



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 814 185 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
29.12.1997 Patentblatt 1997/52

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: D02J 3/16

(21) Anmeldenummer: 97109828.0

(22) Anmeldetag: 17.06.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

(30) Priorität: 21.06.1996 DE 19624910

(71) Anmelder:  
Küsters Zittauer Maschinenfabrik GmbH  
02763 Zittau (DE)

(72) Erfinder:  
• Greif, Steffen  
02794 Spitzkunnersdorf (DE)

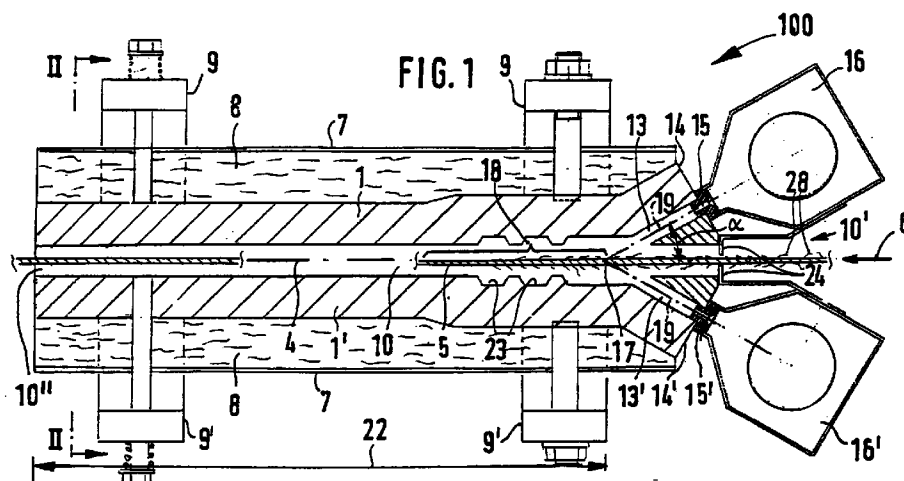
- Grüber, Heinz  
41918 Tönisvorst (DE)
- Pfeiffer, Peter  
02785 Olbersdorf (DE)
- Lison, Ingo  
02782 Seifhennersdorf (DE)
- Wussing, Arne  
02797 Lückendorf (DE)

(74) Vertreter:  
Palgen, Peter, Dipl.-Phys. Dr. et al  
Patentanwälte Palgen, Schumacher & Kluin,  
Mulvanystasse 2  
40239 Düsseldorf (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Vorbehandlung eines an seiner Oberfläche feine Härchen aufweisenden Teppichgarns**

(57) Bei dem Verfahren wird ein Spinnfaser-Teppichgarn (5) vor seiner Verarbeitung zu dem Teppich vorbehandelt, um die Haarigkeit und den Flusenanzahl bei derartigen Garnen zu verringern. Das Teppichgarn (5) wird an seiner Oberfläche während einer kurzen Einwirkungszeit der Einwirkung einer im Verhältnis zu

den charakteristischen Temperaturen des Teppichgarnmaterials sehr hohen Temperatur ausgesetzt. Dies kann in einem Sengbrenner (100) geschehen, durch den die Teppichgarnfäden (5) in ihrer Längsrichtung hindurchgeleitet werden.



EP 0 814 185 A2

## Beschreibung

Zur Herstellung getufteter, gewebter, oder gewirkter Teppiche werden außer natürlichen Fasern in größeren Mengen Spinnfasergarne (Spungarne) aus Polyamidfasern (PA6, Perlon; PA6.6 Nylon) aus Polypropylen, aus Polyester oder anderen Chemiefasern sowie aus Mischungen derartiger Fasern eingesetzt. Die Spinnfaser-Teppichgarne werden aus Stapelfasern, d.h. aus Fasern begrenzter Länge gesponnen.

Spinnfasergarne haben unter anderem den Vorteil, daß sie sich gut und gleichmäßig anfärben lassen und die daraus hergestellten und gefärbten Teppiche ein gleichmäßiges ruhiges Warenbild aufweisen. Von großem Nachteil ist jedoch, daß diese Teppichgarne, ob sie nun aus natürlichen Fasern oder aus synthetischen Fasern bestehen, eine starke Haarigkeit aufweisen, d.h. daß die Enden der das Garn bildenden Einzelfasern nicht in das Garn eingebunden sind, sondern von dem Garn abstecken, so daß sie bei einem mechanischen Angriff von dem Garn abgetrennt oder aus dem Garn herausgezogen werden können: derartige Spinnfasergarne neigen stark zum Flusen.

Dies führt zu starken Flusenablagerungen in den diese Garne verarbeitenden Maschinen und Anlagen, die entsprechend gereinigt werden müssen, was mit einem erhöhten maschinentechnischen Aufwand (Filtersysteme, Bürsten, Saugen) einhergeht, wenn es kontinuierlich geschehen soll, oder aber kostenträchtige Anlagenstillstände bedingt.

Ein derartiger Flusenanfall und Faserabtrag tritt nicht nur bei der Herstellung und Ausrüstung derartiger Teppiche auf, sondern auch noch während deren Nutzung, besonders in der Anfangsphase.

Diese Probleme bei den Spinnfaser-Teppichgarnen haben in den letzten Jahren dazu geführt, daß sich der weltweite Marktanteil der Spinnfaser-Teppichgarne trotz ihrer wirtschaftlichen und färberischen Vorteile jährlich um einige Prozent verringert und in Richtung verstärkter Anwendung der Filamentgarne verschiebt, die die Alternative zu den Spinnfaser-Teppichgarnen darstellen und nicht aus einzelnen dünnen Stapelfasern gesponnen sind, sondern aus einzelnen, jeweils in sich kompakten aus feinen Düsen extrudierten endlosen Kunststofffasern bestehen, von denen mehrere zu dem zu verarbeitenden Garn zusammengedreht werden. Gegebenenfalls werden mehrere solcher Garnstränge zu einem dickeren Teppichgarn verzwirrt.

