



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 103 653 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.05.2001 Patentblatt 2001/22**

(51) Int Cl.7: **D07B 1/02**, D07B 5/12,  
D07B 7/12

(21) Anmeldenummer: **00125247.7**

(22) Anmeldetag: **23.11.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Scheunemann, Wolfgang, Dr.**  
**44628 Herne (DE)**

(74) Vertreter: **HOFFMANN - EITLÉ**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Arabellastrasse 4**  
**81925 München (DE)**

(30) Priorität: **25.11.1999 DE 19956736**

(71) Anmelder: **Drahtseilerei Gustav Kocks GmbH**  
**45479 Mühlheim an der Ruhr (DE)**

(54) **Verfahren und Verseilvorrichtung zur Herstellung eines Seiles oder Seilelements**

(57) Ein Verfahren zur Herstellung eines Seiles oder eines Seilelements aus Einzelelementen, insbesondere Litzen, die aus einer Kombination tragender Kunstfasern und eines die tragenden Kunstfasern zumindest teilweise umgebenden thermoplastischen Kunststoffes bestehen, zeichnet sich dadurch aus, dass die Einzelelemente vor oder während des Verseilens zumindest bis in die Nähe des Plastifizierungszustandes erwärmt werden, und dass die Einzelelemente nachfolgend bis

zum Verlassen der Verseilmaschine auf eine Verfestigungstemperatur des Kunststoffes abgekühlt werden.

Das hierdurch hergestellte Seil oder Seilelement zeichnet sich dadurch aus, dass die Einzelelemente weitgehend eigenspannungsfrei darin vorliegen.

Die zugehörige Verseilvorrichtung weist eine Heizeinrichtung, die auf die Einzelelemente wirkt, sowie eine Kühleinrichtung auf, die in Bearbeitungsrichtung nach der Heizeinrichtung angeordnet ist.

**EP 1 103 653 A1**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Seiles oder eines Seilelements nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, eine Verseilvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 4 sowie ein Seil oder Seilelement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 3.

**[0002]** Neben den seit langem bekannten Seilen, die im wesentlichen aus zahlreichen helixförmig miteinander verseilten Einzeldrähten aus Stahl bestehen, gewinnen in jüngster Zeit Seile aus Kunststoffen zunehmende Bedeutung, da sie mit einer ähnlichen Reißfestigkeit wie Drahtseile versehen werden können, jedoch ein wesentlich geringeres spezifisches Gewicht aufweisen. Die Litzen eines derartigen Seiles sind im wesentlichen so aufgebaut, dass hochfeste synthetische Fasern, beispielsweise Aramidfasern, mit einem Kunststoffmaterial zumindest teilweise umhüllt werden, so dass die einzelnen Fasern nicht unmittelbar gegeneinander reiben können, wodurch die Bruchfestigkeit und andere Gebrauchseigenschaften wesentlich erhöht werden.

### Stand der Technik

**[0003]** Ein Verfahren zur Herstellung eines Kunststoffseiles nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der EP 0 375 896 A2 bekannt. Das gemäß dieser Veröffentlichung hergestellte Seil besteht aus einer Kombination tragender Kunststofffasern und eines die tragenden Kunststofffasern umgebenden thermoplastischen Kunststoffs. Die Einzelelemente des herzustellenden Seiles werden vor dem Verseilen erwärmt. Somit geht aus der genannten Druckschrift zusätzlich eine Verseilvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 4 und ein Seil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 3 hervor.

**[0004]** Die DE-AS 12 50 626 offenbart ein Verfahren zum Herstellen von Strängen aus schweiß- oder siegelfähigem Kunststoff, bei dem ein thermoplastisches Folienmaterial oder eine plastifizierbare Lackschicht erwärmt wird. Schließlich ist es aus der EP 0 672 781 A1 bekannt, bei einem Verfahren zur Herstellung eines Kunststoffseiles die Litzen zum Schutz der Einzelfasern in einem Kunststoffmaterial einzubetten.

