

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 816 543 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.1998 Patentblatt 1998/02

(51) Int Cl.⁶: **D02G 3/12**

(21) Anmeldenummer: **97810374.5**

(22) Anmeldetag: **13.06.1997**

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

(71) Anmelder: **Spoerry & Co. AG**
8890 Flums (CH)

(72) Erfinder: **Blum, Fritz**
8890 Flums (CH)

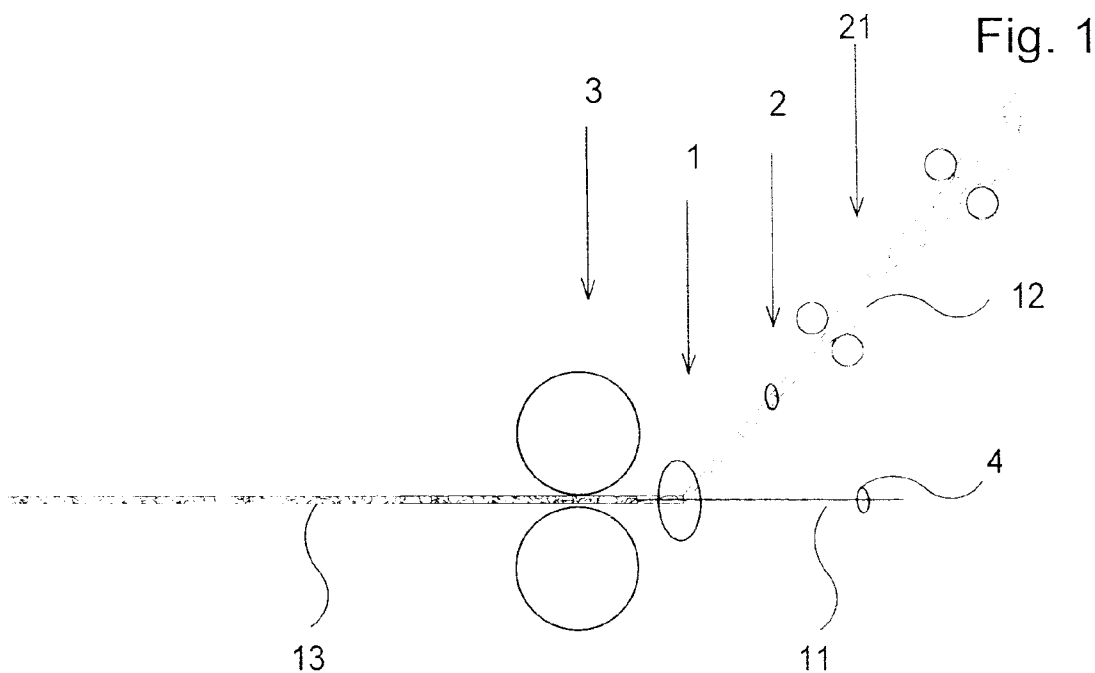
(30) Priorität: **01.07.1996 CH 1638/96**

(74) Vertreter: **Patentanwaltsbüro Feldmann AG**
Kanalstrasse 17
8152 Glattbrugg (CH)

(54) **Verfahren zur Herstellung eines elektrisch leitenden Garnes, elektrisch leitendes Garn und Verwendung des elektrisch leitenden Garnes**

(57) Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines elektrisch leitenden Verbundgarnes (13) vorgeschlagen. Dazu wird ein elektrisch leitender monofiler Metall-

faden (11) mit textilen Fasern zu einem Verbundgarn (13) versponnen. Ein derartiges Verbundgarn (13) eignet sich besonders zu Herstellung von Geweben und Gestriicken.



EP 0 816 543 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines elektrisch leitenden Verbundgarnes nach dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches. Die Erfindung betrifft dazu auch das nach dem Verfahren hergestellte elektrisch leitende Garn selbst und dessen Verwendung.

Es wurden schon einige Versuche zur Herstellung von elektrisch leitenden textilen Stoffen gemacht. Einerseits sind Gewebe mit Einlagen von Metallfäden bekannt. Damit das Verweben von Metallfäden weniger Problem am Webstuhl verursacht, wurden versucht, die Metallfäden bereits in ein Mischgarn oder in eine Verbundgarn zu verarbeiten.

