

(19)



(11)

**EP 3 371 360 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**26.06.2019 Patentblatt 2019/26**

(51) Int Cl.:  
**D04B 1/14 (2006.01) D04B 9/14 (2006.01)**  
**D04B 15/48 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16794745.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/IB2016/056621**

(22) Anmeldetag: **03.11.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2017/077480 (11.05.2017 Gazette 2017/19)**

**(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON MASCHENWARE**

DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING KNITTED FABRIC

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE FABRICATION DE TRICOT

(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**

(30) Priorität: **05.11.2015 DE 102015119039**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.09.2018 Patentblatt 2018/37**

(73) Patentinhaber: **Terrot GmbH  
09120 Chemnitz (DE)**

(72) Erfinder:  
• **BARTH, Johannes  
09577 Niederwiesa (DE)**

- **GEILER, Stephan  
09353 Oberlungwitz (DE)**
- **LAU, Michael  
09224 Chemnitz / OT Mittelbach (DE)**
- **SCHMODDE, Hermann  
72160 Horb (DE)**

(74) Vertreter: **Steiniger, Carmen  
Patentanwaltskanzlei Dr. Steiniger  
Reichsstraße 37  
09112 Chemnitz (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A2-2004/079068 DE-B3-102011 053 396**  
**US-A1- 2008 299 855 US-B1- 6 370 858**

**EP 3 371 360 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft zum einen eine Vorrichtung zur Herstellung von Maschenware mit einer Strickmaschine und einer Vorgarnverzugs- und -verfestigungseinheit, welche eine Vorgarnvorratseinheit mit wenigstens einem Vorgarn, eine Hilfsfadenvorratseinheit mit wenigstens einem Hilfsfaden, ein mit der Vorgarnvorratseinheit zur Zuführung des Vorgarns und der Hilfsfadenvorratseinheit zur Zuführung des Hilfsfadens gekoppeltes Streckwerk, eine dem Streckwerk in einer Vorgarnförderrichtung der Vorrichtung nachgeordnete, eine Faserverfestigungsstrecke durch Druckluftbeaufschlagung ausbildende Spinndüseneinrichtung und ein der Spinndüseneinrichtung in der Vorgarnförderrichtung nachgeordnetes, die Faserverfestigungsstrecke begrenzendes, gegenläufig drehbares Endfadenklemmwalzenpaar aufweist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung von Maschenware, wobei durch eine Vorgarnvorratseinheit wenigstens ein Vorgarn und durch eine Hilfsfadenvorratseinheit wenigstens ein Hilfsfaden einem Streckwerk zugeführt werden, ein aus dem Streckwerk austretendes, den Hilfsfaden enthaltendes, verzogenes Vorgarn mit einer Spinndüseneinrichtung auf einer Faserverfestigungsstrecke mit Druckluft beaufschlagt und dadurch verfestigt wird, wobei die Faserverfestigungsstrecke durch ein gegenläufig drehendes Endfadenklemmwalzenpaar, durch das das den Hilfsfaden enthaltende, verzogene, verfestigte Vorgarn geklemmt geführt wird, begrenzt wird, und ein aus dem Endfadenklemmwalzenpaar austretender Endfaden einer Strickmaschine zugeführt wird.

**[0002]** Um Maschenware, welche sich durch einen besonders weichen Griff und Fülligkeit auszeichnet, herstellen zu können, sind aus dem Stand der Technik verschiedene Ansätze bekannt. Insbesondere wird hierzu vorgeschlagen, zur Herstellung von Maschenware kein konventionelles, langzeitstabil verfestigtes und auf Garnspulen verfügbares Garn zu verwenden, sondern stattdessen einen nur temporär verfestigten Fadenverband auszubilden, der mit entsprechenden Führungshilfsmitteln direkt den Stricknadeln einer Strickmaschine zugeführt und dort zum Stricken von Maschenware eingesetzt wird.

**[0003]** Ein solcher, nur temporär verfestigter Fadenverband wird auch als Falschdraht bezeichnet. Ein Falschdraht ist typischerweise in sich verdreht, wobei sich jedoch die Verdrehung beim Ziehen an den beiden Enden des Falschdrahtes auflöst.

**[0004]** Eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung von solcher Maschenware sind unter anderem in der Druckschrift WO 2009/043187 A1 vorgeschlagen. In dieser Druckschrift wird ein Faserverband in einem Strecksystem auf eine gewünschte Feinheit verzogen und auf einer Strecke zwischen dem Strecksystem und den Stricknadeln einer Strickmaschine durch pneumatisch wirkende Spinndüsen verfestigt und zu Stricknadeln einer Strickmaschine transportiert. Durch die Spinn-

düsen wird ein bleibend verfestigter Falschdraht mit einem Kern aus im Wesentlichen verdrehungsfreien und weitgehend parallel zueinander ausgerichteten Fasern, welche von sich überlappenden, verhakten Umwindefasern umschlungen sind, ausgebildet. Die Verdrehung der Umwindefasern kann sich in Abhängigkeit von der Länge einer Transportstrecke zwischen den Spinn Düsen und den Stricknadeln der Strickmaschine mehr oder weniger auflösen. Eine endgültige Verfestigung des Faserverbandes erfolgt erst mit Hilfe der Stricknadeln innerhalb der hergestellten Maschenware. Dadurch ist es hier zwingend erforderlich, die Stricknadeln der Strickmaschine möglichst nahe der Spinn Düsen zu positionieren oder bei längeren Transportwegen zwischen den Spinn Düsen und den Stricknadeln Führungsrohre für einen sicheren und unterbrechungsfreien Transport des durch die Spinn Düsen mäßig verfestigten Faserverbandes vorzusehen.

**[0005]** Ein ähnlicher Ansatz zur Herstellung weicher Gestricke ohne den Umweg der klassischen Garnherstellung findet sich in der Druckschrift DE 10 2006 037 714 A1. In dieser Druckschrift wird in einem Streckwerk ein verzogener Faserverband erzeugt und über ein oder mehrere Dralleinrichtungen und wenigstens ein aktives Transportelement den Stricknadeln einer Strickmaschine zugeführt. Als Dralleinrichtungen werden Spinnrohre mit jeweils einer pneumatisch wirkenden Dralldüse vorgeschlagen, durch die dem verzogenen Faserverband ein Falschdrall erteilt wird, der sich in der Strickstelle wieder auflöst. Als aktives Transportelement kann ein aus einem Walzenpaar bestehendes Lieferwerk verwendet werden.

**[0006]** Problematisch bei der Herstellung von Maschenwaren mittels solcher verzogener und nur temporär verfestigter Vorgarne ist, dass sich deren Verfestigung insbesondere bei längeren Transportwegen zwischen der Drall- oder Spinn Düseneinrichtung und den Stricknadeln der Strickmaschine auflösen kann, wodurch der Produktionsprozess in unerwünschter Weise unterbrochen wird.

**[0007]** Ein anderer Ansatz zur Herstellung von weicher Maschenware findet sich in der Druckschrift WO 2009/059438 A1. Diese Druckschrift schlägt die Verwendung einer Vorgarnaufbereitungsvorrichtung mit einer Auflöseeinrichtung zur Auflösung des Vorgarns in Einzelfasern und einer als Friktionsspinntrömmel ausgebildeten Friktionsspinntrömmel zur Verarbeitung der Einzelfasern zu einem transportstabilen Garn der gewünschten Feinheit vor. In der Friktionsspinntrömmel werden die Einzelfasern des Vorgarnes zu einem echten, transportstabilen Garn zusammengedreht, das von einem Abzugswalzenpaar zu einer Fangdüse und weiter zu den Stricknadeln transportiert wird, die daraus eine Maschenware stricken. Durch den Abzug des gebildeten Garns in Verlängerung der Erstreckung der Friktionsspinntrömmel werden Fadenbrüche infolge von Richtungsänderungen vermieden.

**[0008]** In der Druckschrift WO 2004 / 079 068 A2 sind

eine Spinn-Strick-Vorrichtung und ein zugehöriges Verfahren zum Herstellen einer Maschenware beschrieben, bei welcher/m ein Faserverband in einem Streckwerk auf die gewünschte Feinheit verstreckt wird und danach in einer Spinnvorrichtung, welche beispielsweise als Drallorgan ausgebildet ist, verfestigt wird. Nach dem Verfestigen des Faserverbandes in der Spinnvorrichtung wird das Garn direkt einer Strickstelle einer Strickmaschine zugeführt. Zur Erhöhung der Festigkeit des Garns kann in den Faserverband ein Hilfsfaden eingebracht werden. Der Hilfsfaden wird mittels eines Fadenführungsrohres von einer Vorratsspule zu einem Ausgangswalzenpaar des Streckwerkes geführt, wo er dem Faserverband zugeführt wird. Zur Zuführung des Hilfsfadens zu dem Ausgangswalzenpaar kann zusätzlich zu dem Fadenführungsrohr auch ein Fournisseur verwendet werden.

**[0009]** Die Druckschrift DE 10 2011 053 396 B3 schlägt ferner zur Erhöhung eines einer Strickmaschine zugeführten verzogenen, verfestigten Vorgarnes eine gattungsgemäße Vorrichtung und ein gattungsgemäßes Verfahren vor, bei welchen einem Vorgarn bei dessen Verzug im Streckwerk ein Hilfsfaden bzw. Corefaden zugeführt wird, wodurch ein sogenanntes Kern-Mantel-Garn mit hoher Festigkeit ausgebildet wird. Der auf einer Vorratsspule aufgebrachte Hilfsfaden wird durch ein Ausgangswalzenpaar des Streckwerkes aufgenommen und in das vorgezogene Vorgarn eingebunden. In der Druckschrift DE 10 2011 053 396 B3 wird der Hilfsfaden dem Streckwerk durch ein Röhrchen zugeführt, um eine verzugsfreie und somit schadhafte Zulieferung des Hilfsfadens zu dem Streckwerk zu ermöglichen.

**[0010]** Um eine gleichmäßige Maschenware herzustellen, ist es notwendig, nicht nur das verzogene, verfestigte Vorgarn, sondern auch verwendete Hilfsfäden mit konstanter Fadenspannung dem Produktionsprozess zuzuführen. Die Fadenspannung des Vorgarns kann gut durch die Drehgeschwindigkeit der Streckwerkswalzen und den Luftdruck an den Drall- oder Spindüsen eingestellt werden. Um Hilfs- bzw. Corefäden mit konstanter Fadenspannung einem Streckwerk zuführen zu können, werden im Stand der Technik Fadenliefervorrichtungen in Form von Fournisseuren in der Hilfsfadenzuführung eingesetzt. Ein Fournisseur weist typischerweise eine Fadenaufwickeltrommel, auf die der von einer Vorratsspule kommende Faden aufgewickelt werden kann. Die Fadenwicklungen sind dabei auf der Fadenaufwickeltrommel quer zur eigentlichen Fadenförderrichtung aufgewickelt. Der Fournisseur wird mit einer Regelvorrichtung elektrisch betrieben, sodass durch entsprechende Drehung des Fournisseurs mittels der Regelvorrichtung je nach Bedarf ein Fadenüberschuss aufgewickelt oder auf dem Fournisseur gespeicherter Fadenvorrat zur Versorgung einer Strickstelle mit Fadenmaterial abgewickelt werden kann.