**[0005]** Hierbei werden einzelne Elemente, die Litzen, die als tragendes Bestandteil synthetische Kunststofffasern aufweisen, helixförmig geschlungen, wobei die Fasern in ein Kunststoffmaterial eingebettet sind, um diese zu schützen. Für diese Litzen besteht das Problem, dass sie zum einen während des Verseilens, wenn also die einzelnen Litzen in vergleichsweise enge Krümmungsradien gezwungen werden, knicken können, so dass die Reißfestigkeit des Seiles und andere Gebrauchseigenschaften, wie Lebensdauer beim Lauf über Seilscheiben nicht mehr gewährleistet sind.

**[0006]** Zum anderen nehmen die einzelnen Elemente durch das Verseilen nicht notwendigerweise diejenige helixförmige Form an, die sie in dem fertigen Seil oder Seilelement aufweisen müssen. Vielmehr würden sie, wenn sie nach dem Verseilen wieder aus dem Seil herausgelöst werden würden, wieder ihre gerade Form annehmen. Für das Seil oder Seilelement bedeutet dies, dass die einzelnen Elemente eine Eigenspannung aufweisen, was für das Seil oder Seilelement dazu führt, dass es einen Seildrall aufweist. Ein derartiger Seildrall ist unerwünscht, weil das Seil sich hierdurch verdrehen wird. Als Folge davon können eine kürzere Lebensdauer sowie Längenunterschiede bei den Einzelelementen des Seiles, beispielsweise zwischen den äußeren und inneren Lagen des Seiles, auftreten. Dies ist ein äußerst unerwünschter Zustand. Auch können Montageprobleme auftreten.

**[0007]** Ein gewisser Teil der Eigenspannungen kann bei dem in herkömmlicher Weise hergestellten Kunstfaserseil abgebaut werden, wenn das fertige Seil oder Seilelement über einen gewissen Zeitraum (beispielsweise eine Woche bis einen Monat) gelagert wird, wodurch das verwendete Kunststoffmaterial kriechen kann. Alternativ kann das fertige Seil oder Seilelement in einem Wärmeofen einer Wärmebehandlung unterzogen werden. Hierdurch bleibt jedoch das Problem bestehen, dass die Einzelelemente jedenfalls während der Herstellung des Seiles und bis mindestens eine Woche danach nur unvollständig diejenige Form annehmen, die sie in dem Endprodukt annehmen sollen.

**[0008]** Somit kann die Qualität und Belastbarkeit eines in dieser Weise hergestellten Seiles erst nach der beschriebenen Lagerungsdauer oder Wärmebehandlung beurteilt werden, und es besteht keine Möglichkeit, in den Herstellungsprozess zu einem Zeitpunkt einzugreifen, zu dem die Eigenschaften des fertigen Seiles noch in einer Weise verändert werden können, die den Anforderungen Rechnung trägt.

**[0009]** Auch bei dem Seil gemäß der DE 35 10 808 A1, bei dem die tragenden Fasern mit einem Kunststoffmaterial umgeben sind, kann die erforderliche Spannungsfreiheit der Einzelelemente ebenfalls nur durch die beschriebenen, unzufriedenstellenden Maßnahmen erreicht werden. Insbesondere gilt dies auch bei mehrstufigen Herstellungsverfahren, bei denen nach dem Verseilen einzelner Litzen ein Extrudiervorgang erfolgt, durch den die Litzen von einem Kunststoffmaterial ummantelt werden, und nachfolgend die Litzen zu einem Seil geschlagen werden, welches gegebenenfalls wiederum durch Extrudieren mit einem geeigneten Material umgeben wird.

**[0010]** Diese Unzulänglichkeiten gelten in gleicher Weise für das Seil gemäß der WO 98/16681, bei der einzelne Stränge durch Umhüllungen umgeben sind.

**[0011]** Es ist ferner bekannt, eine gute Einbettung von Litzen in den Mantel eines Innenteiles eines Seiles dadurch zu erreichen, dass das Mantelmaterial des Innenteiles erwärmt und damit etwas aufgeweicht wird, und

dass die Litzen in diesem Zustand geschlagen werden. Hierbei wird jedoch keinesfalls genügend Wärme von dem Mantel an die Litzen abgegeben, dass diese in zuverlässiger Weise ohne Knicke geschlagen werden können und in dem fertiggestellten Seil die erforderliche Form ohne das Auftreten von Eigenspannungen aufweisen.