Die Verschiebung zu den Filamentgarnen hin ist erfolgt, obwohl die Filamentgarne Nachteile gegenüber den Spinnfasergarnen haben. Sie weisen aufgrund ihres Aufbaus zwar nicht das beschriebene Flusenproblem auf, lassen sich aber schlechter anfärben und haben auch nicht so gute mechanische Eigenschaften. Sie besitzen z.B. ein schlechteres "Rücksprungvermögen" bei zeitlich unterbrochener Belastung. Aus den Filamentgarnen hergestellte und gefärbte Teppiche haben ein nicht egaes, unruhiges, oftmals streifiges Warenbild. Mechanische Belastungen wie z.B. Trittspu-

ren oder Druckstellen von hingestellten Gegenständen oder Möbelfüßen sind nach Aufhören der Druckeinwirkung lange Zeit weiter sichtbar.

Diese Umstände waren der Anlaß, daß es seit Jahrzehnten unterschiedlichste Bemühungen zur Förderung der Spinnfasergarne gibt, die darauf abzielen, die Haarigkeit und damit den Flusenanfall zu verringern. So wurden z.B. Fasermischungen hergestellt, bei denen in die Grundfasern andere Fasern mit niedrigerem Schmelzpunkt eingeblendet wurden, um anschließend mittels einer thermischen Behandlung die abstehenden feinen Einzelhärchen an das Garn zu binden.

Auch wurde bereits versucht, durch verschiedene chemische Applikationen die zur Flusenbildung führenden, nicht fest im Garn eingebundenen Einzelhärchen an das Garn gewissermaßen anzukleben.

Alle bisher probierten Verfahren führten nicht zum gewünschten Erfolg, nämlich der Herstellung eines wirtschaftlich herstellbaren, brauchbaren Saubergarns aus gesponnenen Stapelfasern.

Die Erfindung hat zwar ihren Ausgang von den Problemen der Spinnfaser-Teppichgarne genommen, doch ist sie darauf nicht beschränkt. Auch andere Teppichgarne mit ähnlichen Problemen fallen unter die Erfindung, z.B. auch aus natürlichen Fasern hergestellte Teppichgarne sowie Mischungen aus Naturfasern und Synthefasern. Ebenso spielt es keine Rolle, ob das Teppichgarn für den Pol oder den Rücken des Teppichs bestimmt ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein haariges Teppichgarn so vorzubehandeln, daß ohne hohen Aufwand und ohne nachteiligen Einfluß auf die mechanischen Garneigenschaften und das färberische Verhalten der Flusenanfall verringert werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Erfindung gelöst.

Überraschend hat sich herausgestellt, daß durch die Temperaturbehandlung die vom Teppichgarn abstehenden Einzelhärchen, soweit es sich um synthetische Garne handelt, nahezu rückstandsfrei verschwinden, indem sie verdampfen oder sublimieren, und zwar in einer Weise, daß das Garn selbst keine thermische Faserschädigung erfährt. Bei Naturfasern verbrennen die abstehenden Einzelhärchen. Es entsteht auf diese Weise ein Saubergarn, welches eine von abstehenden Härchen nahezu vollkommen befreite Oberfläche aufweist. Es versteht sich, daß das Verfahren einer genauen Steuerung unter Berücksichtigung der Arbeitsgeschwindigkeit, der an der Garnoberfläche einwirkenden Temperatur und des Garnmaterials bedarf. Der Ausdruck "an seiner Oberfläche während einer kurzen Einwirkungszeit" soll in diesem Zusammenhang bedeuten, daß ein starkes Temperaturgefälle bezüglich des Garns von außen nach innen erzeugt werden soll, so daß eine außen wirkende hohe Temperatur auf die aus der Oberfläche hervorstehenden Härchen schon einwirkt, das innere Volumen des Garnstrangs jedoch während der kurzen Einwirkungszeit noch keine

wesentliche Temperaturerhöhung erfährt und unverändert bleibt.

Als "charakteristische Temperaturen" sollen Werte wie Glaspunkt, Schmelzpunkt und Zündtemperatur verstanden werden. Die sehr hohen Temperaturen sollen deutlich, z.B. mindestens 500°C, über diesen Temperaturen liegen, damit in den kurzen Einwirkungszeiten die Härchen schon durchgreifend entfernt und ausreichende Arbeitsgeschwindigkeiten möglich werden, wobei gleichzeitig die Wärme noch nicht wesentlich in das Innere des Teppichgarns eindringt und somit Faserschädigungen verhindert werden.

Es kann das Teppichgarn über die erwähnte Steuerung auch in anderer Hinsicht vielfältig gezielt und reproduzierbar beeinflusst werden. So kann außer dem Grad der Sauberkeit auch die Oberflächenhärte bzw. die Biegesteifigkeit des Teppichgarns in je nach Anwendungsfall erwünschter Weise vergrößert werden. Dadurch kann der Griff bzw. die Trittelastizität der aus solchen Teppichgarnen hergestellten Teppiche beeinflusst werden.

Ein wichtiger Punkt ist auch die Beobachtung, daß sich die der thermischen Behandlung unterworfenen Spinnfaser-Teppichgarne besser anfärben lassen und ein gleichmäßigeres ruhigeres Warenbild entsteht.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ergibt sich bei der Verwendung der so behandelten Fasern zur Herstellung von zu bedruckenden Teppichen. Die bisher eingesetzten haarigen und flusenbehafteten Spinnfaser-Teppichgarne hatten den Nachteil, daß daraus hergestellte Teppiche sich nur sehr schlecht bzw. überhaupt nicht bedrucken ließen. Die Haarigkeit und der Flusenanfall führten zu einem sehr schnellen Verstopfen der Druckschablonen, und zum anderen kann auf derartigen Teppichen kein kantenscharfes ruhiges Druckbild erzeugt werden.

