CH 620 604 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 05 D 3/04
B 05 D 1/06

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11) 620 604

(21) Gesuchsnummer: 4826/77

(22) Anmeldungsdatum: 19.04.1977

(30) Priorität(en): 30.04.1976 US 681843

(24) Patent erteilt: 15.12.1980

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.12.1980

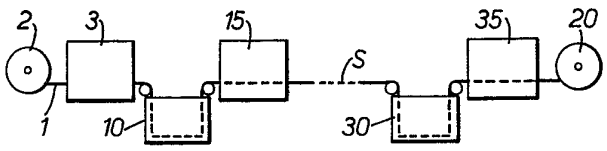
(73) Inhaber:
Dipl.-Ing. Ernst Spirig, Rapperswil SG

(72) Erfinder:
Ernst Spirig, Rapperswil SG

(74) Vertreter:
Kirker & Cie, Genève

(54) Verfahren zur Herstellung eines flussmittel-beschichteten Dochtes sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

(57) Ein Docht aus Metallfasern wird mit einem Flussmittel beschichtet, ohne dass die Temperatur des Dochtes oder des Flussmittels erhöht wird. Zu diesem Zweck wird der Docht (1) mittels Rollen (2,20) durch eine Kammer (3) bewegt, die eine reduzierende Atmosphäre enthält. In der Kammer (3) wird der Docht erwärmt und dessen Metallfäden desoxydiert. In separaten Behältern (10, 15) wird der Docht ohne Erwärmen mit dem Flussmittel beschichtet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung eines flussmittelbeschichteten Dochtes aus Metallfasern, gekennzeichnet durch ein Desoxidieren des Dochtes und ein Beschichten des Dochtes mit einer anhaftenden Schicht aus einem Flussmittel-Material ohne Erhöhung der Temperatur des Dochtes oder des Materials im Anschluss an die Beschichtung des Dochtes.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Desoxidation der Docht in eine Lösung des Flussmittel-Materials in einem flüchtigen Lösungsmittel getaucht und danach in eine Kammer eingebracht wird, in welcher der Luftdruck niedriger als der atmosphärische Druck ist, um dabei das Lösungsmittel ohne Anhebung der Temperatur desselben zu verdampfen.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Benetzung des oxidierten Dochtes durch dessen Eintauchen in ein Bad dieser Lösung bewirkt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung des Dochtes auf einem festgelegten elektrischen Potential und durch Einbringen des Dochtes in ein Behältnis, worin eine Dispersion von zerkleinerten Partikeln, die sich auf einem von dem des Dochtes wesentlich abweichenden elektrischen Potential befinden, des Flussmittel-Materials erzeugt wird, erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Potentialunterschied zwischen den Partikeln und dem Docht in der Grössenordnung von 5000 bis 50 000 V liegt.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zerkleinerten Partikeln eine Grösse im Bereich von 0,5 bis 100 Mikron haben.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Mittel (2, 20) zum Hindurchbewegen des Dochtes (1) durch eine geschlossene Kammer (3), die eine reduzierende Atmosphäre enthält, Mittel (4) zum Beheizen des Dochtes innerhalb der Kammer unter Desoxidierung der Metallfäden und durch Mittel (10, 15) zum Auftragen der Beschichtung aus dem Flussmittel-Material auf den Docht ohne Aufheizung des Docht-Materials.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Auftragen der Beschichtung auf den Docht (1) Mittel (10) zum Benetzen des desoxidierten Dochtes mit einer Lösung (14) des Flussmittel-Materials in einem flüchtigen Lösungsmittel, Mittel (12, 15a, 15b) zum Hindurchbewegen des benetzten Dochtes (1a) durch ein Behältnis (15) und Mittel (17) zum Halten des Innenrahmens des Behältnisses auf einem Druck, der unter dem atmosphärischen Druck liegt, so dass auf diese Weise das Lösungsmittel verdampft, aufweisen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (17) zum Halten des Behältnisses (15) auf einem unter dem atmosphärischen Druck liegenden Druck so ausgebildet sind, dass in dem Behältnis (15) ein Druck herrscht, bei welchem das Lösungsmittel bei Raumtemperatur verdampft.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7, zur Durchführung des Verfahrens gemäss Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Auftragen der Beschichtung auf den Docht Mittel (41, 51) zum Fixieren des elektrischen Potentials des Dochtes (1), Mittel zum Hindurchführen des Dochtes durch ein Behältnis (40) und Mittel zum Einführen von zerkleinerten Partikeln des Materials mit einem Potential, welches wesentlich von dem Potential des Dochtes abweicht, in das Behältnis (40) aufweisen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (45, 47...) zum Einführen der Partikeln in das Behältnis (40) so ausgebildet sind, dass diesen Partikeln ein Potential aufgeprägt wird, welches von dem Potential des Dochtes (1) um einen Betrag von 5000 bis 50 000 V abweicht.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines flussmittel-beschichteten Dochtes aus Metallfasern und auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Bei einem aus US-PS 3 627 191 bekannten Verfahren zur Herstellung solcher Dochte wird dieser aus einer Metalldrahtlitze, gewöhnlich Kupfer, geformte Docht mit einer Lösung aus einem festen Flussmittel in einem flüchtigen Lösungsmittel beschichtet, und die beschichtete Litze wird anschliessend beheizt, um das Lösungsmittel zu verdampfen und eine dünne Schicht von dem festen Flussmittel auf den Drähten der Litze zu hinterlassen. Ein Nachteil dieses bekannten Verfahrens besteht darin, dass eine Harzlösung das Metall angreift, mit dem es sich in Kontakt befindet, und das Ausmass des Angriffs wächst offensichtlich mit der Temperatur. Aufgrund dessen führt die Beheizung des mit der Lösung beschichteten Dochtes zu erhöhtem chemischem Angriff seitens der Beschichtungslösung auf den beschichteten Docht.