Ein Herstellungsverfahren eines solchen Verbundgarn ist beispielsweise aus W093/24689 bekannt. Es handelt sich um ein Verbundgarn aus Textilfaser gleicher oder unterschiedlicher Art, welche mit einem Metalldraht aus geglühtem, versilberten oder vergoldeten Kupfer oder aus geglühtem, rostfreiem Stahl, mit einem Durchmesser von zwischen 0.008 und 0.05 mm gewirnt ist. Nach dem Zwirnen des Verbundgarnes befindet sich der Metalldraht im wesentlichen in axialer Längsrichtung zwischen den gegenseitigen Berührungszonen der einzelnen Textilfäden.

Der Metalldraht bleibt dabei annähernd gestreckt innerhalb dem Verbundgarn. Dafür ist die Bindung zwischen den Teilgarnen und dem Draht nicht immer genügend und es besteht die Gefahr, dass das Verbundgarn bei der Weiterverarbeitung wieder aufgetrennt wird.

Ein weiteres vergleichbares Verfahren ist in EP-A-0 644 283 beschrieben. Dabei werden metallische Drähte und textile Fäden zusammengeführt und miteinander verzwirnt. Ein Vorteil dieses Verbundgarnes besteht darin, dass die Bindung zwischen textilen Fäden und den Metalldrähten sehr gut ist. Dies wird aber mit dem Nachteil erkauft, dass die Metalldrähte bereits mechanisch erheblich vorbelastet sind und das Verbundgarn relativ steif ist und daher bruchanfällig sind.

Aus EP-A-0 250 260 ist die Verwendung eines metallhaltigen Verbundgarnes für Abschirmungen bekannt, wobei das Verbundgarn aus einem Kern und einer Umhüllung besteht. Es umfasst metallische und nicht metallische Fasern, wobei der Kern im wesentlichen ein kontinuierliches metallisches Filament, verstärkt durch nicht metallisches Filament oder Garn, enthält und die Umhüllung ein nicht metallisches Filament oder Garne enthält, welches um den Kern gewunden ist und mindestens 70% der Mantelfläche des Verbundgarnes ausmacht, wobei die nicht metallischen Fasern aus chemischen oder synthetischen Fasern oder Naturfasern gebildet sind. Auch hierbei ist das Verbundgarn durch Zwirnen entstanden und weist dessen Vorteile und Nachteile auf.

Bei US 3 987 613 wird ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundgarnes, eigentlich besser bezeichnet als Mischgarn, angegeben, welches im Gegensatz zu den

vorhergehenden, nicht durch Zwirnen entsteht. Es werden kurze Kupferfasern mit einem Durchmesser von 0.025 mm und einer Länge von etwa 40 mm vor der Garnherstellung mit textilen Fasern gemischt und anschliessend miteinander zu einem Garn versponnen. Das gesponnene Mischgarn enthält zwischen 0.25 und 15 Gewichtsprozent metallische Fasern. Damit ein derartiges gesponnenes Mischgarn elektrisch leitend wird müsste es einen bedeutend höheren Anteil an Metallfasern enthalten, damit diese im Garn selbst auch genügend Kontakt untereinander aufweisen. Dies Metallfasern sind naturgemäss über den ganzen Garnquerschnitt verteilt. Weil sie auch an der Garnoberfläche vorhanden sind, verursachen sie beim spinnen selbst und bei jeder Weiterverarbeitung erhebliche Abnützung an den jeweiligen Verarbeitungseinrichtungen und Maschinen und die Weiterverarbeitung ist problematisch.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verbundgarn mit einem elektrisch leitenden und einem textilen Anteil, insbesondere Baumwolle, zu schaffen, welches die erwähnten Nachteile nicht mehr aufweist, eine gute Bindung von elektrisch leitendem Material und textilen Fasern gewährleistet und gut zu textilen Flächengebilden, wie Geweben und Gestriken weiter verarbeitbar ist. Besonders wichtig ist dabei, dass der elektrisch leitende Anteil möglichst bei der Verarbeitung und Weiterbearbeitung wenig Schäden und Abnützung an den Maschinen verursacht und möglichst wenig mechanisch beansprucht wird.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist einerseits das Garn selbst und andererseits die spezielle Verwendung des Garnes für textile Flächengebilde zur Abschirmung, Ableitung und Verhinderung von elektrischen Feldern und deren Einflüssen.