Große Nachteile bestehen bei der Verarbeitung von nicht sauberen Garnen sowohl im Pol- als auch im Rückenbereich auch beim Weben von Teppichen. Der starke Flusenfall erfordert häufige Reinigungen und führt zu entsprechenden Stillständen der Webmaschinen und bedingt aufwendige Absaug- und Reinigungsvorrichtungen. Bei einer Reinigung der Garne durch eine erfindungsgemäße thermische Behandlung entfallen diese Probleme weitgehendst.

Schließlich wurde bei Versuchen beobachtet, daß es mit der erfindungsgemäßen thermischen Behandlung gelingt, zur Fixierung der mechanisch erzeugten Verdrehung der Einzelfasern zu einem Teppichgarn beizutragen. Zum Bauschen von Teppichgarnen und zur Fixierung der Garndrehung (Bulking and Heat-Setting) werden spezielle Maschinen und Verfahren eingesetzt, bei denen das Teppichgarn der Einwirkung von überhitztem Dampf oder von Sattendampf unter Überdruck ausgesetzt wird und die einen aufwendigen Anlagenteil darstellen. Der Aufwand bei den Fixieraggregaten kann nach den bisherigen Erkenntnissen bei Einfügung der erfindungsgemäßen thermischen Behandlung in den Garnherstellungsprozeß verringert werden. Dies führt

zu Kostenreduzierungen bei der Garnherstellung.

Das thermische Behandlungsverfahren gemäß der Erfindung kann in bestehende Anlagen problemlos integriert werden. Die Stelle, an der die Behandlung innerhalb der Anlage vorgenommen wird, ist weitgehend wählbar. Wenn ein Anlagenteil für das Heatsetting vorhanden ist, kann die Behandlung zwar prinzipiell nach der Fixierung und vor dem Aufwickelvorgang vorgenommen werden, doch ist eine Durchführung der thermischen Behandlung zwischen dem Spulengatter und der Heat-Setting-Anlage bevorzugt. Auch kann die Temperaturbehandlung als vollkommen separater Arbeitsgang eingesetzt werden.

Das in erster Linie für die Erfindung in Betracht kommende Material ist, wie bereits erwähnt, Spinnfaser-Teppichgarn (Anspruch 2), insbesondere aus vollsynthetischem Material wie Polyamid, Polypropylen, Polyester oder dergleichen (Anspruch 3).

Bei der bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens gemäß Anspruch 4 wird das Teppichgarn der Länge nach durch eine Zone hindurchbewegt, in der die hohe Temperatur herrscht und die in Bewegungsrichtung in einer Zeit von drei bis fünfzig Millisekunden durchlaufen wird.

Das Spinnfaser-Teppichgarn wird also rasch durch eine Behandlungszone hoher Temperatur hindurchgeführt, so daß zwar die abstehenden Härchen wegen ihres geringen Durchmessers und ihrer geringen Wärmekapazität praktisch augenblicklich auf eine hohe Temperatur kommen und verbrennen, verdampfen oder sublimieren, das innere Volumen des Garns wegen der schlechten Wärmeleitfähigkeit des Materials aber keine Zeit hat, sich wesentlich aufzuheizen.

Die Behandlung kann gemäß Anspruch 5 insbesondere so erfolgen, daß eine flächige Teppichgarnschar durch mindestens eine längliche schmale, sich quer zu der Teppichgarnschar erstreckende Zone mit der hohen Temperatur hindurchbewegt wird.

Um die Gleichmäßigkeit der Temperatureinwirkung zu fördern, kann diese gemäß Anspruch 6 von beiden Seiten der flächigen Teppichgarnschar erfolgen.

Der Ausdruck "quer" soll eine Anordnung senkrecht zu der Teppichgarnschar als auch eine Schräganordnung umfassen, mittels derer gewünschtenfalls die Ausdehnung der Einwirkungszone in Bewegungsrichtung der Teppichgarne vergrößert werden kann, ohne an der Behandlungseinrichtung Justierungen vornehmen zu müssen.

Eine andere Möglichkeit ist gemäß Anspruch 7, die einzelnen Teppichgarne durch eine sie umschließende Wärmequelle beliebiger Form, z.B. eine Düse oder einen Ringbrenner hindurchzuführen.

Der für die Herstellung von Teppichen in Betracht kommenden Teppichgarne bevorzugte Temperaturbereich der erfindungsgemäßen Behandlung liegt bei 800 bis 1700°C (Anspruch 8), wobei die Einwirkungszeit höchstens einige Millisekunden betragen sollte (Anspruch 9). Es kommen aber noch höhere Temperaturen in Betracht.

Hierbei wird das Teppichgarn in seinem Inneren noch nicht wesentlich von der Temperatursteigerung erfaßt und werden dennoch außerdem erhebliche Vorschubgeschwindigkeiten des Teppichgarns von 300 - 800 m pro Minute ermöglicht (Anspruch 10).

Die bevorzugte Ausführungsform der Schaffung einer begrenzten Zone mit hoher Temperatur, durch die das Teppichgarn hindurchgeleitet wird, ist eine Sengvorrichtung (Anspruch 11), bei der die hohe Temperatur also durch verbrennende Gase erzeugt wird.