#### Darstellung der Erfindung

**[0012]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Seiles oder Seilelements und eine zugehörige Verseilvorrichtung zu schaffen, durch die ein Seil oder Seilelement bestehend aus Einzelelementen aus tragenden Kunstfasern und einem diese zumindest teilweise umgebenden thermoplastischen Kunststoff hergestellt werden kann, das ohne die gemäß dem Stand der Technik erforderliche Lagerung oder Wärmebehandlung einsetzbar ist, und deren Eigenschaften und Belastbarkeit bereits bei der Herstellung gesteuert werden können.

**[0013]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt zum einen durch ein Verfahren gemäß dem Patentanspruch 1.

**[0014]** Dementsprechend zeichnet sich das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Seiles oder Seilelements aus Einzelelementen, die aus einer Kombination tragender Kunststofffasern und eines die tragenden Kunststofffasern zumindest teilweise umgebenden, thermoplastischen Kunststoffes bestehen, dadurch aus, dass die Einzelelemente, insbesondere die Litzen, vor oder nach den so genannten Pressbacken, jedenfalls aber noch während des Verseilens zumindest bis in die Nähe des Plastifizierungszustandes erwärmt werden, so dass das Kunststoffmaterial zumindest nahezu plastifiziert wird. Allgemein sei angemerkt, dass erfindungsgemäß nicht notwendigerweise stets Litzen zu einem Seil verarbeitet werden müssen. Es ist vielmehr zu beachten, dass zumeist auch die Litzen selbst aus mehreren Einzelfasern, die bei der Verwendung von Kunststofffasern zumindest teilweise von einem geeigneten Kunststoffmaterial umgeben sind, gebildet werden. Die einzelnen Fasern bilden gewissermaßen die Einzelelemente einer dadurch erzeugten Litze, die mit anderen Litzen zusammen zu dem fertigen Seil geschlagen wird. Somit wird im Folgenden unter "Litze" allgemein ein Einzelelement eines Seiles oder einer einzelnen Litze verstanden, wenngleich konkret von den Litzen eines Seiles die Rede ist.

**[0015]** Dieses Nahezu-Plastifizieren oder teilweise bzw. vollständige Plastifizieren, das üblicherweise lediglich den die Fasern umgebenden Kunststoff, und zumeist nicht die Faser selbst, betrifft, führt dazu, dass die Litzen, oder allgemein die Seilelemente eines Kunststoffseiles, die in der beschriebenen Weise aufgebaut sind, in gewissem Umfang verformbar sind. Deshalb kann die Litze bei dem Verseilen ohne die Aufbringung von Zwangskräften, die in der Litze zu Eigenspannungen führen, in diejenige Form gebracht werden, die die

Litze in dem fertiggestellten Seil oder Seilelement aufweist. Nachfolgend wird das nahe oder über den Plastifizierungspunkt des verwendeten thermoplastischen Kunststoffes erwärmte Einzelelement in derjenigen Form abgekühlt, in der es in dem fertigen Seilelement oder Seil vorliegt. Hierdurch wird die geformte Gestalt gewissermaßen eingefroren, ohne dass das Seil sich frei verdrehen kann.