**[0011]** Ein Fournisseur besitzt jedoch aufgrund seiner Funktionsweise den Nachteil, dass der durch den ihn gelieferte Faden stets unter einer bestimmten, nicht unbeträchtlichen Spannung steht. Dagegen funktioniert die

beispielsweise in der Druckschrift DE 10 2011 053 396 B3 beschriebene Hilfsfadeneinbringung in das verzogene Vorgarn jedoch nur dann zuverlässig, wenn der dem Streckwerk zugeführte Hilfsfaden eine nur geringe Fadenspannung aufweist, welche sich mit einem Fournisseur nicht oder nicht dauerhaft realisieren lässt.

**[0012]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Gattung derart weiterzubilden, dass weiche Maschenware unter Verwendung wenigstens eines Hilfsfadens zur Vorgarnausbildung zuverlässig hergestellt werden kann.

**[0013]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß zum einen durch eine Vorrichtung der oben genannten Gattung gelöst, bei welcher zwischen der Hilfsfadenvorratseinheit und dem Streckwerk ein gegenläufig drehbares, drehzahlverstellbares Hilfsfadenklemmwälzenpaar, zwischen dessen Hilfsfadenklemmwälzen der Hilfsfaden geführt ist, vorgesehen ist.

**[0014]** Das Hilfsfadenklemmwälzenpaar bildet eine klemmende Durchführung für den wenigstens einen von der Hilfsfadenvorratseinheit gelieferten Hilfsfaden aus. Durch das Vorsehen des drehzahlverstellbaren Hilfsfadenklemmwälzenpaares zwischen der Hilfsfadenvorratseinheit und dem Streckwerk kann der Hilfsfaden, welcher insbesondere dazu dient, die Festigkeit des Endfadens zu erhöhen und die Ausfallsicherheit des auf der erfindungsgemäßen Vorrichtung ausgeführten Prozesses zu steigern, mit unterschiedlichen Spannungen dem Streckwerk zugeführt und in das verzogene Vorgarn eingebunden werden. Durch die Einstellbarkeit der Drehzahl bzw. der Drehzahldifferenz zwischen den Hilfsfadenklemmwälzen kann die Fadenspannung des Hilfsfadens im Vergleich zu der Fadenspannung, die mit bekannten Fournisseuren einstellbar ist, äußerst gering eingestellt werden. Dies hat den Vorteil, dass der das Hilfsfadenklemmwälzenpaar durchlaufene, dem Streckwerk zugeführte Hilfsfaden nicht straff gespannt ist, sondern geringfügig schlingert oder schlackert. Überraschenderweise lagern sich infolge des Schlackerns des Hilfsfadens die Fasern des Vorgarnes besonders gut in der dem Streckwerk nachgeordneten Spindüseineinrichtung an. Dabei hat sich herausgestellt, dass die Spannung des Hilfsfadens sogar entscheidenden Einfluss darauf hat, wie viele Fasern des Vorgarnes sich um den Hilfsfaden schlingen. Entsprechend kann in der erfindungsgemäßen Vorrichtung durch das Regeln der Drehgeschwindigkeit der Hilfsfadenklemmwälzen des Hilfsfadenklemmwälzenpaares und damit dem Einstellen der Spannung des Hilfsfadens, mit welcher dieser der Spindüseineinrichtung zugeführt wird, entscheidend Einfluss auf die Weichheit des Garnes und damit auf den weichen Griff der erzeugten Maschenware genommen werden. Umso gespannter der Hilfsfaden beim Durchführen durch die Spindüseineinrichtung und damit beim eigentlichen Verbinden des Hilfsfadens mit dem Vorgarn ist, desto weniger Fasern des Vorgarnes können den Hilfsfaden umschlingen und umso härter wird das aus-

gebildete Garn und damit auch die daraus erzeugte Maschenware. Entsprechend ist es erwünscht, den Hilfsfaden mit möglichst geringer Fadenspannung dem in dem Streckwerk verzogenen Vorgarn zuzuführen.

**[0015]** Im Gegensatz zu einem Fournisseur durchläuft der Hilfsfaden die Klemmstelle zwischen den Hilfsfadenklemmwalzen und umwickelt diese nicht. Die Drehachse der Hilfsfadenklemmwalzen ist senkrecht zu der Hilfsfadenförderrichtung ausgerichtet. Dadurch wird der Hilfsfaden lediglich geklemmt, wobei die Klemmkraft durch die Drehzahl der Hilfsfadenklemmwalzen fein einstellbar ist.

**[0016]** Der Transport des Hilfsfadens über das Hilfsfadenklemmwalzenpaar bietet den Vorteil, dass der Hilfsfaden mit gleichbleibender Fadenspannung dem Streckwerk zugeführt werden kann, was sich positiv auf die Gleichmäßigkeit der Ausbildung des durch den Hilfsfaden verstärkten, verzogenen, verfestigten Vorgarnes und damit eines aus diesem Vorgarn ausgebildeten Gestricks auswirkt.

**[0017]** Das Hilfsfadenklemmwalzenpaar weist erfindungsgemäß zwei aneinander gepresste oder pressbare Hilfsfadenklemmwalzen auf, deren Größe, Abmessung, Form und Beschaffenheit anwendungsspezifisch ausgewählt werden kann. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann eine oder können beide Hilfsfadenklemmwalze(n) angetrieben sein. Wenn nur eine der Hilfsfadenklemmwalzen antreibbar ist, wird eine Drehung der nicht angetriebenen Hilfsfadenklemmwalze durch Anpressen dieser an die angetriebene Hilfsfadenklemmwalze erzielt. Wenn beide Hilfsfadenklemmwalzen antreibbar sind, können diese entweder unabhängig voneinander angetrieben werden oder gekoppelte oder koppelbare Antriebe aufweisen.

**[0018]** Die Hilfsfadenklemmwalzen können dauerhaft gegeneinander gepresst sein. Es ist jedoch auch möglich, dass sich die Hilfsfadenklemmwalzen nicht permanent berühren, sondern in voneinander beabstandete Positionen bringbar sind, sodass ein Einlegen des Hilfsfadens zwischen die Hilfsfadenklemmwalzen erleichtert wird und Reparaturen und Wartungsarbeiten an dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar vereinfacht werden.

**[0019]** Als vorteilhaft hat es sich auch erwiesen, wenn die Hilfsfadenklemmwalze(n) derart in der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen ist/sind, dass diese oder zumindest ihre Walzenoberfläche austauschbar ist/sind. Hierbei können die Hilfsfadenklemmwalzen entweder durch baugleiche Hilfsfadenklemmwalzen oder durch Hilfsfadenklemmwalzen mit einer anderen Abmaßen und/oder anderen Eigenschaften ausgetauscht werden. Somit können die Hilfsfadenklemmwalzen beispielsweise optimal an das verwendete Material des Hilfsfadens angepasst werden und/oder die Hilfsfadenklemmwalzen bei Verschleiß oder Beschädigung schnell und einfach gegen neue ausgetauscht werden. Um den Hilfsfaden auch über lange Strecken hinweg schonend, in der gewünschten Menge und mit der gewünschten Spannung dem Vorgarn zuzuführen zu können, kann die erfindungs-

gemäße Vorrichtung auch mehrere in Transportrichtung des Hilfsfadens nacheinander angeordnete, voneinander beabstandete Hilfsfadenklemmwalzenpaare aufweisen. Die Anzahl, Ausgestaltung und Anordnung der einzelnen Hilfsfadenklemmwalzenpaare kann hierbei anwendungsspezifisch ausgewählt werden.

**[0020]** Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es grundsätzlich möglich, den Hilfsfaden dem Vorgarn vor Durchlaufen des Streckwerkes, während des Streckvorganges oder direkt nach Beendigung des Streckvorganges, also zwischen dem Streckwerk und der Spinndüseneinrichtung, zuzuführen.

**[0021]** Da das Streckwerk aus einzelnen, in Förderrichtung des Vorgarnes nacheinander angeordneten Walzenpaaren ausgebildet ist, welche vorzugsweise mit in Förderrichtung zunehmender Geschwindigkeit betrieben werden, kann der Hilfsfaden zwischen zwei aufeinanderfolgenden, bevorzugt zwischen einem vorletzten und einem Ausgangswalzenpaar des Streckwerkes, dem Vorgarn zugeführt werden. Vorteilhafterweise kann hierbei der Hilfsfaden durch das Ausgangswalzenpaar optimal aufgenommen werden und gemeinsam mit dem Vorgarn in Richtung der Spinndüseneinrichtung gefördert werden. Zudem kann die Drehgeschwindigkeit des Hilfsfadenklemmwalzenpaares optimal auf die Drehgeschwindigkeit des Ausgangswalzenpaares abgepasst werden. Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn der Hilfsfaden von der Rückseite des Streckwerkes kommend von dem Ausgangsklemmwalzenpaar des Streckwerkes tangential abgezogen wird. Durch die Zuführung des Hilfsfadens erst während des Hauptverzuges durchläuft dieser nur einen Klemmpunkt an dem Streckwerk und kann damit verzugsfrei und schadlos in das Vorgarn eingebunden werden.

**[0022]** Bei der vorliegenden Erfindung wird der Hilfsfaden von einer Vorratsspule einer Hilfsfadenvorratseinheit, welche vorzugsweise ein Spulengatter ist, geliefert. Das Hilfsfadenklemmwalzenpaar, welchem der Hilfsfaden zugeführt wird, ist vorzugsweise in der Nähe des Streckwerkes vorgesehen, kann aber auch an jeder anderen beliebigen Stelle zwischen dem Streckwerk und der Hilfsfadenvorratseinheit angeordnet sein.

**[0023]** Der Hilfsfaden kann ein unelastischer Faden oder ein elastischer Faden sein, wobei in Abhängigkeit der Elastizität des Hilfsfadens die Anordnung und/oder Anzahl und/oder Größe des wenigstens einen Hilfsfadenklemmwalzenpaares variieren kann.

**[0024]** Das von dem Streckwerk zu verziehende Vorgarn ist in Form eines nicht verfestigten Faserverbandes vorzugsweise auf einer sogenannten Flyerspule vorgesehen und wird durch das Streckwerk von dieser abgezogen. Nach dem Strecken des Vorgarns in dem Streckwerk und dem Zuführen des Hilfsfadens, wird das verzogene Vorgarn durch die dem Streckwerk in Vorgarnförderrichtung nachfolgend angeordnete Spinndüseneinrichtung zu einem verzogenen, verfestigten Vorgarn verfestigt und mit dem Hilfsfaden verbunden. Der Hilfsfaden ist dabei vorzugsweise etwa mittig in das verzo-

gene, verfestigte Vorgarn eingebunden, kann jedoch auch in einem Randbereich des verzogenen, verfestigten Vorgarnes liegen.