Ausserdem ist es notwendig, sicherzustellen, dass das Lösungsmittel vollständig verdampft ist, bevor der Docht auf eine Vorratsspule gewickelt werden kann, um eine fortgesetzte, wenn auch langsame chemische Einwirkung zu verhindern. Die Vorschubgeschwindigkeit des Dochtes durch die Trockenzone muss daher notwendigerweise so weit reduziert werden, dass eine vollständige Verdampfung des Lösungsmittels sichergestellt wird; das setzt der Produktionsgeschwindigkeit selbstverständlich Grenzen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines flussmittel-beschichteten Metalldochtes nebst Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens aufzuzeigen, bei der keine Temperaturanhebung des Dochtes oder des Flussmittels auftritt.

Das erfindungsgemässe Herstellverfahren ist gekennzeichnet durch ein Desoxidieren des Dochtes und ein Beschichten des Dochtes mit einer anhaftenden Schicht aus einem Flussmittel-Material ohne Erhöhung der Temperatur des Dochtes oder des Materials im Anschluss an die Beschichtung des Dochtes.

Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens wird dieses Problem gelöst durch ein Herstellverfahren für einen flussmittel-beschichteten Metalldocht, in dessen Verlauf zerkleinertes Flussmittel-Material mit Hilfe elektrostatischer Einrichtungen auf den Docht aufgetragen wird.

Eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens ist im Anspruch 7 definiert.

Nachstehend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung beispielsweise erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Modifikation der Vorrichtung von Fig. 1 und

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens.

Bei der in Fig. 1 schematisch dargestellten Vorrichtung zur Herstellung eines harzbeschichteten Metalldochtes wird ein Metalldocht 1 von einer Vorratsspule 2 abgewickelt und in eine Kammer 3 eingeführt, und zwar durch eine Eingangsdichtung 3a hindurch, die in an sich bekannter Weise die Einlassbewegung des Dochtes in die Kammer relativ wenig behindert,