**[0016]** Folglich liegt die Litze weitgehend eigenspannungsfrei in dem Seil vor, so dass dieses weitgehend drallarm bzw. drallfrei ist. Dies bedeutet, dass eine Litze oder allgemein ein Einzelelement, wenn es aus dem Seilverband herausgelöst werden würde, seine Helix-Form behalten würde. Ferner kann bei dem erfindungsgemäßen drallarmen bzw. drallfreien Seil oder Seilelement die Abbindung am Ende des Seiles gelöst werden, und die einzelnen Litzen oder Einzelelemente würden nicht oder in lediglich geringem Umfang den Seilverband verlassen oder "aufspringen". Insbesondere liegt durch die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens der drallarme bzw. der drallfreie Zustand bereits unmittelbar nach dem Verseilen vor, so dass das Seil oder Seilelement sofort weiter verarbeitet werden kann. Ferner ist unmittelbar schon zu Beginn der Herstellung im Gegensatz zum Stand der Technik eine Qualitätsbeurteilung möglich, so dass auf den Herstellungsvorgang gegebenenfalls umgehend korrigierend eingegriffen werden kann. Gemäß dem Stand der Technik kann die Qualität erst nach der erforderlichen Lagerung oder Wärmebehandlung beurteilt werden, so dass sich gegebenenfalls ein erheblicher Ausschuss als nicht vermeidbar erweist, und die Produktivität insgesamt reduziert ist. Durch das erfindungsgemäße Verfahren können die Eigenschaften des erzeugten Seiles oder Seilelements gegebenenfalls noch während der Herstellung beeinflusst werden, so dass mit hoher Produktivität gearbeitet werden kann. Insbesondere weist das fertige Seilelement oder Seil im Gegensatz zum Stand der Technik stets einen äußerst geringen Drall auf.

**[0017]** Hierdurch ist ferner ausgeschlossen, dass das fertige Seil oder Seilelement seine Geometrie verändert, und eine verringerte Lebensdauer sowie ein Sicherheitsrisiko für den letztendlichen Benutzer können ausgeschlossen werden.

**[0018]** Insbesondere gibt die Erfindung die Lehre, zur Gewährleistung von vorhersagbaren Eigenschaften des fertigen Seiles oder Seilelements die Litzen zu erwärmen, was sich von der im Stand der Technik bekannten Maßnahme, den Mantel einer darunter liegenden Lage zur besseren Einbettung der darauf geschlagenen Litzen zu erwärmen, erheblich unterscheidet und zu wesentlichen Vorteilen führt.

**[0019]** Es sei noch angemerkt, dass sich als die tragenden Kunstfasern eines durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellten Seiles oder Seilelements besonders Aramidfasern eignen, die u.a. unter der Markenbezeichnung Kevlar bekannt sind. Als thermoplastischer Kunststoff, der die tragenden Kunstfasern zumin-

dest teilweise umgibt, um den Abrieb zwischen diesen zu verringern und somit insgesamt die Reißfestigkeit und auch den erforderlichen Reibungskoeffizienten zu Seilscheiben etc. zu gewährleisten, eignet sich insbesondere Polyurethan. Es sind jedoch auch Polyethylen, Polypropylen, Fluor-Kunststoffe, thermoplastische Polyester, thermoplastische gummiartige Polyester, Ethylen-Copolymere, Polyamid, Vinyl-Polymere und Copolymere denkbar. Die Vorbehandlung der tragenden Kunstfasern durch den thermoplastischen Kunststoff kann darin bestehen, dass die tragenden Kunstfasern in den Kunststoff eingebettet sind. Alternativ ist die Umhüllung der tragenden Fasern oder auch einzelner Litzen durch den thermoplastischen Kunststoff mittels eines Extrudiervorganges möglich. Für die Umsetzung der Erfindung ist lediglich entscheidend, dass das Seil oder Seilelement aus Einzelelementen hergestellt wird, die einen Anteil an thermoplastischem Kunststoff aufweisen, der gemäß dem Stand der Technik nur durch längere Lagerung oder Wärmebehandlung in einen spannungsarmen Zustand gebracht werden kann. Durch die Erfindung wird die Herstellung eines weitgehend spannungsfreien Seiles aus Kunstfasern ermöglicht.