**[0025]** Hierbei ist es besonders bevorzugt, die erfindungsgemäße Vorrichtung so auszubilden, dass die Spindüseneinrichtung zwei in Vorgarnförderrichtung nacheinander angeordnete, pneumatisch arbeitende Spindüsen mit entgegengesetzten Drehrichtungen aufweist. Die Spindüseneinrichtung besteht dabei vorzugsweise aus zwei Luftwirbeldüsen, deren erzeugte Luftströme entgegengesetzte Drehrichtungen aufweisen. Die in der Förderrichtung als zweite angeordnete Spindüse ist bevorzugt eine Dralldüse, welche aus dem eingespeisten Fasermaterial einschließlich des Hilfsfadens einen sogenannten Falschdraht erzeugt. Die vor der Dralldüse angeordnete Spindüse, die Injektordüse, bewirkt aufgrund der entgegengesetzten Drehrichtung ein Aufdrehen des Fasermaterials, wodurch es zum Abspreizen der Randfasern kommt, welche wiederum durch die Dreherzeugung der Dralldüse um den Faserkern und den Hilfsfaden gewunden werden.

**[0026]** Erfindungsgemäß sind Drehintensität und/oder Druck der aus den Spindüsen austretenden Luft unabhängig voneinander einstellbar, wodurch die Eigenschaften des verzogenen, verfestigten Vorgarnes mit dem eingebundenen Hilfsfaden optimal beeinflusst werden können und die Spinn- und Strickgeschwindigkeit der Spindüsen der Strickgeschwindigkeit der Strickmaschine angepasst werden kann.

**[0027]** Um die Festigkeit des verzogenen, verfestigten Vorgarnes, in das der Hilfsfaden eingebunden ist, weiter zu erhöhen und ein Auflösen des verzogenen, verfestigten Vorgarnes mit dem eingebundenen Hilfsfaden während des Transportes zu der Strickmaschine zu verhindern, weist die erfindungsgemäße Vorrichtung ein der Spindüseneinrichtung in Vorgarnförderrichtung nachgeordnetes, die Faserverfestigungsstrecke begrenzendes, gegenläufig drehbares Endfadenklemmwalzenpaar auf. Das Endfadenklemmwalzenpaar bildet eine klemmende Durchführung für das aus der Spindüseneinrichtung austretende, verzogene, verfestigte, mit dem Hilfsfaden versehene Vorgarn aus. Im Anschluss an das Endfadenklemmwalzenpaar ist eine Zuführung für das aus dem Endfadenklemmwalzenpaar austretende verzogene, verfestigte, mit dem Hilfsfaden versehene Vorgarn zu der Strickmaschine vorgesehen.

**[0028]** Das Endfadenklemmwalzenpaar bildet einen Klemmpunkt für das verzogene, verfestigte, mit dem Hilfsfaden versehene Vorgarn aus, der die Faserverfestigungsstrecke der Spindüseneinrichtung begrenzt. Das Endfadenklemmwalzenpaar kann dabei mit relativ geringem Abstand zu der Spindüseneinrichtung in der erfindungsgemäßen Vorrichtung angeordnet sein, wohingegen der Abstand des Endfadenklemmwalzenpaares zu Stricknadeln der Strickmaschine einen größeren Abstand und damit ein praktisch sinnvolles Maß aufweisen kann.

**[0029]** Durch das Endfadenklemmwalzenpaar wird eine Geschwindigkeitsentkopplung des technischen Systems des Vorgarnverzuges und der Vorgarnverfestigung vom dem technischen System der Fadenlieferung der Strickmaschine ermöglicht, wobei der durch das Endfadenklemmwalzenpaar ausgebildete Klemmpunkt die durch die vorgeordnete Spindüseneinrichtung realisierte Falschdrahtausbildung blockiert. Das heißt, das Endfadenklemmwalzenpaar legt ein Ende der durch die Spindüseneinrichtung erzeugten Drehung und somit ein Ende des Falschdrahtes fest, wodurch der aus dem Endfadenklemmwalzenpaar austretende, verzogene, verfestigte, den Hilfsfaden aufweisende Endfaden seine Festigkeit beibehält und ein Auflösen des Endfadens verhindert werden kann. Entsprechend können Transportwege des Endfadens über relativ weite Strecken hinweg realisiert werden.

**[0030]** Die Ausgestaltung des Endfadenklemmwalzenpaares kann anwendungsspezifisch erfolgen. Als besonders geeignet hat es sich jedoch erwiesen, wenn wenigstens eine der beiden Endfadenklemmwalzen angetrieben ist, wobei die zweite Endfadenklemmwalze keinen separaten Antrieb aufweist und durch Andrücken an die angetriebene Endfadenklemmwalze in Drehung versetzt wird.

**[0031]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Drehzahl wenigstens einer der Hilfsfadenklemmwalzen über eine Vorrichtungssteuerung, mit der auch die Drehzahl von den Streckwalzen des Streckwerkes einstellbar ist, verstellbar. Eine gemeinsame Vorrichtungssteuerung ermöglicht einen kontinuierlichen und aufeinander abgestimmten Transport des Vorgarns und des Hilfsfadens durch die erfindungsgemäße Vorrichtung und stellt damit eine gleichbleibende Produktqualität des Endfadens sicher. Ferner wird durch eine derartige gemeinsame Vorrichtungssteuerung auch der Programmier- und Steuerungs- und Wartungsaufwand der erfindungsgemäßen Vorrichtung verringert, wodurch die Kosten der Vorrichtung gering gehalten werden können.

**[0032]** Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist wenigstens eine der beiden Hilfsfadenklemmwalzen antreibbar, wobei die Drehzahl der wenigstens einen Hilfsfadenklemmwalze von der Vorrichtungssteuerung entsprechend den Prozessbedingungen geregelt und gesteuert werden kann. Hierbei wird die zweite Hilfsfadenklemmwalze des Hilfsfadenklemmwalzenpaares bevorzugt durch Anpressen an die angetriebene Hilfsfadenklemmwalze angetrieben, kann in alternativen Ausführungsformen der Erfindung jedoch ebenso durch die Vorrichtungssteuerung, welche auch die wenigstens eine weitere Hilfsfadenklemmwalze und die Streckwalzen antreibt, angetrieben werden.

**[0033]** In weiteren Ausführungsformen der Erfindung kann neben dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar und den Streckwalzen auch noch wenigstens eine Walze des Endfadenklemmwalzenpaares drehzahl geregelt durch die Vorrichtungssteuerung betrieben werden, wodurch

der Bedienaufwand sowie die Kosten der erfindungsgemäßen Vorrichtung weiter gesenkt werden könnten.

**[0034]** In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung umfassen die Hilfsfadenklemmwalzen eine erste, profilierte Hilfsfadenklemmwalze und eine zweite, gummierte Hilfsfadenklemmwalze, wodurch der Hilfsfaden zuverlässig transportiert werden kann, ohne aus dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar herauszurutschen oder zwischen den Hilfsfadenklemmwalzen zu verklemmen bzw. zu stocken.

**[0035]** Besonders bevorzugt ist es, wenn in der Vorgarnförderrichtung der Vorrichtung vor dem wenigstens einem Hilfsfadenklemmwalzenpaar eine Hilfsfadenchangiereinrichtung vorgesehen ist, durch welche ein zeitlich veränderlicher Fadenverlauf zwischen den Hilfsfadenklemmwalzen realisierbar ist. Da die Bauteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung, insbesondere auch die Hilfsfadenklemmwalzen, aufgrund der hohen Produktionsgeschwindigkeiten bei der Vorgarnverarbeitung hohen Beanspruchungen ausgesetzt sind, kann durch eine derartige Hilfsfadenchangiereinrichtung der Nutzeffekt der Vorrichtung gesteigert werden. Hierbei kann durch die Hilfsfadenchangiereinrichtung bewirkt werden, dass der Hilfsfaden nicht ständig mit der gleichen Berührungsfläche auf den Hilfsfadenklemmwalzen in Kontakt kommt. Ein Einlaufen der verwendeten Hilfsfadenklemmwalzen kann somit verhindert werden. Vorzugsweise ist hierfür ein definierter Changierweg vorgesehen, um eine sichere Führung des Hilfsfadens zu gewährleisten. Der Changierweg sollte insbesondere in Abhängigkeit von der axialen Länge der Hilfsfadenklemmwalzen ausgewählt und eingestellt werden.

**[0036]** Um sicherstellen zu können, dass dem Streckwerk der Hilfsfaden auch zugeführt wird und dabei die durch das Hilfsfadenklemmwalzenpaar eingestellte Fadenspannung des Hilfsfadens nicht zu vergrößern, ist in einer zweckmäßigen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar in Hilfsfadenförderrichtung wenigstens ein optischer Fadensensor nachgeordnet, durch den der Hilfsfaden optisch erfasst werden kann.

**[0037]** In einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist die Hilfsfadenvorratsseinheit eine geschlossene Einhausung mit einer Öffnung zur Ausführung des Hilfsfadens auf. Die Einhausung schützt insbesondere den Hilfsfaden, die den Hilfsfaden tragende Spule und zur Hilfsfadenförderung notwendige Elemente der Hilfsfadenvorratsseinheit gegenüber Faserflug, welcher insbesondere durch die Bearbeitung des Vorgarnes in dem Streckwerk und der Spinddüsenrichtung erzeugt wird. Die Einhausung sichert damit einen reibungslosen Prozessablauf. Die konstruktive Ausgestaltung und Materialauswahl der Einhausung kann anwendungsspezifisch ausgewählt werden.

**[0038]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird ferner durch ein Verfahren der oben genannten Gattung gelöst, bei welchem der Hilfsfaden zwischen der Hilfsfadenvorratsseinheit und dem Streckwerk durch wenigstens

ein gegenläufig drehendes, drehzahlverstellbares Hilfsfadenklemmwalzenpaar geführt wird.

**[0039]** Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht eine besonders vorteilhafte Einbindung des wenigstens einen Hilfsfadens in das Vorgarn, um einen Endfaden, der einerseits zur Ausbildung eines Gestrickes mit sehr weichem Griff dient und andererseits selbst sehr stabil ist, erzeugen zu können.