aber anderseits das Ausströmen von Gas aus der Kammer wesentlich behindert. Innerhalb der Kammer 3 durchläuft der Docht 1 eine Heizeinrichtung 4, beispielsweise eine elektrische Induktionsheizung. Im dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die Heizeinrichtung 4 aus einer einzigen Windung einer Induktionsspule 4a, deren elektrisch isolierte Anschlüsse 4b und 4c ausserhalb der Kammerwandung liegen und entsprechend verdrahtet sind. Zur Stromversorgung der Heizspule der Heizeinrichtung 4 dient eine Hochfrequenzquelle 5, deren im Bereich von zehn bis einige hundert Kilohertz liegender Hochfrequenzstrom amplitudenmässig durch ein Stellglied 5a verändert werden kann. Über einen Schalter 6a ist die Hochfrequenzquelle 5 an Klemmen 6 einer Wechselstromversorgung angeschlossen.

Die Kammer 3 ist mit einem Rohranschluss 3b versehen, der wiederum über eine Rohrleitung 7 an eine Quelle eines reduzierenden Gases angeschlossen ist, repräsentiert durch einen Gaszylinder 8. Zweckmässigerweise führt man der Kammer 3 Wasserstoff als reduzierendes Gas zu, um auf diese Weise eine reduzierende Atmosphäre zu erzeugen, welche aus dem beheizten Docht 1 Oxide und andere Oberflächenverunreinigungen entfernt und auf diese Weise für eine saubere Metalloberfläche für die Beschichtung sorgt. Mittels eines geeigneten Stellmittels, beispielsweise in Form eines Ventils 8a, kann man den Zufluss des reduzierenden Gases aus dem Gaszylinder 8 in die Kammer 3 steuern. Die korrekten atmosphärischen Bedingungen innerhalb der Kammer 3 kann man mittels geeigneter Einrichtungen überwachen, hier angedeutet durch einen Druckanzeiger 9. Man kann auch andere Mittel, beispielsweise Durchflussmengen-Anzeigeeinrichtungen, verwenden, falls vorgezogen.

Der desoxidierte Docht verlässt die Kammer 3 durch eine Auslassdichtung 3c und wird anschliessend in ein Beschichtungsbad 10 eingetaucht, worin sich eine aus Harz in einem geeigneten organischen Lösungsmittel bestehende Lösung befindet. Zu dem Beschichtungsbad 10 gehört ein Behälter 11 mit Führungsrollen 12 und 13, über die der desoxidierte Docht geführt, in eine im Behälter befindliche Beschichtungslösung 14 eingetaucht und wieder herausgeführt wird.

Nach Verlassen des Beschichtungsbades 10 gelangt der benetzte Docht 1a auf dem Wege durch eine Druckdichtung 15a in eine Trockenkammer 15, die über eine Rohrleitung 16 an eine Luft-Pumpeinrichtung 17 angeschlossen ist, mit deren Hilfe der Luftdruck in der Trockenkammer 15 wesentlich unter atmosphärischen Druck abgesenkt wird. Zur Drucküberwachung innerhalb der Trockenkammer 15 dient ein Druckanzeiger 18. Falls erwünscht, kann der benetzte Docht 1a innerhalb der Trockenkammer 15 auch eine verlängerte Förderbahn durchlaufen, wozu dann geeignete Rollen 19 in der Kammer angeordnet wären, wie mit unterbrochenen Linien angedeutet ist. Der abgesenkte Druck innerhalb der Trockenkammer 15 sorgt für eine schnelle Verdampfung des Lösungsmittels aus dem benezten Docht 1a bei Raumtemperatur von etwa 20° C. Zwar erfolgt der Trockenvorgang des benetzten Dochtes in der Trockenkammer um so schneller, je niedriger der Druck in der Kammer ist, aber vorzugsweise wird der Kammerdruck so gewählt, dass das Lösungsmittel in der Trockenkammer bei Raumtemperatur mit einer Geschwindigkeit verdampft, welche nicht die Kontinuität der Flussmittel-Beschichtung beeinträchtigt.