**[0020]** Das erfindungsgemäße Verfahren und die zugehörige Vorrichtung sind somit insbesondere für diejenigen Kunstfaserseile gedacht und geeignet, die in der DE 35 10 808 A1, der EP 0 252 830 A1, der WO 98/16681, der EP 0 672 781 A1 sowie der EP 0 731 209 B1 beschrieben sind, deren Offenbarung im Hinblick auf die übrigen Verfahrensschritte und zugehörigen Vorrichtungsmaßnahmen hiermit vollinhaltlich zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

**[0021]** Bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

**[0022]** Ein zusätzlicher Vorteil lässt sich realisieren, wenn die Erwärmung der Litze nicht nur spätestens während des Verseilens erfolgt, sondern bereits vor dem Verseilen. Hierdurch befindet sich die Litze auch zu dem Zeitpunkt, zu dem sie wegen des helixförmigen Seilschlagens mit besonders engen Krümmungsradien verformt wird, in einem zumindest teilweise plastifizierten und leicht verformbaren Zustand, so dass Knicke in den Litzen mit der daraus resultierenden Verringerung der Reißfestigkeit des fertigen Seiles oder Seilelements im Gegensatz zum Verseilen nach dem Stand der Technik vermieden werden können.

**[0023]** Für die Drallfreiheit des erzeugten Seiles oder Seilelements sind besonders gute Ergebnisse zu erwarten, wenn die zumindest nahezu plastifizierten Litzen vor dem Abschluss des Verseilens, also gewissermaßen noch innerhalb der Verseilmachine, unterhalb die Verfestigungstemperatur abgekühlt wurden. Hierdurch hat die Litze zu keinem Zeitpunkt die Möglichkeit, sich frei zu verdrehen, sondern wird vielmehr in derjenigen Form gehalten, die sie in dem letztendlich erzeugten Seil oder Seilelement annimmt, so dass der spannungs-

freie Zustand der Litze mit besonders großer Sicherheit gewährleistet ist.

**[0024]** Das erfindungsgemäße, durch das vorangehend geschilderte Verfahren hergestellte Seil zeichnet sich dadurch aus, dass seine Litzen zumindest bis in die Nähe des Plastifizierungszustandes erwärmt werden, so dass diese in dem fertigen Seil knickfrei vorliegen und die erforderliche Form aufweisen. Ein durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestelltes Seil ist also insbesondere dadurch erkennbar, dass auch Litzen, die mit engen Krümmungsradien geschlagen wurden, keine Knicke aufweisen, und die Litzen unmittelbar nach dem Verlassen der Seilmachine bereits diejenige Form aufweisen, die in dem fertigen Seil zur Gewährleistung einer weitgehenden Drallfreiheit erforderlich ist.

**[0025]** Die Lösung der vorangehend geschilderten Aufgabe erfolgt zum anderen durch das im Anspruch 3 beschriebene Seil oder Seilelement mit den vorangehend erläuterten Eigenschaften sowie die im Anspruch 4 beschriebene Verseilvorrichtung.

**[0026]** Demzufolge weist diese erfindungsgemäß eine Heizeinrichtung auf, die auf zumindest einen Teil der verwendeten Litzen oder Einzelelemente wirkt. Wie vorangehend ausgeführt, kann hierdurch der für die Umhüllung oder Einbettung der tragenden Kunststofffasern verwendete Kunststoff zumindest nahezu plastifiziert werden, so dass die einzelne Litze in eine Form gebracht werden kann, in der sie in spannungsarmem Zustand in dem erzeugten Seil oder Seilelement vorliegt.

**[0027]** Grundsätzlich kann die erforderliche schnelle Abkühlung der erwärmten Litzen auf eine niedrigere Temperatur auch dadurch erreicht werden, dass die zu dem Seil geschlagenen Litzen in Berührung mit kalten Maschinenteilen kommen, so dass die Abkühlung erfolgt. Es wird jedoch bevorzugt, dass in der erfindungsgemäßen Verseilvorrichtung eine Kühleinrichtung vorgesehen ist, welche auf die zu dem Seil oder Seilelement verarbeiteten Litzen wirkt und in Bearbeitungsrichtung nach der Heizeinrichtung angeordnet ist.

**[0028]** Bevorzugte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Verseilvorrichtung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

**[0029]** Hinsichtlich der Ausführung der Heizeinrichtung eignen sich besonders gut Warmluftzuführungen.

**[0030]** Alternativ ist eine Heizeinrichtung denkbar, die derart gestaltet ist, dass sie an die zu verarbeitenden Litzen Strahlungswärme abgibt.