**[0040]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird der die Festigkeit des Endfadens erhöhende Hilfsfaden, zwischen den wenigstens einem gegenläufig drehenden, drehzahlverstellbaren Hilfsfadenklemmwalzenpaaren in Richtung des Streckwerkes geführt. Insbesondere durch Einstellen der Drehzahl wenigstens einer der Hilfsfadenklemmwalzen kann die Geschwindigkeit und Spannung des Hilfsfadens, mit welcher dieser zu dem Vorgarn transportiert wird, gesteuert werden, wodurch Einfluss auf die Eigenschaften des Endfadens und die Prozessbedingungen genommen werden kann. Ferner kann durch das Transportieren des Hilfsfadens von der Hilfsfadenvorratsseinheit zu dem Streckwerk mittels des Hilfsfadenklemmwalzenpaares der Hilfsfaden dem Streckwerk nach Bedarf und mit gleichbleibender Fadenspannung geliefert werden, wodurch ein behandeltes Vorgarn mit gleichbleibender Qualität erzeugt wird, was wiederum zu einem gleichmäßig guten Strickergebnis an der Strickmaschine führt. Durch das verwendete Hilfsfadenklemmwalzenpaar kann vor allem eine relativ geringe Fadenspannung des dem Streckwerk zugelieferten Hilfsfadens erzeugt werden, was bei Einsatz eines Fournisseurs nicht in der erfindungsgemäßen Dimension möglich ist. Auch ein Reißen des Hilfsfadens beispielsweise aufgrund der Schwerkraft oder zu hoher Spannung kann durch das verwendete Hilfsfadenklemmwalzenpaar vermieden werden.

**[0041]** Das Hilfsfadenklemmwalzenpaar bildet also eine Hilfsfadenzuführachse zu dem Streckwerk, über die die Spannung des zugeführten Hilfsfadens bzw. Corefadens eingestellt wird. Die Fadenspannung des Hilfsfadens wird durch eine geeignete Drehzahleinstellung der Hilfsfadenklemmwalzen auch deswegen möglichst gering eingestellt, dass sich der Hilfsfaden bei der Zuführung zu dem Streckwerk nicht dehnt und sich um den Hilfsfaden angelegte Fasern des Vorgarnes nicht später bei einem "Relaxen" des Hilfsfadens aufstauchen.

**[0042]** Dabei ist es möglich, dass der Hilfsfaden bei sehr langen Transportwegen von mehr als einem Hilfsfadenklemmwalzenpaar geführt wird, um die Spannung des Hilfsfadens besser regulieren und ein Reißen des Hilfsfadens während des Transportes verhindern zu können.

**[0043]** Erfindungsgemäß wird der Hilfsfaden beispielsweise von einer Spule der Hilfsfadenvorratsseinheit abgezogen und dem in dem Streckwerk verzogenen Vorgarn zugeführt. Hierbei kann der Hilfsfaden vor Beginn des Streckprozesses, während des Streckprozesses oder direkt nach Beendigung des Streckprozesses dem Vorgarn zugeführt werden. Insbesondere wenn der Hilfs-

faden dem Vorgarn erst zum Ende des Streckprozesses zugeführt wird, kann sichergestellt werden, dass der Hilfsfaden mit der gewünschten Spannung dem dem Streckprozess nachfolgenden Spinnprozess zugeführt wird. Insbesondere durch die Spannung, mit welcher der Hilfsfaden den Spinnprozess durchläuft, kann wesentlich Einfluss auf die Qualität und Weichheit des Endfadens genommen werden, da durch die Hilfsfadenspannung bestimmt wird, wie viele Fasern des Vorgarns den Hilfsfaden umschlingen und wie die Fasern des Vorgarns an dem Hilfsfaden halten. So sollte der Hilfsfaden beim Durchlaufen des Spinnprozesses, um einen weichen Endfaden zu erzeugen, eine möglichst geringe Fadenspannung aufweisen.

**[0044]** In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens arbeiten die das Vorgarn mit dem Hilfsfaden verfestigenden zwei Spinn-  
düsen der Spinn-  
düsen-  
einrichtung pneumatisch und beaufschlagen das aus dem Streckwerk austretende, verzogene Vorgarn mit Druckluft mit jeweils entgegengesetzten Drehrichtungen. Der Spannungszustand des verzogenen, verfestigten Vorgarns wird im Bereich zwischen der Spinn-  
düsen-  
einrichtung und dem in Vorgarn-  
förder-  
richtung nachfolgend angeordneten Endfaden-  
klemmwalzenpaar durch Einstellen der Drehungsintensität und/oder des Druckes der aus den Spinn-  
düsen-  
einrichtung austretenden Druckluft eingestellt. Die Qualität und vor allem die Festigkeit des aus dem Klemmwalzenpaar austretenden, verzogenen, verfestigten, den Hilfsfaden enthaltenden Endfadens kann somit optimal eingestellt werden, womit ein reibungsloser Prozessablauf gewährleistet und eine hochqualitative Maschenware auf der Strickmaschine produziert werden kann.

**[0045]** Erfindungsgemäß ist dem Verfestigungsprozess mit der Spinn-  
düsen-  
einrichtung ein Klemmen des Endfadens nachgeschaltet, bei welchem durch das gegenläufig drehende Endfadenklemmwalzenpaar das den Hilfsfaden enthaltende, verzogene, verfestigte Vorgarn geklemmt geführt wird und der aus den Endfaden-  
klemmwalzenpaar austretende Endfaden der Strickmaschine zugeführt wird. Durch das Klemmen des aus der Spinn-  
düsen-  
einrichtung austretenden, den Hilfsfaden enthaltenden Vorgarns durch das Endfadenklemmwalzenpaar wird die durch die Spinn-  
düsen-  
einrichtung bewirkte Falschdrahtausbildung beendet, womit ein nachfolgendes Aufdrillen des Endfadens verhindert werden kann. Entsprechend kann der Endfaden auch über weite Strecken hinweg zu den Stricknadeln der Strickmaschine mit gleichbleibender Qualität transportiert werden.

**[0046]** Um ein müheloses Transportieren des Endfadens zu den Stricknadeln der Strickmaschine zu gewährleisten, hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn wenigstens eine der beiden Endfadenklemmwalzen angetrieben wird. Hierbei wird die weitere, nicht angetriebene Endfadenklemmwalze bevorzugt durch Anpressen an die angetriebene Klemmwalze in Drehung versetzt. In alternativen Ausgestaltungsvarianten kön-

nen jedoch auch beide Endfadenklemmwalzen angetrieben werden, wobei diese dabei entweder unabhängig voneinander oder miteinander gekoppelt angetrieben werden.

**[0047]** Erfindungsgemäß wird die Drehzahl der Hilfsfadenklemmwalzen des Hilfsfadenklemmwalzenpaares so eingestellt, dass eine Fadenspannung des aus dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar austretenden Hilfsfadens kleiner 2 cN ist. Wird der Hilfsfaden der Spinn-  
düsen-  
einrichtung, durch welche es zum Umschlingen des Hilfsfadens mit den Fasern des Vorgarns kommt, mit einer solchen geringen Spannung zugeführt, können besonders viele Fasern den Hilfsfaden umschlingen, wodurch ein sehr weicher Endfaden und damit eine im Griff sehr weiche Maschenware an der Strickmaschine erzeugt werden kann.

**[0048]** In alternativen Ausgestaltungsvarianten können natürlich auch Fadenspannungen größer 2 cN beim Verlassen des Hilfsfadens aus den Hilfsfadenklemmwalzenpaar realisiert werden, wobei hierbei jedoch kein derart weicher Faden mehr erzeugt werden kann, da wesentlich weniger Fasern des Vorgarns den Hilfsfaden umschlingen, als dies bei einer Fadenspannung von kleiner 2 cN der Fall ist. Entsprechend wird der Hilfsfaden erfindungsgemäß mit einer Fadenspannung kleiner 2 cN, bevorzugt mit einer Fadenspannung kleiner 1 cN und besonders bevorzugt mit einer Fadenspannung kleiner 0,5 cN dem Streckwerk zugeführt.

**[0049]** In einer besonders geeigneten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Hilfsfaden in Achsrichtung der Hilfsfadenklemmwalzen changierend dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar zugeführt, wodurch ein Einlaufen der Hilfsfadenklemmwalzen aufgrund des ständigen, unter hohen Belastungen stattfindenden Kontaktes zwischen dem Hilfsfaden und den Hilfsfadenklemmwalzen vermieden werden kann. Besonders bevorzugt ist der Hilfsfaden hierbei über die gesamte axiale Länge der Hilfsfadenklemmwalzen, jedoch nur soweit, dass ein gesicherter Verlauf des Hilfsfadens über die Hilfsfadenklemmwalzen realisiert werden kann, changierbar.

**[0050]** Es hat sich zudem für eine sichere und möglichst fadenspannungsarme Hilfsfadenzuführung als günstig erwiesen, wenn die Hilfsfadenspannung zwischen dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar und dem Streckwerk optisch erfasst wird.

**[0051]** Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, deren Aufbau, Funktion und Vorteile werden im Folgenden anhand von Figuren näher erläutert, wobei

Figur 1 schematisch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Seitenansicht zeigt;

Figur 2 schematisch Hilfsfadenklemmwalzenpaar einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Seitenansicht zeigt;

und

Figur 3 schematisch das Hilfsfadenklemmwalzenpaar von Figur 2 in einer Vorderansicht zeigt.

**[0052]** Figur 1 zeigt schematisch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 in einer Seitenansicht. Die gezeigte Vorrichtung entspricht bis auf die Hilfsfadenzuführung der Vorrichtung, die in der Druckschrift DE 10 2011 053 396 B3 beschrieben ist und auf deren Inhalt hiermit vollumfänglich verwiesen wird.

**[0053]** Die Vorrichtung 1 weist eine Vorgarnverzugs- und -verfestigungseinheit 3 zur Behandlung eines Vorgarnes 40a unter Ausbildung eines Endfadens 40d auf. Die Vorgarnverzugs- und -verfestigungseinheit 3 ist mit einer Strickmaschine 2 zur Ausbildung einer Maschenware aus dem Endfaden 40d auf der Strickmaschine 2 gekoppelt. Trotz der Bezeichnung End"faden" sei darauf verwiesen, dass der Endfaden 40d kein konventionelles Garn, sondern ein verzogenes, wenigstens einen Hilfsfaden 50 enthaltendes, temporär verfestigtes Vorgarn, wie es nachfolgend im Detail beschrieben ist, ist.

**[0054]** Die Vorgarnverzugs- und -verfestigungseinheit 3 weist eine Vorgarnvorratseinheit 4 mit wenigstens einem Vorgarn 40a und eine Hilfsfadenvorratseinheit 5 mit wenigstens einem Hilfsfaden 50 auf.

**[0055]** Die Vorgarnvorratseinheit 4 stellt der Vorgarnverzugs- und -verfestigungseinheit 3 das nicht verfestigte Vorgarn 40a bereit, welches auf von der Vorgarnvorratseinheit 4 umfassten Flyerspulen 9 vorgesehen ist. Wie Figur 1 zeigt, wird das Vorgarn 40a vorzugsweise über eine Transportwelle 10 der Vorgarnverzugs- und -verfestigungseinheit 3 in einer Vorgarnförderrichtung A zugeführt. In alternativen Ausgestaltungsvarianten der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 kann das Vorgarn 40a auch mittels mehrerer oder ohne eine zwischen der Vorgarnverzugs- und -verfestigungseinheit 3 und der Vorgarnvorratseinheit 4 befindlichen Transportwelle 10 der Vorgarnverzugs- und -verfestigungseinheit 3 zugeführt werden.