Dazu eignen sich für den Einsatzfall der Teppichgarnbehandlung angepaßte Hochleistungsengbrenner mit einer scharfen, schmalen, energiereichen und sehr heißen Flamme, wie sie in ähnlichem Aufbau auch in Sengmaschinen für textile Flächegebilde Anwendung finden. Die Flammgase weisen die "sehr hohen Temperaturen" auf. Es können viele, oder wie beim Heatsetting üblich wegen der besseren Handhabbarkeit nur vier oder sechs Einzelfäden in einer ebenen Garnschar gleichzeitig nebeneinander bearbeitet werden.

Obwohl das Sengen für den Bereich der textilen Flächegebilde seit Jahrzehnten bekannt ist (und ständig weiterentwickelt wurde (DE-PS 500 153; DE-OS 20 23 782; EP-A1 274 649) und in speziellen Fällen auch schon für Garne, insbesondere Nähgarne vorgenommen wurde (M. Peter und H.K. Rouette "Grundlagen der Textilveredlung". 13. Auflage (1989) Deutscher Fachverlag, Frankfurt am Main, Seite 400), ist die thermische Behandlung von haarigen Teppichgarnen, insbesondere Spinnfaser-Teppichgarnen aus synthetischem Material bisher nie in Betracht gezogen worden. Die Fachwelt mußte mit den dargestellten Problemen der Haarigkeit und des Flusenanzugs "leben" und versuchte - erfolglos - sie mit anderen Methoden zu vermindern.

Gemäß Anspruch 12 kann das Spinnfaser-Teppichgarn jedoch auch auf andere Weise der kurzzeitigen Einwirkung einer hohen Temperatur ausgesetzt werden, z.B. mittels eines Lasers.

Um die Einwirkung der hohen Temperatur noch mehr auf abstehenden Härchen zu konzentrieren bzw. um das Hauptvolumen des Teppichgarns vor unzuträglicher Aufheizung zu schützen, kann das Teppichgarn vor der Temperaturbehandlung befeuchtet werden (Anspruch 13). Hierzu stehen im Stand der Technik geeignete Methoden zur Verfügung, z.B. Aufsprühen von vernebelter Feuchtigkeit, Kondensation von Dampf oder dergleichen.

Es empfiehlt sich, das Teppichgarn nach der Temperaturbehandlung, d.h. wenn es den Sengbrenner verlassen aber noch eine erhöhte Temperatur hat, durch Aufblasen eines fluiden Mediums zu kühlen, um das behandelte Teppichgarn rasch und problemlos weiterverarbeiten zu können (Anspruch 14).

Als besonders wirksam hat sich hierfür ein Luft-Wasser-Gemisch erwiesen (Anspruch 15).

Sollte noch Feuchtigkeit auf dem Teppichgarn verblieben sein, so kann diese gemäß Anspruch 16 durch eine Trocknung entfernt werden.

Wie bereits angesprochen, besteht ein wichtiger

Aspekt bei der Erfindung darin, daß durch die Temperaturbehandlung nicht nur das Flusenproblem bei der Herstellung und Ausrüstung der Teppiche und auch zumindest in der Anfangsphase der Nutzung behoben wird, sondern daß diese Wirkung mit weiteren vorteilhaften Effekten einhergeht, nämlich einerseits mit dem Effekt einer Unterstützung der Fixierung der Garndrehung, der die mechanischen Eigenschaften des Garns wie Bausch und Trittelastizität verbessert und möglicherweise in bestimmten Fällen die sonst dafür eigens vorgesehenen Fixieraggregate unter Umständen zumindest teilweise einzusparen gestattet - und andererseits mit einer Verbesserung der Anfärbbarkeit des Spinnfaser-Teppichgarns, so daß die Farbausbeute höher wird. Auf diese Weise kommen Einsparungen zustande, die schon für sich allein den erfindungsgemäßen Behandlungsgang rechtfertigen und die Behandlungseinrichtung binnen kurzem amortisieren.

Ungeachtet der möglichen Mitwirkung des erfindungsgemäßen Vorbehandlungsverfahrens für sich allein bei der Fixierung des Teppichgarns besteht ein wichtiger Gedanke in der Kombination der Temperaturbehandlung mit der Garnfixierung nach dem sogenannten Heat-Setting-Verfahren gemäß den Ansprüchen 17 und 18. Wie die Versuche gezeigt haben, liefert diese Kombination, wobei die Durchführung der Temperaturbehandlung vor dem Heat-Setting-Prozeß bevorzugt ist, ein Teppichgarn mit sowohl bei der Verarbeitung zum Teppich als auch bei der Ausrüstung des fertigen Teppichs als auch beim Gebrauch des Teppichs verbesserten Eigenschaften.

Die Erfindung verkörpert sich auch in der Verwendung des Verfahrens des Garnsengens zur Vorbehandlung von Spinnfaser-Teppichgarnen vor deren Verarbeitung zu einem Teppich (Anspruch 19).

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, bei welcher die Temperaturbehandlung durch Sengen vollzogen wird, ist Gegenstand des Anspruchs 20.

Der wesentliche Aspekt hierbei ist, daß die Garnfäden in einer in Förderrichtung ausgedehnten Zone, dem Sengkanal, in Kontakt mit den Brennerflammen bzw. den heißen Brennergasen sind, wodurch ein Abflammprozess möglich wird, der den Grundfaden nur wenig belastet und sich vorwiegend auf die vorstehenden Härchen konzentriert.

Der Ausdruck "auf den Garnfaden einwirken" soll großzügig ausgelegt werden. Es fällt darunter eine tatsächlich parallele Ausrichtung (Anspruch 21), aber auch eine Ausrichtung unter einem spitzen Winkel (Anspruch 22), der 20° bis 60° betragen kann (Anspruch 23). Eine Ausrichtung im Gleichlauf zur Förderrichtung ist bevorzugt (Anspruch 24). Dies bedeutet im Zusammenhang mit den Merkmalen der Ansprüche 20 bis 23, daß die Richtung der Brennerstrahlen mindestens eine Komponente in Förderrichtung aufweist, so daß in diesem Umfang eine Art tangentialen Abflammens parallel zur Förderrichtung zustande kommt. Eine Ausrichtung im Gegenlauf ist jedoch nicht ausgeschlossen (Anspruch 25).

