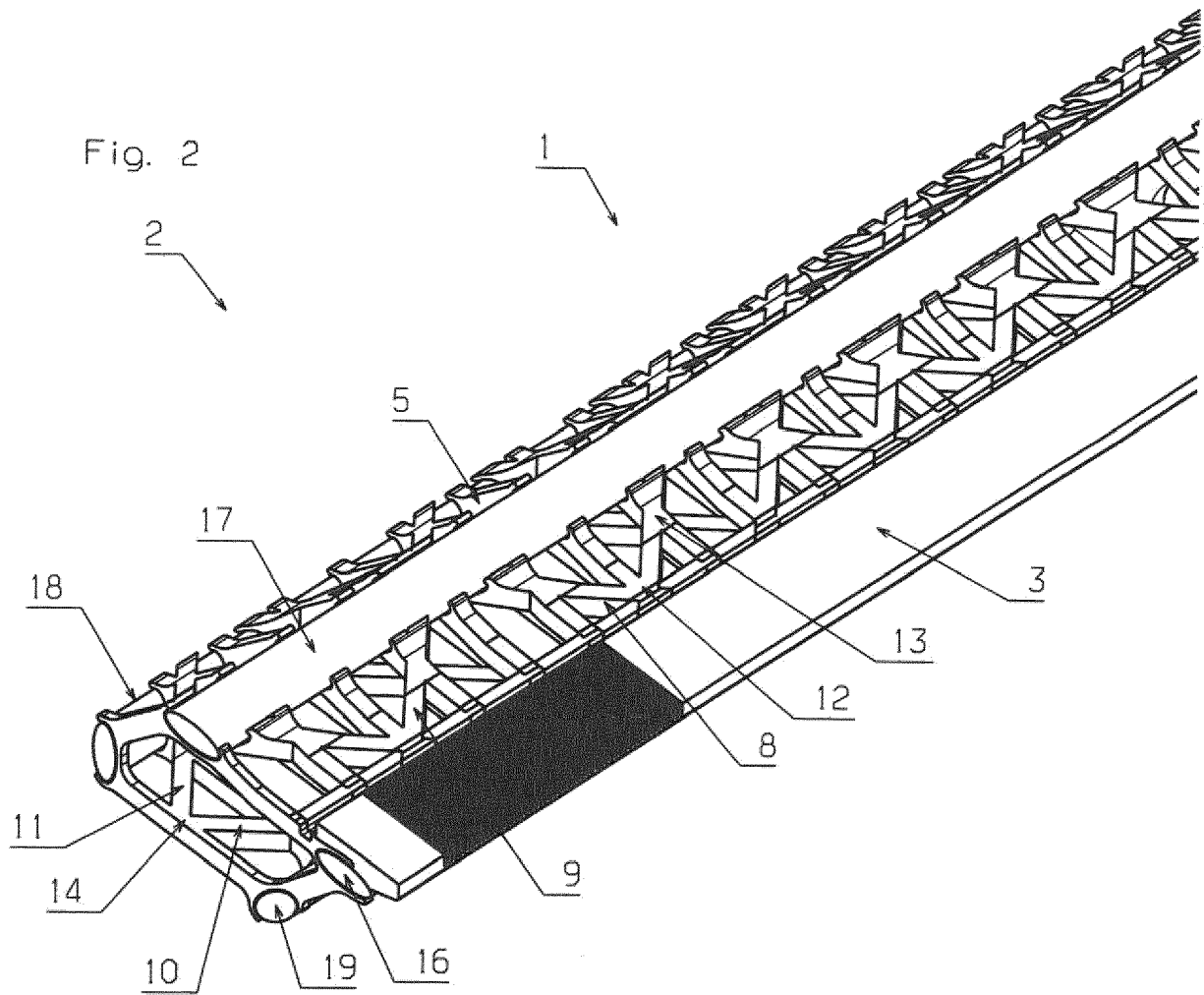


Fig. 4







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 17 7764

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 | CN 101 463 530 A (CHANGZHOU RUNYUAN WARP KNITTIN [CN]) 24. Juni 2009 (2009-06-24) | 1-5 | INV. D04B27/06 D04B27/24 |
| A | * Abbildungen 3-5 * | 6-15 | |
| ----- | | | |
| X | EP 1 770 194 A1 (MAYER TEXTILMASCHF [DE]) 4. April 2007 (2007-04-04) | 1 | |
| A | * Zusammenfassung; Abbildung 1 * | 2-15 | |
| ----- | | | |
| X | EP 2 770 096 A1 (MAYER TEXTILMASCHF [DE]) 27. August 2014 (2014-08-27) | 1 | |
| A | * Zusammenfassung; Abbildung 1 * | 2-15 | |
| ----- | | | |
| A | DE 10 2004 023802 B3 (LIBA MASCHF [DE]) 22. Dezember 2005 (2005-12-22) | 1-15 | |
| * Abbildung 2 * | | | |
| ----- | | | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | D04B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort München | | Abschlußdatum der Recherche 14. September 2017 | Prüfer Braun, Stefanie |
| 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 17 17 7764

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.

14-09-2017

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|--|--|
| CN 101463530 A | 24-06-2009 | KEINE | |
| EP 1770194 A1 | 04-04-2007 | CN 1940159 A EP 1770194 A1 | 04-04-2007 04-04-2007 |
| EP 2770096 A1 | 27-08-2014 | CN 104005171 A EP 2770096 A1 ES 2548556 T3 KR 20140105373 A | 27-08-2014 27-08-2014 19-10-2015 01-09-2014 |
| DE 102004023802 B3 | 22-12-2005 | CN 1696372 A DE 102004023802 B3 | 16-11-2005 22-12-2005 |

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

- DE 102006014147 B4 [0007]
- DE 102007038589 A1 [0008]
- DE 102010045049 B4 [0009]
- EP 2636781 A1 [0010]