**[0056]** Die Vorgarnverzugs- und -verfestigungseinheit 3 weist ferner ein Streckwerk 6 und eine dem Streckwerk 6 in der Vorgarnförderrichtung A nachgeordnete Spinn-  
düseneinrichtung 70 auf. Das in Figur 1 veranschaulichte Streckwerk 6 weist in der Vorgarnförderrichtung A des Vorgarns 40a nacheinander angeordnete Streckwalzenpaare 601, 602, 603, insbesondere ein Eingangswalzenpaar 601, ein Zwischenwalzenpaar 602 und ein Ausgangswalzenpaar 603, auf. In anderen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 kann das Streckwerk 6 auch mehr als ein Zwischenwalzenpaar 602 oder überhaupt kein Zwischenwalzenpaar 602 umfassen.

**[0057]** Zum Verziehen und damit zum Vergleichmäßigen des Vorgarns 40a wird das Vorgarn 40a zwischen Streckwalzen 60a und 60b der einzelnen Streckwalzenpaare 601, 602, 603 hindurchgeführt. Durch Antreiben der Streckwalzenpaare 601, 602, 603 mit unterschiedli-

chen, in der Vorgarnförderrichtung A zunehmenden Geschwindigkeiten, wird ein Verzug des Vorgarns 40a zu einem verzogenen Vorgarn 40b erzielt. Die Streckwalzenpaare 601, 602, 603 werden dabei mit solchen Geschwindigkeiten betrieben, dass das Ausgangswalzenpaar 603 eine höhere Geschwindigkeit als das Zwischenwalzenpaar 602 und das Zwischenwalzenpaar 602 wiederum eine höhere Geschwindigkeit als das Eingangswalzenpaar 601 aufweist. So erfolgt zwischen dem Eingangswalzenpaar 601 und dem Zwischenwalzenpaar 602 ein Vorverzug, wohingegen zwischen dem Zwischenwalzenpaar 602 und dem Ausgangswalzenpaar 603 ein anschließender Hauptverzug des Vorgarnes 40a realisiert wird.

**[0058]** Zum Erzeugen des Verzuges des Vorgarns 40a muss das Vorgarn 40a zwischen den Streckwalzen der Streckwalzenpaare 601, 602, 603 geklemmt transportiert werden. Dies erfolgt vorzugsweise durch Andrücken jeweils einer nicht angetriebenen Streckwalze bzw. Oberwalze 60b an eine angetriebene Streckwalze bzw. Unterwalze 60a. Zum Andrücken der Oberwalzen 60b an die Unterwalzen 60a sind die Oberwalzen 60b mit einem L-förmigen Streckwerkdruckarm 61 verbunden. Entsprechend können die nicht angetriebenen Streckwalzen 60b auf einfache Weise gemeinsam durch Schwenken des Streckwerkdruckarmes 61 an die angetriebenen Streckwalzen 60a angepresst oder von diesen entfernt werden. Der Streckwerkdruckarm 61 kann mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch bewegt werden.

**[0059]** Um die Festigkeit des verzogenen Vorgarnes 40b zu erhöhen und die Ausfallsicherheit des an der Vorrichtung 1 ausgeführten Prozesses zu steigern, wird dem Vorgarn 40a erfindungsgemäß wenigstens ein Hilfsfaden 50 zugeführt. Der Hilfsfaden 50 wird durch eine typischerweise mehrere Vorratsspulen 52 aufweisende Hilfsfadenvorratseinheit 5 bereitgestellt.

**[0060]** Die Hilfsfadenvorratseinheit 5 weist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel eine Einhausung 8 auf, welche die den wenigstens einen Hilfsfaden 50 bevorratenden Vorratsspulen 52 umgibt. Die Einhausung 8 der Hilfsfadenvorratseinheit 5 weist wenigstens eine Öffnung 81 auf, durch welche der Hilfsfaden 50 hindurch wenigstens einem der Hilfsfadenvorratseinheit 5 in einer Hilfsfadentransportrichtung B des Hilfsfadens 50 nachgeordneten Hilfsfadenklemmwalzenpaar 51 zugeführt werden kann. In alternativen Ausgestaltungsvarianten der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 kann die Einhausung 8 auch mehrere Öffnungen 81 aufweisen, durch welche mehrere Hilfsfäden 50 ohne Verwirren aus dem Gehäuse 8 herausgeführt werden können.

**[0061]** Der von der Spule 52 abgezogene und durch die Öffnung 81 aus der Einhausung 8 der Hilfsfadenvorratseinheit 5 transportierte Hilfsfaden 50 wird mittels des Hilfsfadenklemmwalzenpaares 51 schonend und mit einer gewünschten Fadenspannung dem verzogenen bzw. teilverzogenen Vorgarn 40b zugeführt.

**[0062]** In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt die Einspeisung des Hilfsfadens 50 in das



verzogene Vorgarn 40b während des Verzuges des Vorgarns 40a in dem Streckwerk 6. Dabei wird der Hilfsfaden 50 besonders bevorzugt zwischen dem Zwischenwalzenpaar 602 und dem Ausgangswalzenpaar 603 dem Streckwerk 6 und damit dem Vorgarn 40b zugeführt. Vorteilhafterweise wird der Hilfsfaden 50 hierbei durch das Ausgangswalzenpaar 603 abgezogen und gemeinsam mit dem verzogenen bzw. teilverzogenen Vorgarn 40b in Richtung einer dem Streckwerk in der Vorgarnförderrichtung A nachgeordneten Spinndüseneinrichtung 70 gefördert. Die Drehgeschwindigkeit des Hilfsfadensklemmwälzenpaares 51 kann damit optimal an die Drehgeschwindigkeit des Ausgangswalzenpaares 603 angepasst werden.

**[0063]** In anderen nicht gezeigten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 kann der Hilfsfaden 50 dem noch nicht verzogenen Vorgarn 4a vor Durchlaufen des Streckwerkes 6 oder dem verzogenen Vorgarn 40b erst nach Verlassen des Streckwerkes 6 zugeführt werden.

**[0064]** Durch Einstellen der Spannung des Hilfsfadens 50 mittels des Hilfsfadensklemmwälzenpaares 51, mit welcher dieser dem Streckwerk 6 zugeführt wird, kann wesentlich Einfluss auf die Weichheit des erzeugten Endfadens 40d und der daraus erzeugten Maschenware genommen werden, da die Fadenspannung des Hilfsfadens 50 unter anderem ursächlich dafür ist, wie viele Fasern des verzogenen Vorgarns 40b sich in und nach der Spinndüseneinrichtung 70 um den Hilfsfaden 50 schlingen und an diesem haften bleiben. In der Ausführungsform von Figur 1 wird der Hilfsfaden 50 dem Streckwerk 6 mit einer Fadenspannung kleiner als 2 cN zugeführt, da sich bei dieser geringen Fadenspannung besonders viele Fasern des verzogenen Vorgarns 40b um den Hilfsfaden 50 schlingen und eine besonders hohe Weichheit des Endfadens 40d und damit auch der Maschenware erzeugt wird.

**[0065]** Ferner kann durch den spannungsarmen Transport des Hilfsfadens 50 mittels des Hilfsfadensklemmwälzenpaares 51 auch ein Reißen des Hilfsfadens 50 und damit eine ungewollte Prozessunterbrechung verhindert werden.

**[0066]** In dem in Figur 1 veranschaulichten Ausführungsbeispiel weist die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 lediglich ein Hilfsfadensklemmwälzenpaar 51 auf, sie kann in weiteren Ausgestaltungsvarianten jedoch auch mehrere, in der Hilfsfadentransportrichtung B nacheinander angeordnete Hilfsfadensklemmwälzenpaare 51 aufweisen. Die Anwendung mehrerer Hilfsfadensklemmwälzenpaare 51 in einer Vorrichtung 1 hat sich insbesondere bei weiten Transportwegen des Hilfsfadens 50 von der Hilfsfadenvorratseinheit 5 zu dem Streckwerk 6 als vorteilhaft erwiesen.

**[0067]** Das aus dem Streckwerk 6 austretende verzogene Vorgarn 40a wird gemeinsam mit dem wenigstens einen zugeführten Hilfsfaden 50 einer dem Streckwerk 6 in der Vorgarnförderrichtung A nachfolgenden Spinndüseneinrichtung 70 zugeführt. In der Spinndüsen-

richtung 70 erfolgt eine Drehung des verzogenen, den Hilfsfaden 50 enthaltenden Vorgarns 40b mittels aus der Spinndüseneinrichtung 70 austretenden Luftstrahlen, sodass es zur Ausbildung eines sogenannten Falschdrahtes kommt.

**[0068]** In der Ausführungsform von Figur 1 weist die Spinndüseneinrichtung 70 zwei, in der Vorgarnförderrichtung A nacheinander angeordneten Luftwirbeldüsen 70a, 70b auf. Die in den beiden Luftwirbeldüsen 70a, 70b erzeugten Luftströmungen besitzen entgegengesetzte Drehrichtungen. Die erste, dem Streckwerk 6 nachgeordnete Luftwirbeldüse 70a, eine sogenannte Injektordüse, bewirkt ein Aufdrehen von Fasermaterial des verzogenen Vorgarnes 40b, wodurch es zum Aufspreizen von Randfasern an dem verzogenen Vorgarn 40b kommt. Diese aufgespreizten Randfasern werden durch eine Drehungserzeugung der zweiten, der ersten Luftwirbeldüse 70a nachgeordneten Luftwirbeldüse 70b, einer sogenannten Dralldüse, um einen Faserkern des Vorgarnes 40a und/oder um den Hilfsfaden 50 gewunden, wodurch der Falschdraht ausgebildet wird. Die Drehgeschwindigkeiten der Luftwirbeldüsen 70a, 70b sowie ein durch die jeweilige Luftwirbeldüse 70a, 70b erzeugter Luftstrom kann in Abhängigkeit von einer an der Strickmaschine 2 einzustellenden Strickgeschwindigkeit und einer entsprechenden Vorgarnfördergeschwindigkeit ausgewählt werden. Ferner kann auch der Abstand der Spinndüseneinrichtung 70 von dem Streckwerk 6 sowie der Abstand der Luftwirbeldüsen 70a, 70b zueinander anwendungsspezifisch ausgewählt werden.