Die Fördergeschwindigkeit der Teppichgarnfäden durch die Zone der sehr hohen Temperaturen ist erheblich, nämlich 300 bis 800 m/min, wie es in Anspruch 26 angegeben ist.

Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird nicht ein einzelner Teppichgarnfaden behandelt, sondern eine Schar von mehreren Teppichgarnfäden. Hierfür ist eine Ausbildung des Sengkanals gemäß Anspruch 27 zweckmäßig, wobei die Höhe des Sengkanals senkrecht zur Symmetrieebene 8 bis 20 mm (Anspruch 28) und die Länge des Sengkanals vom Auftreffpunkt der Gasgemischstrahlen bis zum in Förderrichtung gelegenen Ende des Sengkanals 100 bis 300 mm betragen können (Anspruch 29).

Um die aus den Brennerdüsen austretenden Gasgemischstrahlen kräftig zu durchmischen, empfehlen sich turbulenz erzeugende Nuten gemäß Anspruch 30, die die Gleichmäßigkeit der Gasverteilung insbesondere quer zur Förderrichtung verbessern.

Die Brennerdüsen weisen zweckmäßig Durchlässe geringen Durchmessers auf, damit sich genügend hohe Geschwindigkeiten der Gasgemischstrahlen ergeben. Als "Durchlässe" sollen sowohl Bohrungen als auch schmale Schlitzte verstanden werden, wobei der "Durchmesser" der Schlitzte ihre Querabmessung sein soll. Die Durchlässe sind auf einer geraden Linie angeordnet, wobei im Fall der Schlitzte diese mit ihrer Längsrichtung parallel zu der Linie gelegen sind. Die Durchlässe finden sich vorteilhaft in einer der Breite der Garnschar entsprechenden Breite (Anspruch 31).

Die Ausgestaltung nach Anspruch 32 dient dazu, den Eintritt von Falschluf am Eingang des Sengkanals zu minimieren. Diese unter Umständen von den rasch laufenden Garnfäden mitgerissene Falschluf kann den Verbrennungsvorgang verungleichmäßigen, auf den das stöchiometrisch zusammengesetzte Gasgemisch abgestellt ist.

Aus baulichen und handhabungsmäßigen Gründen empfiehlt es sich, daß der Sengbrenner in der Symmetrieebene geteilt (Anspruch 33), insbesondere um eine parallel zur Förderrichtung außerhalb des Sengbrenners verlaufende Achse aufklappbar ist der die beiden Hälften senkrecht zu der Symmetrieebene voneinander entfernbar sind (Anspruch 34).

Auf diese Weise kann der Sengbrenner geöffnet und seitlich neben der Garnschar in Betrieb gesetzt werden. Dies ist zweckmäßig, um ein gleichmäßiges Sengergebnis vom Beginn des Garnlaufes zu erzielen, und größere Anlaufverluste des Garns zu vermeiden. Der Sengbrenner wird in geschlossenem Zustand ohne Garn vorgeheizt. Nach Erreichen der Betriebstemperatur wird der Garnlauf gestartet und der Sengbrenner in Betrieb befindlich mit der laufenden Garnschar zusammengebracht. Dabei kann der Sengbrenner in die Garnschar oder aber die Garnschar in den Sengbrenner geführt werden. Es ist jedoch prinzipiell auch möglich, den Sengbrenner mit der im Sengkanal befindlichen Garnschar bei Start des Garnlaufes zu zünden.

Bei einem Stop des Garnlaufes ist in jedem Fall der

Sengbrenner zu öffnen und die Garnschar aus der heißen Zone zu führen.

Die Teilung des Sengbrenners erlaubt auch die Ausbildung nach den Ansprüchen 35 und 36, die baulich einfach ist und im Betrieb eine zu große Aufheizung der äußeren Brenner Teile verhindert.

Für den Betrieb des Brenners ist eine Drucksteuerung nach Anspruch 37 ratsam, die ein Zurückweichen der Flammfront in die Brennerdüsen hinein verhindert. Über den Druck des Brenngasgemisches im Sengbrenner können auch die Leistung des Sengbrenners und damit die Temperatur bzw. die Sengintensität eingestellt oder geregelt werden.

Häufig wird es notwendig sein, das Teppichgarn nach dem Verlassen des Sengbrenners zu kühlen, was in der in den Ansprüchen 38 bis 41 wiedergegebenen Weise geschehen kann.

Auch für die apparative Seite ist die Kombination mit einer Teppichgarnfixieranlage (Heatsetting-Anlage) nach den Ansprüchen 42 und 43 eine wichtige Ausgestaltung der Erfindung.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Vorrichtung schematisch angedeutet;

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch den Sengbrenner;

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt nach der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt durch einen Sengbrenner mit nachgeschalteten Luftdüsen;

Fig. 4 zeigt einen Fig. 1 entsprechenden Längsschnitt durch einen abgewandelten Sengbrenner;

Fig. 5 zeigt ein Diagramm einer in Betracht kommenden Vorbehandlungsanlage.