Diese Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen angegebene Erfindung gelöst.

Die Erfindung wird nachstehend im Zusammenhang mit den Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung des erfindungsgemässen Verfahrens und

Figur 2 einen Querschnitt durch ein nach diesem Verfahren erzeugtes Verbundgarn.

Spezielle Probleme stellen sich seit jeher beim Herstellen eines Verbundes von Textilien mit Metallen. Ein Metalldraht oder Metallfaden weist immer eine glatte Oberfläche auf. Textile Fasern hingegen sind rau. Daher wurden bis jetzt solche Verbundgarne gewirnt, was eine besonder Art mechanischer Bindung von metallischem und textilem Anteil ergibt. Beim neuen erfindungsgemässen Verfahren nun wird ein im Prinzip endloser elektrisch leitender monofiler Metallfaden direkt mit textilen Fasern in einem Arbeitsgang versponnen, was eine ganz andere Art der Bindung von metallischem und textilem Anteil ergibt und zu einem Garn mit wesentlich anderen Eigenschaften führt. Dabei wird einerseits

der elektrisch leitende monofile Metallfaden zentrisch einer Ringspinnmaschine zugeführt. Gleichzeitig wird der Anteil aus textilen Fasern als Vorgarn oder Lunte seitlich des Metallfadens zugeführt. In der Ringspinnmaschine werden nun der Metallfaden und die Lunte zusammen zu einem Verbundgarn versponnen. Der Metallfaden bleibt somit immer annähernd zentrisch in der Mitte des Garnes. Ausserordentlich wichtig ist dabei, dass der Metallfaden während dem Spinnvorgang unter annähernd konstanter minimaler Spannung, respektive mindestens annähernd spannungslos gehalten wird. Dazu wird die Ringspinnmaschine mit den notwendigen Zugkraftsensoren und Servoantrieben und -bremsen ausgerüstet und die Ring/Läufer Kombination muss der Materialien Kombination, den Oberflächen dieser Materialien und der Spinnengeschwindigkeit entsprechend angepasst sein. Dadurch ist es möglich, dass der monofile Metallfaden auch während dem Spinnprozess kaum verdreht wird.

Er soll so drehungslos wie möglich bleiben, damit er vor einer späteren Weiterverarbeitung, wie Spulen, Weben, Stricken usw., möglichst wenig mechanisch vorbelastet ist. Das so gesponnene Verbundgarn weist daher einen annähernd drehungslosen, metallischen, endlosen Kern auf. Als textile Fasern können grundsätzlich alle Natur- und Kunstfasern verwendet werden. Allerdings gewährleisten gewisse Fasern eine weniger gute Bindung mit dem Metallfaden. Sehr geeignet für eine derartiges Verbundgarn sind beispielsweise Baumwollfasern. Als elektrisch leitender monofiler Metallfaden wird vorzugsweise eine Faden aus Kupfer oder aus Silber oder aus Kupfer oder Silber enthaltenden Legierungen verwendet. Allerdings sind auch gewisse Legierungen aus Stahl oder Leichtmetall möglich. Der Metallfaden weist einen Durchmesser von etwa 10 bis 30 µm auf. Sehr gute Resultate wurden bisher mit einem Metallfaden Durchmesser von 20 bis 25 µm erreicht.

Besondere Beachtung ist beim Verspinnen dem ungleichen Gewichtsanteil von metallischen und textilen Anteil am Garn zu schenken. Bei einem derartigen Garn muss der Metallfaden nur die elektrische Leitfähigkeit gewährleisten. Er hat keine tragende Funktion und muss möglichst flexibel, biegsam und leicht sein. Die Flexibilität muss für die Weiterverarbeitung mindestens annähernd derjenigen von einem normalen Garn entsprechen, damit der gesponnene Faden auch verwebt oder verstrickt werden kann. Daher wird der Metallfaden so dünn und leicht, wie nur irgend möglich gemacht. Dies stellt dafür ganz andere Anforderungen an den Spinnprozess, insbesondere an die Zuführung des Metallfadens und die Zugkraftsteuerung.