**[0031]** Schließlich kann die Heizeinrichtung auch dadurch realisiert werden, dass sie eine offene Flamme aufweist, welche auf die Litzen derart wirkt, dass diese zumindest teilweise plastifiziert werden.

**[0032]** Diese Kühleinrichtung kann beispielsweise als Kühlluftgebläse oder als Vorrichtung vorgesehen sein, die dem erzeugten Seil eine Kühlflüssigkeit, insbesondere Wasser zuführt, so dass die Litzen in ihrer in dem Seil eingenommenen Form verfestigt werden.

**[0033]** Aufgrund der Tatsache, dass mittels der erfindungsgemäßen Verseilvorrichtung zumindest teilweise

wärmeplastifizierte Litzen verarbeitet werden müssen, wird hierfür für die so genannten Pressbacken ein besonderes Material bevorzugt. Insbesondere eignen sich Stahl, Teflon beschichteter Stahl, Keramik sowie geeignete Kunststoffe. Insbesondere wird sich Polyamid als Pressbackenmaterial eignen.

**[0034]** Die Pressbacken können sowohl das Erwärmen der Litzen als auch deren Abkühlung unterstützen, durch Einbau entsprechender Heiz- oder Kühleinrichtungen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0035]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer beispielhaft in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 beispielhaft einen Querschnitt durch ein mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes Seil; und

Fig. 2 eine Seitenansicht einer kurz nach dem Verseilen aus einem nach dem beschriebenen Verfahren hergestellten Seil herausgelösten Litze.

#### Ausführliche Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung

**[0036]** Fig. 1 zeigt einen Seilverband 10, bei dem Einzelelemente oder Litzen 12 um ein inneres Element 14 geschlagen sind. Hierbei treten enge Krümmungsradien auf, die zu Knicken in den Litzen 12 führen können. Durch die Erfindung wird der in oder um diese Litzen 12 vorhandene thermoplastische Kunststoff nahezu oder teilweise oder ganz plastifiziert, so dass er ohne die Gefahr von Knicken in die erforderliche Form gebracht werden kann, und nach dem Abkühlen keine Zwangskräfte auf das Seil oder Seilelement ausübt.

**[0037]** Dies gilt in gleicher Weise für das Verseilen der äußeren Litzen 16 und 18 um den Innenteil, der aus den Litzen 12 und dem innersten Element 14 besteht. Auch hierbei müssen die äußeren Litzen 16 und 18 um enge Krümmungsradien gebogen werden, wobei hier das erfindungsgemäße Verfahren ebenfalls die Ausbildung von Seildrall weitgehend verhindern kann. Somit kann die Seilqualität sofort beurteilt und das Seil bzw. das Seilelement sofort weiter verarbeitet werden.

**[0038]** Hierbei ist zu beachten, dass der in Fig. 1 gezeigte Seilaufbau selbstverständlich rein beispielhaft zu verstehen ist. Insbesondere sind die Krümmungsradien beim Verseilen für die Litzen 12 vergleichsweise klein, so dass hier das Problem von Knicken auftritt, das durch die Erfindung gelöst wird. Gleichzeitig wird der Einfluss der Eigenspannung auf das Drallverhalten des Seiles umso größer, je weiter man beim Seilaufbau nach außen gelangt. Dementsprechend ist es für die weiter außen liegenden Litzen im Hinblick auf das Drallverhalten

des Seiles vorteilhaft, diese erfindungsgemäß vor oder während des Verseilens zu erwärmen.

**[0039]** Fig. 2 zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine räumliche Helix oder Wendel, welche eine Litze annimmt, die kurz nach dem Verseilen aus einem nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Seil herausgelöst ist. Wie in der schematischen Zeichnung zu erkennen ist, weist die Litze diejenige Form auf, die dafür erforderlich ist, dass sie ohne Eigenspannungen in dem fertigen Seil vorliegt, so dass dieses weitgehend drallfrei ist. Es sei noch angemerkt, dass der Kunststoff der Litze hierzu nur insoweit erwärmt werden muss, dass er ausreichend kriechfähig wird, so dass die Litze trotz der vergleichsweise hohen Geschwindigkeit des Verseilvorganges die erforderliche Form annehmen kann. Wie oben erwähnt, ist dieses Kriechen gemäß dem Stand der Technik nur bei nachfolgender Temperatur oder längerer Lagerung möglich.