**[0069]** Das durch das Streckwerk 6 verzogene, den wenigstens einen Hilfsfaden 50 enthaltende und in der Spinndüseneinrichtung 70 verfestigte Vorgarn 40b wird von einem der Spinndüseneinrichtung 70 in Transportrichtung A des Vorgarns 40a nachgeordneten Endfadensklemmwälzenpaar 71 abgezogen. Das Endfadensklemmwälzenpaar 71 hat typischerweise eine angetriebene Klemmwälze 71a und eine gegen die angetriebene Klemmwälze 71a angedrückte, nicht angetriebene Klemmwälze 71b. Ebenso kann das Endfadensklemmwälzenpaar 71 in alternativen Ausgestaltungsvarianten der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 auch zwei gegeneinander gedrückte angetriebene Klemmwälzen 71a aufweisen. Das Endfadensklemmwälzenpaar 71 ermöglicht eine Geschwindigkeitsentkopplung des technischen Systems der Vorgarnverzugs- und -verfestigungseinheit 3 von dem technischen System der Fadenlieferung zu der Strickmaschine 2. Im Weiteren ermöglicht die durch das Endfadensklemmwälzenpaar 71 realisierte Klemmstelle eine Umlenkung des aus dem Endfadensklemmwälzenpaar 71 austretenden, verzogenen, den Hilfsfaden 50 aufweisenden und verfestigten Vorgarnes 40c in die Arbeitsebene der Strickmaschine 2.

**[0070]** Figur 2 zeigt schematisch ein Hilfsfadensklemmwälzenpaar 51 einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 in einer Seitenansicht. Die in Figur 2 mit gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1 bezeichneten Elemente entsprechen denen von Figur 1, weshalb

hier auf die obige Beschreibung dieser Elemente verwiesen wird.

**[0071]** In dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel wird der in der Hilfsfadenvorratseinheit 5 bevorratete Hilfsfaden 50 dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar 51 mittels eines Hilfsfadenförderröhrchens 53 zugeführt, wodurch eine Zerstörung des Hilfsfadens 50 während des Transportes weitestgehend ausgeschlossen werden kann. Form, Lage und Abmessung des Hilfsfadenförderröhrchens 53 können hierbei anwendungsfallspezifisch gewählt werden.

**[0072]** Der aus dem Hilfsfadenförderröhrchen 53 austretende Hilfsfaden 50 wird, bevor er dem in der Hilfsfadentransportrichtung B nachgeordneten Hilfsfadenklemmwalzenpaar 51 zugeführt wird, durch eine zwischen den Hilfsfadenförderröhrchen 53 und dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar 51 angeordnete Hilfsfadenführungseinrichtung 56 geführt. Die Hilfsfadenführungseinrichtung 56 ist Teil einer Hilfsfadenchangiereinrichtung 57, durch die der Hilfsfaden 50 senkrecht zu der Hilfsfadentransportrichtung B seitlich hin und her bewegt wird, was bewirkt, dass der Hilfsfaden 50 nicht ständig mit den gleichen Berührungsflächen der Hilfsfadenklemmwalzen 51a, 51b des Hilfsfadenklemmwalzenpaares 51 in Kontakt kommt. Ein Einlaufen der verwendeten Hilfsfadenklemmwalzen 51a, 51b kann damit vermieden werden.

**[0073]** Das Hilfsfadenklemmwalzenpaar 51 weist vorzugsweise, wie in Figur 2 gezeigt, zwei gegenüberliegende, aneinander anpressbare, gegenläufige Hilfsfadenklemmwalzen 51a, 51b auf. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine erste der beiden Hilfsfadenklemmwalzen 51a fest in der Vorrichtung 1 angebracht, wohingegen die zweite Hilfsfadenklemmwalze 51b derart in der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 vorgesehen ist, dass diese gegen die fest platzierte erste Hilfsfadenklemmwalze 51a pressbar und von dieser wieder lösbar ist. Entsprechend dem Ausführungsbeispiel von Figur 2 kann hierzu beispielsweise eine federbetätigte Anpresseinrichtung 54 verwendet werden mit der die zweite Hilfsfadenklemmwalze 51b gegen die erste Hilfsfadenklemmwalze 51a pressbar ist. In alternativen Ausgestaltungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 kann die Anpresseinrichtung 54 jedoch auch anders ausgestaltet sein und neben einer mechanischen Betätigung auch hydraulisch oder pneumatisch positioniert werden.

**[0074]** Größe, Abmessung, Form und Beschaffenheit der Hilfsfadenklemmwalzen 51a, 51b können anwendungsspezifisch ausgewählt werden. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die erste Hilfsfadenklemmwalze 51a profiliert und die zweite Hilfsfadenklemmwalze 51b gummiert. Eine solche Ausgestaltung der Hilfsfadenklemmwalzen 51a, 51b verhindert ein Herausrutschen des Hilfsfadens 50 aus dem Zwischenraum zwischen den Hilfsfadenklemmwalzen 51a, 51b und ermöglicht zudem einen schonenden Transport des Hilfsfadens 50. Die zweite Hilfsfadenklemmwalze 51b kann entweder komplett aus Gummi ausgebildet sein oder lediglich eine

Gummibeschichtung aufweisen. Das Profil und Material der profilierten Hilfsfadenklemmwalze 51a ist in Abhängigkeit der Einsatzbedingungen dieser Hilfsfadenklemmwalze 51a frei wählbar. So ist es beispielsweise möglich, dass die profilierte Hilfsfadenklemmwalze 51a ein Zackenmuster oder entgegen der Hilfsfadentransportrichtung B eingebrachte Rillen aufweist.

**[0075]** In dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel wird die erste Hilfsfadenklemmwalze 51a angetrieben, wobei sich deren Drehung auf die nicht angetriebene zweite Hilfsfadenklemmwalze 51b überträgt. Entsprechend führen die Hilfsfadenklemmwalzen 51a, 51b entgegengesetzte Drehbewegungen C, C' aus. In weiteren Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 können jedoch auch beide Hilfsfadenklemmwalzen 51a, 51b angetrieben werden, wobei diese entweder unabhängig voneinander angetrieben werden können oder miteinander gekoppelt oder koppelbar sind. Wesentlich ist hierbei lediglich, dass die beiden Hilfsfadenklemmwalzen 51a, 51b mit entgegengesetzten Drehrichtungen betrieben werden.

**[0076]** Dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar 51 ist in dem Ausführungsbeispiel von Figur 2 eine Umlenkvorrichtung 55 nachgeschaltet, welche den Hilfsfaden 50 in Richtung des Streckwerkes 6 lenkt. Die Umlenkvorrichtung 55 verhindert ein zu abruptes Umlenken und damit Beschädigen des Hilfsfadens 50, wodurch die Prozesssicherheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 erhöht werden kann. Darüber hinaus ist die Umlenkvorrichtung 55 in der gezeigten Ausführungsform als optischer Fadensensor ausgebildet, welcher der Sicherstellung eines Vorhandenseins des Hilfsfadens 50 nach dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar 51 dient. Die Hilfsfadendetektion erfolgt an dieser Stelle optisch und nicht mechanisch, um das Spannungsniveau der Fadenspannung des Hilfsfadens 50 nach dem Durchlauf des Hilfsfadens 50 durch das Hilfsfadenklemmwalzenpaar 51 nicht wieder heraufzusetzen.

**[0077]** Der das Hilfsfadenklemmwalzenpaar 51 verlassende und durch die Umlenkvorrichtung 55 umgelenkte Hilfsfaden 50 wird in dem gezeigten Ausführungsbeispiel daraufhin durch ein weiteres Hilfsfadenförderröhrchen 53' zu dem Streckwerk 6 oder der Spinddüseneinrichtung 70 transportiert, womit ein besonders schonender und prozessstabiler Transport des Hilfsfadens 50 ermöglicht wird.

**[0078]** Figur 3 zeigt schematisch das in Figur 2 dargestellte Hilfsfadenklemmwalzenpaar 51 in einer Vorderansicht, wobei auch hier gleiche Bezugszeichen wie in den vorherigen Figuren gleiche Elemente bezeichnen, weshalb auch an dieser Stelle auf deren vorherige Ausführungen verwiesen wird.

**[0079]** Figur 3 zeigt den durch das Hilfsfadenförderröhrchen 53, die Hilfsfadenklemmwalzen 51a, 51b und die Umlenkvorrichtung 55 in das Hilfsfadenförderröhrchen 53' geführten Hilfsfaden 50.

**[0080]** Ferner ist aus Figur 3 auch ersichtlich, wie der Hilfsfaden 50 die Hilfsfadenführungseinrichtung 56

aufweisende Hilfsfadenchangiereinrichtung 57 durchläuft. Durch Bewegung der Hilfsfadenchangiereinrichtung 57 in einer Changierichtung D, quer zu der Hilfsfadentransportrichtung B, kann die Berührungsfläche des Hilfsfadens 50 mit den Oberflächen der Hilfsfadenklemmwalzen 51a, 51b variiert werden, wodurch ein Einlaufen der Hilfsfadenklemmwalzen 51a, 51b und deren zu schneller Verschleiß vermieden werden kann. Insbesondere die Durchführung des Hilfsfadens 50 durch die Hilfsfadenführungseinrichtung 56 der Hilfsfadenchangiereinrichtung 57 hat sich als besonders vorteilhaft im Hinblick auf die Bewegung des Hilfsfadens 50 entlang der Oberflächen der Hilfsfadenklemmwalzen 51a, 51b erwiesen, da der Hilfsfaden 50 so kontrolliert, ohne zu verrutschen, mittels der Hilfsfadenchangiereinrichtung 57 bewegt werden kann.

**[0081]** Die Drehzahl der Hilfsfadenklemmwalzen 51a, 51b und/oder die Bewegung des Hilfsfadens 50 mit Hilfe der Hilfsfadenchangiereinrichtung 57 ist über eine Vorrichtungssteuerung 90 einstellbar. Mit Hilfe dieser Vorrichtungssteuerung 90 kann auch die Drehzahl des Endfadenklemmwalzenpaares 71 und/oder der Druck der aus den Spinn düsen 70a, 70b austretenden Druckluft und/oder die Drehzahl der Walzen des Streckwerkes 6 und/oder die Strickgeschwindigkeit der Strickmaschine 2 eingestellt werden.