Dies wird erfindungsgemäss dadurch erreicht, dass der Metallfaden auf möglichst geradem und möglichst kurzen Weg der Spinnstelle zugeführt wird. Der Metallfaden wird mindestens annähernd ohne Vorspannung und mit möglichst wenig Drehung der Spinnstelle zugeführt. Er wird entweder tangential, oder mit kleinem Fadenballon auf konventionelle Art von einer Spule abge-

zogen. Beim tangentialen Abzug von der Spule wird mit Vorteil der Metallfaden geradlinig von der Spule zur Spinnstelle geführt wird, indem beim Abwickeln der Spule diese der Wicklung entsprechend seitwärts hin und her bewegt wird. Eine noch bessere Art ergibt eine Abzug aus dem Innenbereich einer kernlosen Spule. Da der Abzug möglichst ohne Vorspannung geschehen soll, kann auf eine Fadenbremse verzichtet werden.

Damit die Qualität der Bindung von monofilem Metallfaden und Baumwollfasern die zur Weiterverarbeitung des Verbundgarnes gewünschte Qualität erreicht, muss die Lunte gut und homogen vorgestreckt sein und die Baumwollfasern müssen möglichst gleichmässige Faserlänge aufweisen.

Die Bindung von Metallfaden und textilen Fasern wird zusätzlich durch Beschichten des Metallfadens verbessert. Die erfolgt üblicherweise mit einem Lack. Der Lack wirkt einerseits der Sprödigkeit des Metallfadens entgegen und erhöht zugleich die Oberflächenhaftung und damit die Qualität der Bindung im Verbund von Metallfaden und textilen Fasern. Damit wird gerade ein weiteres Problem gelöst. Nämlich das Problem der Gefahr von Katalyt-Schäden im Verbundgarn selbst und durch dieses verursacht an Maschinenelementen. Das Beschichten des Metallfadens hilft zudem Oxidation und Katalyt-Schäden zu verhindern oder mindestens die Gefahren dazu zu vermindern.

Zusätzlich kann das Verbundgarn im Bereich hinter der Spinnstelle der Ringspinnmaschine kurzzeitig erwärmt werden. Dabei erweicht die Beschichtung des Metallfadens vorübergehend. Dies macht den Kontakt und die Haftung zwischen diesem und den textilen Fasern inniger, da die Oberfläche der Beschichtung sich den textilen Fasern in der Form etwas anpassen kann und dadurch eine Art Formschlüssigkeit erreichbar ist. Dazu kommt, dass der erwärmte Lack der Beschichtung leicht klebrig wird, was die Bindung weiter verbessert.

In der Figur 1 ist die Herstellung eines Verbundgarnes mit einem elektrisch leitenden metallischen und einem textilen Anteil schematisch dargestellt. Ein elektrisch leitender monofiler Metallfaden 11 wird auf möglichst geradem und kurzem Weg der eigentlichen Spinnstelle 1 einer Ringspinnmaschine zugeführt. Gleichzeitig wird eine Lunte aus textilen Fasern 12 mehrfach vorgestreckt mittels Streckvorrichtungen 21, über eine Zuführeinheit 2 ebenfalls der Spinnstelle 1 der Ringspinnmaschine zugeführt. Der Metallfadens 11 wird annähernd zugkraftlos direkt der Spinnstelle 1 zugeführt. Dies kann durch die Zuführung 4 mit entsprechenden Zugkraftsensoren und Servoeinheit überwacht und gegebenenfalls nachgeregelt werden. In der Ringspinnmaschine werden nun die textilen Fasern der Lunte 12 mit einer Seele bestehend aus dem beschichteten Metallfaden 11 zu einem Verbundgarn 13 versponnen. Ein Abzug 3 sorgt für den Wegtransport des Verbundgarnes 13 und gleichzeitig zur Zugkraftkontrolle für das Verbundgarn mit seiner Seele aus dem monofilen Metallfaden 11. Auch hier ist es wichtig, dass die Zugkraft

beim Garnabzug klein bleibt und zwar bis und mit dem anschliessenden Aufspulen, damit der Metallfaden möglichst wenig mechanisch beansprucht wird.