#### **Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung eines Seiles oder eines Seilelements aus Einzelelementen, insbesondere Litzen (12, 16, 18), die aus einer Kombination tragender Kunstfasern und eines die tragenden Kunstfasern zumindest teilweise umgebenden thermoplastischen Kunststoffs bestehen, wobei die Einzelelemente (12, 16, 18) vor oder während des Verseilens zumindest bis in die Nähe des Plastifizierungszustandes erwärmt werden, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Einzelelemente (12, 16, 18) nachfolgend bis zum Verlassen der Verseilmaschine auf eine Verfestigungstemperatur des Kunststoffs abgekühlt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Litzen vor dem Abschluss des Verseilens auf die Verfestigungstemperatur abgekühlt werden.
3. Seil oder Seilelement hergestellt durch das Seilschlagen von Einzelelementen, insbesondere Litzen (12, 16, 18), die aus einer Kombination tragender Kunstfasern und eines die tragenden Kunstfasern zumindest teilweise umgebenden thermoplastischen Kunststoffs bestehen, wobei die Einzelelemente (12, 16, 18) vor oder während des Verseilens zumindest bis in die Nähe des Plastifizierungszustandes erwärmt werden, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Einzelelemente (12, 16, 18) nachfolgend bis zum Verlassen der Verseilmaschine auf eine Verfestigungstemperatur des Kunststoffs abgekühlt werden, so dass die Einzelelemente (12, 16, 18) in dem Seil oder Seilelement weitgehend eigenspannungsfrei vorliegen.

4. Verseilvorrichtung zur Herstellung eines Seiles oder Seilelements aus Einzelementen, insbesondere Litzen (12, 16, 18), die aus einer Kombination tragender Kunstfasern und eines die tragenden Kunstfasern zumindest teilweise umgebenden thermoplastischen Kunststoffes bestehen, mit einer Heizeinrichtung, die auf die Einzelemente (12, 16, 18) wirkt, dadurch **gekennzeichnet**, dass ferner eine Kühleinrichtung vorgesehen ist, die in Bearbeitungsrichtung nach der Heizeinrichtung angeordnet ist. 5  
10
5. Verseilvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung für die Abgabe von Warmluft ausgelegt ist. 15
6. Verseilvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung zur Abgabe von Strahlungswärme ausgelegt ist. 20
7. Verseilvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung eine offene Flamme aufweist. 25
8. Verseilvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Kühleinrichtung als Kühlluftgebläse oder zur Abgabe einer Kühlflüssigkeit ausgelegt ist. 30
9. Verseilvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass Pressbacken derselben zumindest teilweise aus Stahl, Teflon beschichtetem Stahl, Keramik, oder Kunststoff, insbesondere Polyamid, bestehen. 35  
40
10. Verseilvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Pressbacken eine Heiz- oder Kühleinrichtung aufweisen. 45