**[0082]** Die Hilfsfadenführungseinrichtung 56 ist in der einfachsten Ausführungsform als Bohrung in der beispielsweise als Welle ausgebildeten Hilfsfadenchangiereinrichtung 57 ausgestaltet, kann in anderen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 jedoch auch anders ausgebildet sein.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Herstellung von Maschenware mit einer Strickmaschine (2) und einer Vorgarnverzugs- und -verfestigungseinheit (3), welche eine Vorgarnvorratseinheit (4) mit wenigstens einem Vorgarn (40a), eine Hilfsfadenvorratseinheit (5) mit wenigstens einem Hilfsfaden (50), ein mit der Vorgarnvorratseinheit (4) zur Zuführung des Vorgarns (40a) und der Hilfsfadenvorratseinheit (5) zur Zuführung des Hilfsfadens (50) gekoppeltes Streckwerk (6), welches in Vorgarnförderrichtung (A) des Vorgarnes (40a) nacheinander angeordnete Streckwalzenpaare (601, 602, 603) aufweist, eine dem Streckwerk (6) in einer Vorgarnförderrichtung (A) der Vorrichtung (1) nachgeordnete, eine Faserverfestigungsstrecke (7) durch Druckluftbeaufschlagung ausbildende Spinn düseneinrichtung (70) und ein der Spinn düseneinrichtung (70) in der Vorgarnförderrichtung (A) nachgeordnetes, die Faserverfestigungsstrecke (7) begrenzendes, gegenläufig drehbares Endfadenklemmwalzenpaar (71) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Hilfsfadenvorratseinheit (5) und

dem Streckwerk (6) wenigstens ein gegenläufig drehbares, drehzahlverstellbares Hilfsfadenklemmwalzenpaar (51), welches zwei aneinander gepresste oder pressbare Hilfsfadenklemmwalzen (51a, 51b) aufweist, zwischen dessen Hilfsfadenklemmwalzen (51a, 51b) der Hilfsfaden (50) in Richtung des Streckwerkes (6) geführt ist, vorgesehen ist, wobei das Hilfsfadenklemmwalzenpaar (51) eine klemmende Durchführung für den wenigstens einen Hilfsfaden (50) ausbildet, und wobei die Drehzahl der Hilfsfadenklemmwalzen (51a, 51b) des Hilfsfadenklemmwalzenpaares (51) zur Unterstützung der Anlagerung des Vorgarns (40a) am Hilfsfaden (50) so regelbar ist, dass eine Fadenspannung des aus dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar (51) austretenden Hilfsfadens (50) kleiner als 2 cN ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehzahl wenigstens einer der Hilfsfadenklemmwalzen (51a, 51b) über eine Vorrichtungssteuerung, mit der auch die Drehzahl von Streckwalzen (60a, 60b) des Streckwerkes (6) einstellbar ist, verstellbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hilfsfadenklemmwalzen (51a, 51b) eine erste, profilierte Hilfsfadenklemmwalze (51a) und eine zweite, gummierte Hilfsfadenklemmwalze (51b) umfassen.

4. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Vorgarnförderrichtung der Vorrichtung (1) vor dem wenigstens einen Hilfsfadenklemmwalzenpaar (51) eine Hilfsfadenchangiereinrichtung (57) vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar (51) in Hilfsfadenförderrichtung (B) nachgeordnet wenigstens ein optischer Fadensensor (55) vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hilfsfadenvorratseinheit (5) eine geschlossene Einhausung (8) mit wenigstens einer Öffnung (81) zur Ausführung des Hilfsfadens (50) aufweist.

7. Verfahren zur Herstellung von Maschenware, wobei durch eine Vorgarnvorratseinheit (4) wenigstens ein Vorgarn (40a) und durch eine Hilfsfadenvorratseinheit (5) wenigstens ein Hilfsfaden (50) einem Streckwerk (6), welches in Vorgarnförderrichtung (A) des Vorgarnes (40a) nacheinander angeordnete Streckwalzenpaare (601, 602, 603) aufweist, zugeführt werden, ein aus dem Streckwerk (6) austretendes, den Hilfsfaden (50) enthaltendes, verzogenes Vor-

garn (40b) mit einer Spinndüseneinrichtung (70) auf einer Faserfestigungsstrecke (7) mit Druckluft beaufschlagt und dadurch verfestigt wird, wobei die Faserfestigungsstrecke (7) durch ein gegenläufig drehendes Endfadenklemmwalzenpaar (71), durch das das den Hilfsfaden (50) enthaltende, verzogene, verfestigte Vorgarn (40c) geklemmt geführt wird, begrenzt wird, und ein aus dem Endfadenklemmwalzenpaar (71) austretender Endfaden (40d) einer Strickmaschine (2) zugeführt wird,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Hilfsfaden (50) zwischen der Hilfsfadenvorratseinheit (5) und dem Streckwerk (6) durch wenigstens ein gegenläufig drehendes, drehzahlverstellbares Hilfsfadenklemmwalzenpaar (51), welches zwei aneinander gepresste oder pressbare Hilfsfadenklemmwalzen (51a, 51b) aufweist, in Richtung des Streckwerkes (6) klemmend geführt wird, wobei die Drehzahl der Hilfsfadenklemmwalzen (51a, 51b) des Hilfsfadenklemmwalzenpaares (51) zur Unterstützung der Anlagerung des Vorgarns (40a) am Hilfsfaden (50) so geregelt wird, dass eine Fadenspannung des aus dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar (51) austretenden Hilfsfadens (50) kleiner als 2 cN ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hilfsfaden (50) in Achsrichtung der Hilfsfadenklemmwalzen (51a, 51b) changierend dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar (51) zugeführt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadenspannung des Hilfsfadens (50) zwischen dem Hilfsfadenklemmwalzenpaar (51) und dem Streckwerk (6) optisch erfasst wird.

## Claims

1. Device (1) for producing knitted fabric with a knitting machine (2) and a roving drawing and strengthening unit (3), which comprises a roving supply unit (4) with at least one roving (40a), an auxiliary thread supply unit (5) with at least one auxiliary thread (50), a stretching unit (6) coupled to the roving supply unit (4) for supplying the roving (40a) and the auxiliary thread supply unit (5) for supplying the auxiliary thread (50), which comprises subsequently arranged stretching roller pairs (601, 602, 603) in the roving conveying direction (A) of the roving (40a), a spinning nozzle device (70) provided downstream from the stretching unit (6) in a roving conveying direction (A) of the device (1) forming a fiber strengthening segment (7) by applying compressed air, and an end thread gripping roller pair (71) rotatable in opposite directions provided downstream from the

spinning nozzle device (70) in the roving conveying direction (A), delimiting the fiber strengthening segment (7),

**characterized in that**

between the auxiliary thread supply unit (5) and the stretching unit (6), at least one auxiliary thread gripping roller pair (51) rotatable in opposite directions, comprising an adjustable rotational speed is provided, which comprises two auxiliary thread gripping rollers (51a, 51b) pressed to each other or pressable, between whose auxiliary thread gripping rollers (51a, 51b), the auxiliary thread (50) is being led towards the stretching unit (6), wherein the auxiliary thread gripping roller pair (51) forms a clamping feedthrough for the at least one auxiliary thread (50) and wherein the rotational speed of the auxiliary thread gripping rollers (51a, 51b) of the auxiliary thread gripping roller pair (51) can be adjusted for supporting the accumulation of the roving (40a) on the auxiliary thread (50) in such a way that a thread tension of the auxiliary thread (50) exiting the auxiliary thread gripping roller pair (51) is smaller than 2 cN.

2. Device according to claim 1, **characterized in that** the rotational speed of at least one of the auxiliary thread gripping rollers (51a, 51b) is adjustable by means of a device control, with which the rotational speed of the stretching rollers (60a, 60b) of the stretching unit (6) can also be adjusted.
3. Device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the auxiliary thread gripping rollers (51a, 51b) comprise a first, profiled auxiliary thread gripping roller (51a) and a second, rubberized auxiliary thread gripping roller (51b).
4. Device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** an auxiliary thread oscillation device (57) is provided in the roving conveying direction of the device (1) before the at least one auxiliary thread gripping roller pair (51).
5. Device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** at least one optical thread sensor (55) is provided downstream from the auxiliary thread gripping roller pair (51) in auxiliary thread conveying direction (B).
6. Device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the auxiliary thread supply unit (5) comprises a closed housing (8) with at least one opening (81) for exiting the auxiliary thread (50).
7. Method for producing knitted fabric, wherein at least one roving (40a) by means of a roving supply unit (4) and at least one auxiliary thread (50) by means

of an auxiliary thread supply unit (5) are supplied to a stretching unit (6), which comprises subsequently arranged stretching roller pairs (601, 602, 603) in roving conveying direction (A) of the roving (40a), compressed air is applied to a drawn roving (40b) exiting the stretching unit (6) comprising the auxiliary thread (50) by means of a spinning nozzle device (70) in a fiber strengthening segment (7), said roving being thus strengthened, wherein the fiber strengthening segment (7) is delimited by an end thread gripping roller pair (71) rotating in opposite directions, through which the drawn, strengthened roving (40c) comprising the auxiliary thread (50) is led in a clamped manner and an end thread (40d) exiting the end thread gripping roller pair (71) is supplied to a knitting machine (2),

#### characterized in that

the auxiliary thread (50) is led in a clamped manner towards the stretching unit (6) between the auxiliary thread supply unit (5) and the stretching unit (6) by at least one auxiliary thread gripping roller pair (51) rotating in opposite directions and adjustable rotational speed, which comprises two auxiliary thread gripping rollers (51a, 51b) pressed together or pressable, wherein the rotational speed of the auxiliary thread gripping rollers (51a, 51b) of the auxiliary thread gripping roller pair (51) is adjusted for supporting the accumulation of the roving (40a) on the auxiliary thread (50) in such a way that a thread tension of the auxiliary thread (50) exiting the auxiliary thread gripping roller pair (51) is smaller than 2 cN.

8. Method according to claim 7, **characterized in that** the auxiliary thread (50) is supplied to the auxiliary thread gripping roller pair (51) oscillating in axis direction of the auxiliary thread gripping rollers (51a, 51b).
9. Method according to claim 7 or 8, **characterized in that** the thread tension of the auxiliary thread (50) is optically recorded between the auxiliary thread gripping roller pair (51) and the stretching unit (6).