In der Figur 2 ist ein Querschnitt durch ein gesponnenes Verbundgarn dargestellt. Es besteht aus der Seele 111 des Metallfadens 11 welcher rundum eine dünne Beschichtung 112 aufweist. Um den Metallfaden 11 befinden sich der textile Anteil des gesponnenen Verbundgarnes.

Ein nach diesem Verfahren hergestelltes elektrisch leitendes Verbundgarn lässt sich sehr gut weiterverarbeiten. Es eignet sich ganz besonders zur Herstellung von Geweben annähernd beliebiger Art. Es kann auch zu einem Gestrick verarbeitet werden. Als Gewebe oder als Gestrick wird es bevorzugterweise dort verwendet, wo elektrostatische oder elektrodynamische Felder abgeschirmt oder sogar abgeleitet werden sollten. Es lässt sich beispielsweise zum Bau von farraday'schen Käfigen oder abgeschirmten und geerdeten Flächen oder Räumen verwenden. Dazu kann man beispielsweise ein dünnes Gewebe oder Gestrick aus derartigem Garn oder auch nur einzelne Verbundgarnstränge in eine Tapete einarbeiten. Ebenso lässt sich eine textile oder papierene Tapete aus einem solchen Gewebe oder Gestrick herstellen, denn dieses kann ja sogar auch gefärbt oder bedruckt werden. Eine weitere Verwendung besteht im Einarbeiten in oder Auftragen von derartigen Garnen, Geweben oder Gestriken auf oder in Wärme- bzw. Schall- Dämmplatten. Diese Tapeten oder Dämmplatten lassen sich somit auch an Erdleitungen anschliessen und erweitern so den Einsatzbereich für diese.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines elektrisch leitenden Verbundgarnes (13) aus einem elektrisch leitenden, metallischen Anteil und einem textilen Anteil, dadurch gekennzeichnet, dass der textile Anteil als Lunte aus textilen Fasern (12) seitlich und gleichzeitig ein endloser elektrisch leitender, beschichteter, monofiler Metallfaden (11) in einem Spinnprozess direkt zentrisch der Spinnstelle (1) einer Ringspinnmaschine zugeführt wird, wo der elektrisch leitende monofile Metallfaden (11) mindestens annähernd zugkraftlos mit den textilen Fasern (12) einer unter mehrfacher Streckung der Spinnstelle (1) zugeführten Lunte zu einem einzigen Verbundgarn versponnen wird, welches anschliessend über einen Abzug der Weiterverarbeitung zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrisch leitende, monofile Metallfaden (11) während dem Spinnen mindestens annähernd drehungslos von einer Spule abgezogen der Spinnstelle (1) zugeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der monofile Metallfaden (11) tangential von einer Spule abgezogen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der tangential von der Spule abgezogene Metallfaden (11) geradlinig der Spinnstelle (1) zugeführt wird, indem beim Abwickeln die Spule seitwärts hin und her bewegt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der monofile Metallfaden (11) aus dem Innenbereich einer kernlosen Spule abgezogen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbundgarn (13) im Bereich nach der Spinnstelle (1) kurzzeitig erwärmt wird, wobei die Beschichtung (112) des Metallfadens erweicht wird.

7. Verbundgarn hergestellt nach dem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrisch leitende, monofile Metallfaden ein beschichteter Kupferfaden (111,112) ist.

8. Verbundgarn hergestellt nach dem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrisch leitende, monofile Metallfaden (11) Silber enthält.

9. Verbundgarn hergestellt nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrisch leitende, monofile Metallfaden (11) einen Durchmesser von mindestens 10 µm und höchstens 50 µm aufweist.

10. Verbundgarn hergestellt nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die textilen Fasern (12) Baumwolle enthalten.

11. Verwendung eines Verbundgarnes nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass es zu einem Gewebe verwoben wird.

12. Verwendung eines Verbundgarnes nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass es zu einem Gestrick verarbeitet wird.

13. Verwendung eines Verbundgarnes nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewebe oder Gestrick in einer Tapete eingearbeitet oder aufappliziert ist.

14. Verwendung eines Verbundgarnes nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewebe oder Gestrick auf einer Wärmedämmplatte aus geschäumtem Kunststoff oder mineralischen

Fasern aufgebracht oder eingearbeitet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