Der in Fig. 1 als Ganzes mit 100 bezeichnete Sengbrenner umfaßt zwei untereinander gleiche keramische Platten 1,1', die mit den einander zugewandten ebenen Begrenzungsflächen 2,2' (Fig. 2) gegeneinandergesetzt sind. In den Begrenzungsflächen 2,2' sind über die Länge der feuerfesten Platten 1,1' durchgehende Vertiefungen 3,3' ausgebildet, die einander gegenüberliegen und zusammen einen durchgehenden, an den Enden offenen Sengkanal 10 mit einer geraden Achse bilden, der in einer Querebene den aus Fig. 2 ersichtlichen länglichen Querschnitt mit einer parallel zu der Längsrichtung des Querschnitts gelegenen, die Achse enthaltenden Symmetrieebene 4 hat. Die Höhe 21 des Sengkanals 10 senkrecht zur Symmetrieebene 4 (Fig. 2) beträgt etwa 8 bis 20 mm, in dem Ausführungsbeispiel etwa 12 mm. Die Länge 22 des Sengkanals 10 von der Stelle 17 an, an der die Düsenstrahlen die Symmetrieebene 4 treffen und wo die Zone 18 der sehr hohen Temperatur beginnt, bis zum Ende 10" des Sengkanals 10 beträgt 100 bis 300 mm, in dem Ausführungsbeispiel 200 mm. Es ergibt sich bei der beschriebenen Ausbildung der Vorrichtung eine in Förderrichtung 6 der Garnfäden 5 ausgedehnte Behandlungszone, bei der die sehr hohen Temperaturen nur im Anfangsbereich ge-

ben sind, aber noch eine Nachwirkung durch das gemeinsame Passieren des Sengkanals 10 seitens der Teppichgarnfäden 5 und der durch die Verbrennung erzeugten heißen Gase gegeben ist. Im Bereich der Zone 18 sehr hoher Temperatur sind in den Begrenzungsebenen 2,2' in Querrichtung verlaufende Nuten 23 vorgesehen, die zur Turbulenzbildung in dem brennenden Gasgemischstrom dienen und die Temperaturverteilung in Querrichtung des Sengkanals 10 vergleichmäßigen. Die ebenen Begrenzungsflächen 2,2' liegen in der Symmetrieebene 4, in der eine Schar von parallel nebeneinanderliegenden Teppichgarnfäden 5 in einer zur Kanalrichtung parallelen Förderrichtung 6 in ihrer Längsrichtung durch den Sengkanal 10 hindurchförderbar ist. In dem Ausführungsbeispiel handelt es sich um sechs mit Querabstand nebeneinanderliegende Teppichgarnfäden 5. Die außerhalb des Sengbrenners 100 vorgesehenen Fördermittel für die Teppichgarnfäden 5 erlauben eine hohe Fördergeschwindigkeit von 300 bis 800 m/min, in dem Ausführungsbeispiel etwa 500 m/min.

Die feuerfesten Keramikplatten 1,1' sind jeweils in sie umgreifenden Blechgehäusen 7,7' untergebracht, deren Wandungen Abstand von der Außenseite der feuerfesten Keramikplatten 1,1' aufweisen, wobei der Zwischenraum mit isolierender Mineralwolle 8 ausgefüllt ist.

Die Keramikplatten 1,1' in ihren Gehäusen 7,7' sind an Bügeln 9,9' gehalten, die sich außenseitig der Gehäuse 7,7' zu beiden Seiten der Symmetrieebene 4 erstrecken und auf einer Seite außerhalb der Gehäuse 7,7' um eine sich parallel zur Förderrichtung 6 erstreckende Gelenkachse 11 aneinander gelagert sind, um den die Gehäuse 7,7' in Richtung der Pfeile 12 aufklappbar sind.

Am Eingang 10' des Sengkanals 10 sind über dessen Breite sich erstreckende schrägstehende Gaskanäle 13,13' gebildet, deren Mittelebene mit der Symmetrieebene 4 bzw. den Teppichgarnfäden 5 einen Winkel  $\alpha$  einschließen, der in dem Ausführungsbeispiel 30° beträgt. An der eingangsseitigen Stirnseite 14,14' der feuerfesten Keramikplatten 1,1' sind über die Breite des Sengkanals 10 verteilt dicht nebeneinander Gasgemischdüsen 15,15' mit Durchlässen in Gestalt von Bohrungen geringen Durchmessers vorgesehen, denen über sich über die Breite der feuerfesten Keramikplatten 1,1' erstreckende, aus Blech gebildete Zuführkammern 16,16' ein Brenngasgemisch zuführbar ist. Die aus den Brennerdüsen 15,15' austretenden in Fig. 1 durch ihre Mittellinien strichpunktirt nur angedeuteten Gasgemischstrahlen 19 passieren die Gasgemischkanäle 13,13' und treffen an einer Stelle 17 auf die Symmetrieebene 4, in der die Teppichgarnfäden 5 verlaufen. Das Gasgemisch wird in geeigneter Weise gezündet, so daß sich etwa vom Ende der Gasgemischkanäle 13 an in Förderrichtung 6 eine Zone 18 sehr hoher Temperatur einstellt, in der das Brenngasgemisch verbrennt. Die Teppichgarnfäden 5 werden im Gleichlauf mit der Gasströmung gemäß Fig. 1 von rechts nach links durch den

Sengkanal 10 hindurchgefördert. Auf der Einlaufseite hat der Teppichgarnfaden 5 noch in Fig. 1 angedeutete Härchen 28. Die hervorstehenden Härchen 28 werden in der Zone 18 verdampft bzw. verbrannt oder zum Teil an den Grundfaden angeschmolzen, so daß an den Teppichgarnfäden 5 am Ausgang 10' des Sengkanals 10 keine Härchen mehr vorhanden sind, die sich ohne weiteres bei der Weiterverarbeitung oder im Gebrauch des Teppichs lösen und zu Flusenbildung führen könnten.

Damit die in Förderrichtung 6 mit hoher Geschwindigkeit einlaufenden Garnfäden 5 nicht zu viel Falschluff in den Sengkanal 10 einschleppen, ist der lichte Querschnitt des Sengkanals 10 am Einlaß 10' durch in Querrichtung angebrachte Blenden 24 so weit beschränkt, daß die Garnfäden 5 so gerade noch ohne Berührung hindurchlaufen können.