#### Revendications

1. Dispositif (1) pour la production de tissu à mailles comprenant une machine à tricoter (2) et une unité de déformation et de solidification de fil brut (3) comprenant une unité d'alimentation en fil brut (4) avec au moins un fil brut (40a) ; une unité d'alimentation en fil auxiliaire (5) avec au moins un fil auxiliaire (50) ; un train d'étirage (6) couplée à l'unité d'alimentation en fil brut (4) pour alimenter le fil brut (40a) et à l'unité d'alimentation en fil auxiliaire (5) pour alimenter le fil auxiliaire (50) comprenant des paires de rouleaux d'étirage (601, 602, 603) étant positionnées l'une après l'autre dans le sens de transport de fil brut (A) ;

une installation de filières (70) étant positionnée en aval du train d'étirage (6) dans le sens de transport de fil brut (A) et formant un segment de solidification de fibre (7) par de l'air comprimé ; et une paire de rouleaux de pincement de fil fini (71) capable de tourner dans des sens inverses l'un par rapport à l'autre et étant positionnée en aval de l'installation de filières (70) dans le sens de transport de fil brut (A), qui limite le segment de solidification de fibre (7),

#### caractérisé en ce que

entre l'unité d'alimentation de fil brut (5) et le train d'étirage (6) au moins une paire de rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51) de vitesse de rotation ajustable et capable de tourner dans des sens inverses l'un par rapport à l'autre est prévu, qui présente deux rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51a, 51b) étant ou pouvant être pressé l'un contre l'autre, le fil auxiliaire (50) étant alimenté vers le train d'étirage (6) entre les rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51a, 51b), la paire de rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51) formant une traversée pinçante pour l'au moins un fil auxiliaire (50), et la vitesse de rotation des rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51a, 51b) de la paire de rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51) étant ajustable pour supporter l'accumulation du fil brut (40a) au fil auxiliaire (50) de telle façon qu'une tension du fil auxiliaire (50) sortant par la paire de rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51) est inférieure à 2 cN.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la vitesse de rotation d'au moins l'un des rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51a, 51b) est ajustable par une commande de dispositif, avec laquelle la vitesse de rotation de rouleaux d'étirage (60a, 60b) du train d'étirage (6) est aussi ajustable.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51a, 51b) comprennent un premier rouleau de pincement de fil auxiliaire profilé (51a) et un second rouleau de pincement de fil auxiliaire caoutchouté (51b).
4. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** dispositif de changement va-et-vient de fil auxiliaire (57) est prévu en amont de l'au moins une paire de rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51) dans le sens de transport de fil brut du dispositif (1).
5. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'au** moins un capteur de fil optique (55) est prévu en aval de la paire de rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51) dans le sens de transport de fil auxiliaire (B).
6. Dispositif selon au moins l'une des revendications

précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité d'alimentation en fil auxiliaire (5) présente un boîtier fermé (8) avec au moins une ouverture (81) pour faire sortir le fil auxiliaire (50).

5

7. Procédé pour la production de tissu à mailles, dans lequel au moins un fil brut (40a) est alimenté par une unité d'alimentation en fil brut (4) et au moins un fil auxiliaire (50) est alimenté par une unité d'alimentation en fil auxiliaire (5) vers un train d'étirage (6), qui présente des paires de rouleaux d'étirage (601, 602, 603) étant positionnées l'une après l'autre dans le sens de transport de fil brut (A) ; un fil brut déformé (40b) contenant le fil auxiliaire (50) et sortant du train d'étirage (6) est comprimé par de l'air sous pression par une installation de filières (70) dans un segment de solidification de fibre (7) et est ainsi solidifié, le segment de solidification de fibre (7) étant limité par une paire de rouleaux de pincement de fil fini (71) tournant dans des sens inverses l'un par rapport à l'autre, par lequel le fil brut déformé et solidifié (40c) contenant le fil auxiliaire (50) est alimenté en état pincé ; et un fil fini (40d) sortant par la paire de rouleaux de pincement de fil fini (71) est alimenté vers une machine à tricoter (2),

10

15

20

25

**caractérisé en ce que**

le fil auxiliaire (50) est alimenté vers le train d'étirage (6) en étant pincé entre l'unité d'alimentation en fil auxiliaire (5) et le train d'étirage (6) à travers d'au moins une paire de rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51) de vitesse de rotation ajustable et tournant dans des sens inverses l'un par rapport à l'autre, qui présente deux rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51a, 51b) étant ou pouvant être pressé l'un contre l'autre, la vitesse de rotation des rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51a, 51b) de la paire de rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51) étant ajusté pour supporter l'accumulation du fil brut (40a) au fil auxiliaire (50) de telle façon qu'une tension du fil auxiliaire (50) sortant de la paire de rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51) est inférieure à 2 cN.

30

35

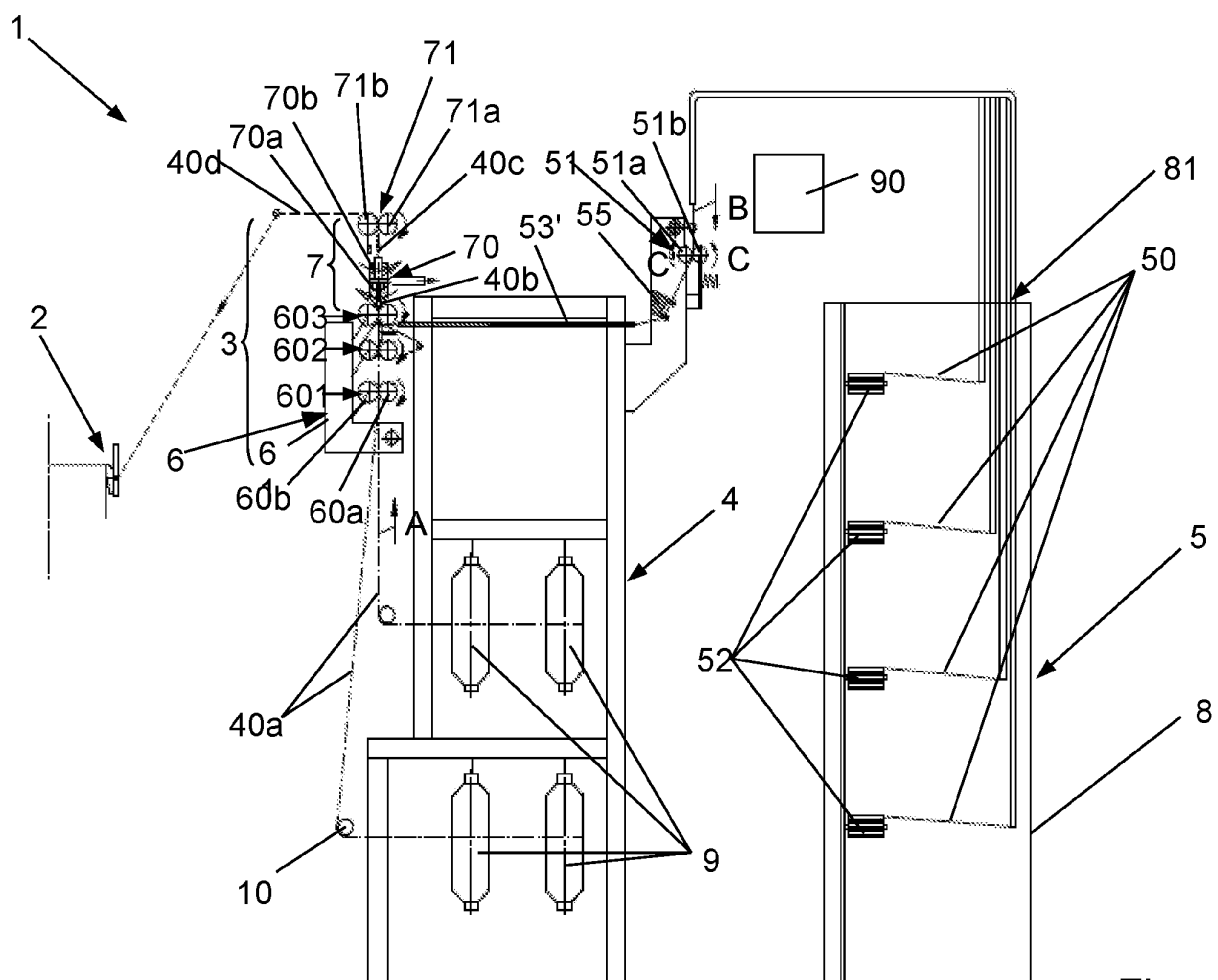
40

8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le fil auxiliaire (50) est alimenté vers la paire de rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51) en changeant de manière va-et-vient dans le sens des axes des rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51a, 51ab).
9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** la tension du fil auxiliaire (50) entre la paire de rouleaux de pincement de fil auxiliaire (51) et le train d'étirage (6) est détectée optiquement.

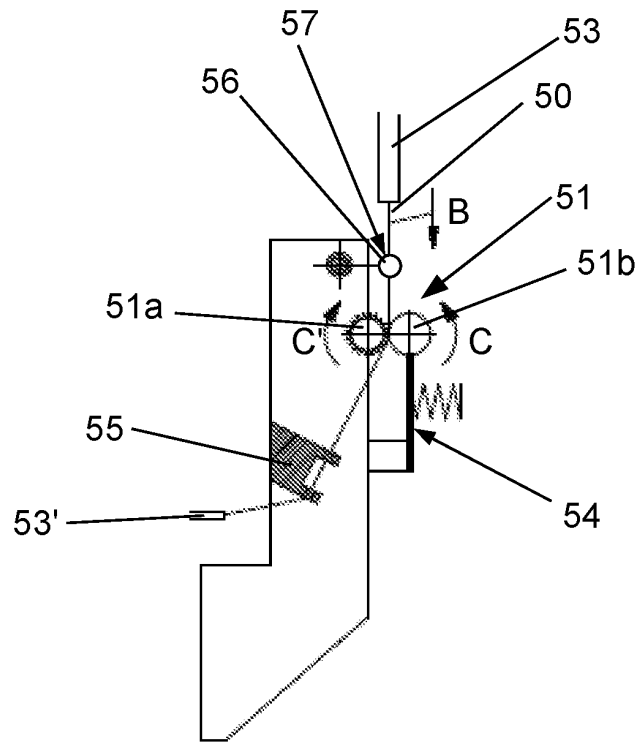
45

50

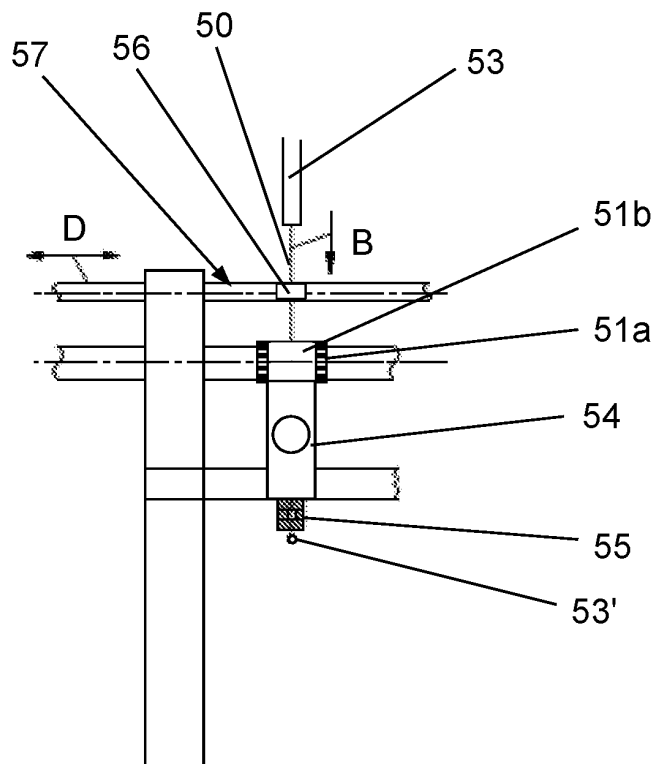
55



Figur 1



Figur 2



Figur 3



**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**

- WO 2009043187 A1 [0004]
- DE 102006037714 A1 [0005]
- WO 2009059438 A1 [0007]
- WO 2004079068 A2 [0008]
- DE 102011053396 B3 [0009] [0011] [0052]