50

55

Fig. 1

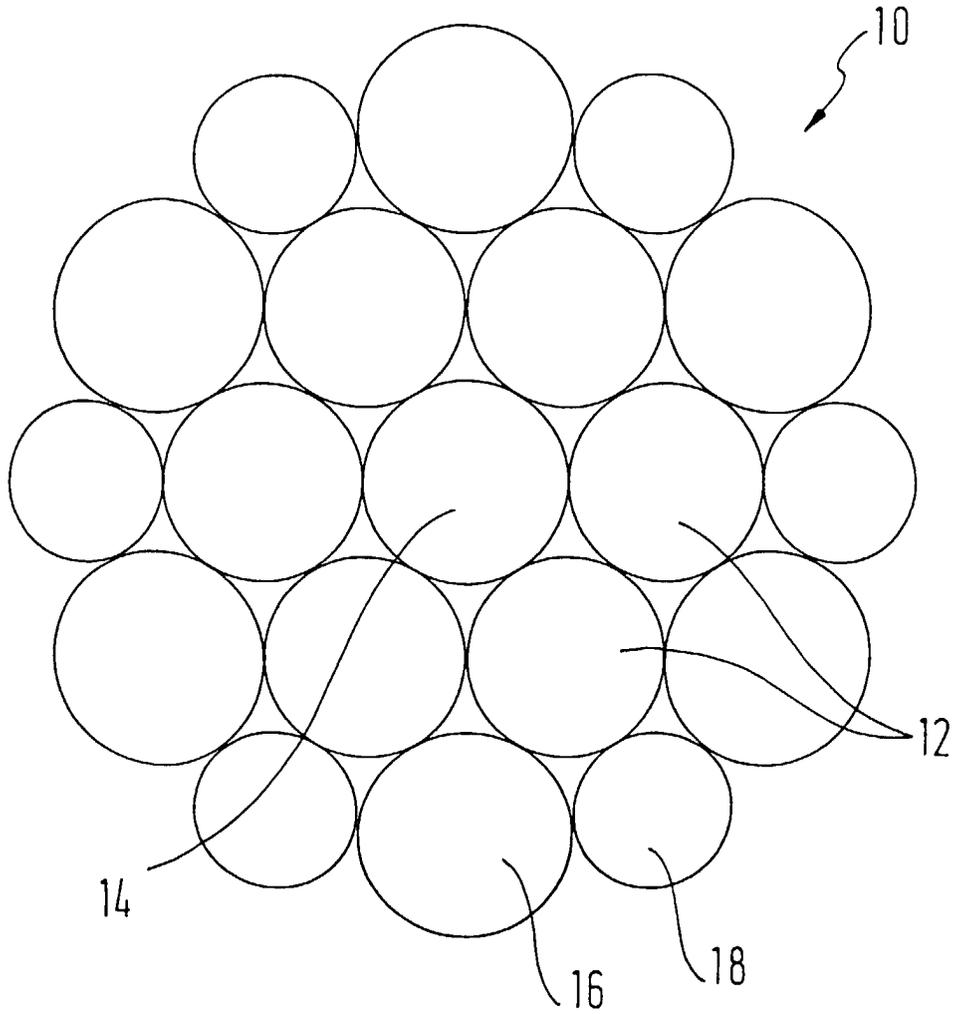


Fig. 2





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 12 5247

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 198306 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A92, AN 1983-13370K XP002161618 -& JP 57 210089 A (TORAY MONOFILAMENT CO), 23. Dezember 1982 (1982-12-23) * Zusammenfassung * ---	1-4, 6, 8	D07B1/02 D07B5/12 D07B7/12
A	US 2 343 892 A (M.C. DODGE; N.R. AXELSSON) 14. März 1944 (1944-03-14) * Seite 2, Spalte 1, Zeile 19 - Spalte 2, Zeile 62 * ---	1, 3, 4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) D07B
A	US 4 095 404 A (E.P. BABAYAN) 20. Juni 1978 (1978-06-20) * Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 17 * ---	1, 3, 4, 10	
D, A	EP 0 375 896 A (UBE-NITTO KASEI CO. LTD.) 4. Juli 1990 (1990-07-04) * Seite 5, Zeile 3 - Zeile 22 * -----	1, 3, 4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlussdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	28. Februar 2001	Goodall, C	
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 03.82 (P04C03)

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

EP 00 12 5247

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.

28-02-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 57210089 A	23-12-1982	JP 1539308 C JP 63019634 B	16-01-1990 23-04-1988
US 2343892 A	14-03-1944	KEINE	
US 4095404 A	20-06-1978	US 4034138 A	05-07-1977
EP 0375896 A	04-07-1990	DE 68915722 D DE 68915722 T JP 2984021 B JP 3051384 A KR 9705549 B US 5084221 A JP 2259178 A JP 2869116 B	07-07-1994 12-01-1995 29-11-1999 05-03-1991 17-04-1997 28-01-1992 19-10-1990 10-03-1999

EPO FORM P0461

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