Nach Verlassen des Sengkanals 10 werden die Teppichgarnfäden 5 mittels kräftig wirkender Luftstrahlen von anhaftenden Verbrennungsrückständen gereinigt und gleichzeitig gekühlt, wie es in Fig. 3 dargestellt ist. Hierzu sind vorzugsweise in einem Abstand 25 vom Ende 10' des Sengkanals 10 bis etwa 500 mm ober- und unterhalb der Teppichgarnfäden 5 Flachstrahldüsen 26 angeordnet. Der Luftstrahl 27 ist jeweils im spitzen Winkel  $\beta$  gegen die Förderrichtung 6 der Teppichgarnfäden 5 gerichtet. An Stelle von Luft kann auch ein Wasser-Luft-Gemisch verwendet werden. Es sind auch jedem einzelnen Teppichgarnfaden 5 umschließende Rundschlitzdüsen denkbar.

In Fig. 4 ist eine abgewandelte Ausführungsform eines Sengbrenners 100' dargestellt, bei der funktionell dem Sengbrenner 100 entsprechende Teile mit gleichen Bezugszahlen gekennzeichnet sind. Der Unterschied besteht nur darin, daß die Zuführkammern 16,16' in die Gehäuse 7,7' einbezogen sind und insbesondere die Gasgemischdüsen 15,15' so angeordnet sind, daß die Gasgemischstrahlen 19 parallel zu der Förderrichtung 6 gleichlaufend mit dieser gerichtet sind.

In Fig. 5 ist schematisch eine in Betracht kommende Vorbehandlungsanlage wiedergegeben, bei der der erfindungsgemäße Sengbrenner (sei es 100 nach Fig. 1, sei es 100' nach Fig. 4) mit einer Garnfixieranlage (Heatsetting-Anlage) kombiniert ist. Der einzelne Teppichgarnfaden 5 wird von einer Vorratsspule 30 abgespult, wobei in einem entsprechenden Trägergerüst ein Mehrfaches an Vorratsspulen vorhanden ist, wie Teppichgarnfäden 5 in dem betreffenden Sengbrenner 100 nebeneinander behandelt werden, um einen stillstandslosen Übergang zu gewährleisten.

Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung läuft der Teppichgarnfaden 5, wie in ausgezogenen Linien dargestellt, in einen Sengbrenner 100 oder 100' und dann eine für sich bekannte und daher nicht weiter beschriebene Heat-Setting-Anlage 200 ein, in der die Garndrehung fixiert und das Teppichgarn gebauscht wird. Anschließend wird der jeweilige Teppichgarnfaden 5 auf eine Vorratsspule 31 aufgewickelt.

Bei einer alternativen Ausführungsmöglichkeit läuft

der Teppichgarnfaden 5 nach der Abwicklung von der Vorratsspule 30 zuerst durch die Heatsetting-Anlage 200 und passiert erst dann den Fig. 3 gestrichelt angeordneten Sengbrenner 100 oder 100' der erfindungsgemäßen Art, um danach auf die Vorratsspule 31 aufgewickelt zu werden. Der Sengprozeß kann auch separat, d.h. ohne Heat-Setting-Anlage betrieben werden. Dabei läuft der Teppichgarnfaden 5 bzw. die Fadenschar von einem Spulengatter durch den Sengbrenner 100,100' zur Spulmaschine. Zweckmäßigerweise kann hierbei mit einer größeren Anzahl von Teppichgarnfäden 5 gearbeitet werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Vorbehandlung eines an seiner Oberfläche feine Härchen aufweisenden Teppichgarns vor seiner Verarbeitung zu dem Teppich, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Teppichgarn an seiner Oberfläche während einer kurzen Einwirkungs-  
dauer der Einwirkung einer im Verhältnis zu den charakteristischen Temperaturen des Teppichgarnmaterials sehr hohen Temperatur ausgesetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Teppichgarn ein Spinnfaser-Teppichgarn umfaßt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Spinnfaser-Teppichgarn aus vollsynthetischem Material besteht.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Teppichgarn der Länge nach durch eine Zone (18) hindurchbewegt wird, in der die hohe Temperatur herrscht und die in Bewegungsrichtung des Teppichgarns eine Ausdehnung von höchstens zehn Zentimetern aufweist.
5. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine flächige Teppichgarnschar durch mindestens eine längliche schmale, sich quer zu der Teppichgarnschar erstreckende Zone mit der hohen Temperatur hindurchbewegt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Temperatureinwirkung von beiden Seiten der flächigen Teppichgarnschar erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der einzelne Teppichgarnfaden (5) durch eine ihn umschließende Wärmequelle hindurchgeführt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Temperatur 800 bis 1700°C beträgt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einwirkungszeit auf eine bestimmte Stelle des Teppichgarnfadens (5) drei bis fünfzig Millisekunden beträgt.
10. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Teppichgarnfaden (5) mit einer Geschwindigkeit von 300 bis 800 m/min durch die Zone (18) der Einwirkung der sehr hohen Temperatur hindurchgeführt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Teppichgarn gesengt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Teppichgarn einer Temperaturbehandlung mittels Laser unterzogen wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Teppichgarn vor der Temperaturbehandlung befeuchtet wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Teppichgarn nach der Temperaturbehandlung durch Aufblasen eines fluiden Mediums gekühlt und gereinigt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß das fluide Medium Luft oder ein Luft-Wasser-Gemisch ist.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Teppichgarn nach der Temperaturbehandlung zwecks Entfernung verbliebener Restfeuchte getrocknet wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorbehandlung des Teppichgarns unter Einwirkung der sehr hohen Temperatur mit einer einer Garnbehandlung nach dem Heat-Setting-Verfahren kombiniert wird.
18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorbehandlung des Teppichgarns unter Einwirkung der sehr hohen Temperatur vor einer Garnbehandlung nach dem Heat-Setting-Verfahren stattfindet.
19. Die Verwendung des Verfahrens des Garnsengens zur Vorbehandlung von Spinnfaser-Teppichgarnen vor ihrer Verarbeitung zu dem Teppich.
20. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß sie einen Sengbrenner (100,100') mit

einem in einem Gehäuse (7,7') ausgebildeten, eine gerade Achse aufweisenden, an beiden Enden (10',10'') offenen Sengkanal (10) umfaßt, durch den mindestens ein Garnfaden (5) gestreckt in seiner Längsrichtung mit einer parallel zur Achse des Sengkanals (10) verlaufenden Förderrichtung (6) hindurchführbar ist, und daß im Bereich des Eingangs (10') des Sengkanals (10) einander zu beiden Seiten des Garnfadens (5) gegenüberliegende Brennerdüsen (15,15') vorgesehen sind, deren Gasgemischstrahlen (19,19') auf den Garnfaden (5) einwirken.

21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gasgemischstrahlen (19') parallel zur Förderrichtung (6) gerichtet sind. 15
22. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gasgemischstrahlen (19) mit der Förderrichtung einen spitzen Winkel ( $\alpha$ ) bilden. 20
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Winkel ( $\alpha$ ) 0° bis 60° beträgt. 25
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gasgemischstrahlen (19,19') im wesentlichen in der gleichen Richtung verlaufen wie die Förderrichtung. 30
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gasgemischstrahlen in der entgegengesetzten Richtung verlaufen wie die Förderrichtung (6). 35
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß Fördermittel vorgesehen sind, mittels derer der Garnfaden (5) mit einer Geschwindigkeit von 300 bis 800 m/min durch den Sengkanal (10) führbar ist. 40
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sengkanal (10) senkrecht zur Förderrichtung (6) einen länglichen Querschnitt mit einer Symmetrieebene (4) aufweist und mehrere Garnfäden (5,5,...) mit Querabstand voneinander in der Symmetrieebene (4) durch den Sengkanal (10) hindurchführbar sind. 45
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Höhe (21) des Sengkanals (10) senkrecht zur Symmetrieebene (4) 8 bis 20 mm beträgt. 50
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge (22) des Sengkanals (10) vom Auftreffpunkt (17) der Gasgemischstrahlen bis zum in Förderrichtung (6) gelegenen Ende (10'') des Sengkanals (10) 100 bis 300

mm beträgt.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den den Sengkanal (10) auf seinen Flachseiten begrenzenden Wandungen (2,2') quer zur Förderrichtung (6) verlaufende Nuten (23) ausgebildet sind.
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 30, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brennerdüsen (15,15') Durchlässe geringen Durchmessers aufweisen, die in einer zur Symmetrieebene (4) parallelen geraden, quer zur Förderrichtung (6) verlaufenden Linie angeordnet sind.
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 31, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Eingang (10') des Sengkanals (10) Mittel (24) zur Verengung des Kanalquerschnitts auf das zum ungehinderten Durchlaß der Garnfäden (5) gerade noch erforderliche Maß vorgesehen sind.
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 32, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sengbrenner (100,100') in der Symmetrieebene (4) geteilt ist.
34. Vorrichtung nach Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Hälften des Sengbrenners (100,100') um eine parallel zur Förderrichtung (6) außerhalb des Sengbrenners (100,100') verlaufende Achse (11) aufklappbar ist oder senkrecht zur Symmetrieebene (4) voneinander entfernbar sind.
35. Vorrichtung nach Anspruch 33 oder 34, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sengbrenner (100,100') durch zwei mit flachen Vertiefungen (3,3') versehene feuerfeste Platten (1,1') gebildet ist, die mit den offenen Seiten der Vertiefungen (3,3') einander zugewandt zusammengefügt sind, wobei die Vertiefungen (3,3') zusammen den Sengkanal (10) bilden.
36. Vorrichtung nach Anspruch 35, **dadurch gekennzeichnet**, daß die feuerfesten Platten (1,1') in Blechgehäusen (7,7') angeordnet und durch eine isolierende Hinterfütterung (8) von den Wandungen der Blechgehäuse (7,7') getrennt sind.
37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 36, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gasgemisch den Brennerdüsen (15,15') unter einem solchen Druck zuführbar ist, daß die Verbrennung erst mit einem geringen Abstand nach den Brennerdüsen (15,15'), in Förderrichtung (6) gesehen, einsetzt.
38. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 37, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Sengbrenner (100,100') Düsen (26) nachgeschaltet sind, deren



Strahlen (27) auf die Teppichgarnfäden (5) treffen und diese kühlen und von anhaftendem Material befreien.

39. Vorrichtung nach Anspruch 38, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strahlen (27) in einem Abstand (25) von bis etwa 500 mm in Förderrichtung (6) hinter dem Sengbrenner (100) auf die Teppichgarnfäden treffen. 5
40. Vorrichtung nach Anspruch 38 oder 39, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strahlen (27) in einem spitzen Winkel ( $\beta$ ) auf die Teppichgarnfäden treffen. 10
41. Verfahren nach einem der Ansprüche 38 oder 39, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strahlen (27) der Förderrichtung (6) entgegengerichtet sind. 15
42. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 41, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sengbrenner (100, 100') mit einer Teppichgarnfixieranlage (Heat-Setting-Anlage) (200) kombiniert ist. 20
43. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 42, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Sengbrenner (100) eine Teppichgarnfixieranlage (Heat-Setting-Anlage) (200) nachgeschaltet ist. 25

30

35

40

45

50

55