Der beschichtete und getrocknete Docht 1b verlässt die Trockenkammer 15 durch eine Auslassdruck-Dichtung 15b und wird anschliessend von einer Aufwickelspule 20 aufgenommen, die hier über durch eine strichpunktierte Linie 21 angedeutete Antriebsmittel mit einem Elektromotor 22 gekoppelt ist. Vorzugsweise werden diese Antriebsmittel 21 unter Abtastung des Wickelumfangs auf der Aufwickelspule 20 so geregelt, dass der Docht mit einer konstanten Lineargeschwindigkeit durch die gesamte Beschichtungsvorrichtung gezogen wird.

Es leuchtet ein, dass die Verdampfung des Lösungsmittels zu einer Temperaturabsenkung innerhalb der Trockenkammer führt, und dies hat wiederum auf die Dauer eine Verlangsamung des Verdampfungsprozesses zur Folge. Es kann aus diesem Grund erwünscht sein, eine Heizeinrichtung vorzusehen, welche die Innentemperatur der Trockenkammer etwa auf Raumtemperatur hält.

Selbstverständlich kann man die zuvor beschriebene Ausführung auch zur Beschichtung eines Metalldochtes mit anderen löslichen festen Flussmittel-Materialien als Harz verwenden. Ferner kann man selbstverständlich den beschriebenen Beschichtungsprozess wiederholen, um zusätzlich eine oder mehrere weitere Beschichtungen aus dem gleichen Flussmittel-Material oder eine oder mehrere zusätzliche Schichten eines anderen Flussmittel-Materials aufzutragen. Diese Möglichkeit ist in Fig. 2 der Zeichnung schematisch dargestellt, wo ein von der Vorratsspule 2 abgewickelter Docht 1 zur Desoxidation in die Kammer 3 gezogen und anschliessend durch ein erstes Beschichtungsbad 10, dann in eine erste Trockenkammer 15, anschliessend durch ein zweites Beschichtungsbad 30 und schliesslich durch eine zweite Trockenkammer 35 gezogen wird, bevor der beschichtete Docht auf die Aufwickelspule 20 aufgewickelt wird. In der Mitte von Fig. 2 ist durch das Bezugszeichen S angedeutet, dass man noch weitere Beschichtungsstufen in den Prozess einfügen kann.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, dargestellt in Fig. 3 der Zeichnung, wird der mit einem Flussmittel zu beschichtende Docht 1 von der Vorratsspule 2 entnommen und über mit Erdpotential verbundene Erdungsrollen 41 hinweg in einen Behälter 40 hineingezogen. Innerhalb dieses Behälters 40 befindet sich eine Verteileinrichtung 410, welche gegenüber der Erde auf einer elektrischen Potentialdifferenz von einigen 1000 Volt (vorzugsweise von 5000 bis 50 000 V) gehalten wird. Die Verteileinrichtung 410 kann mit dem negativen Anschluss einer Hochspannungsquelle 42 verbunden sein, deren positiver Anschluss geerdet ist. Ein Trichter 43 enthält einen Vorrat von groben Partikeln eines festen Flussmittel-Materials 44, welches auf dem Wege aus dem Trichter 43 eine bekannte Zerkleinerungseinrichtung 45 durchläuft, die durch einen Elektromotor 46 oder in anderer Weise angetrieben wird. Die Zerkleinerungseinrichtung 45 reduziert das aus dem Trichter 43 zugeführte feste Flussmittel-Material 44 vorzugsweise unter Durchflussmengen-Steuerung mittels einer bekannten Durchflussmengen-Steuereinrichtung 47 in ein durch Fühlen nicht wahrnehmbares Pulver, welches der Verteileinrichtung 410 zugeführt wird. Vorzugsweise haben die zerkleinerten Partikeln eine Korngrösse in der Grössenordnung von 0,5 bis 100 Mikron. Zwar kann man jede beliebige bekannte Pulver-Verteileinrichtung verwenden, vorzugsweise wird hier jedoch ein Luftstrom zum Einblasen des von der Zerkleinerungseinrichtung 45 abgegebenen Pulvers und zur Sicherstellung von dessen korrekter Abgabe in den Behälter 40 benutzt. In diesem Zusammenhang ist ein elektrisch angetriebenes Zentrifugalgebläse 48 so angeschlossen, dass es dem Behälter 40 über eine Auslassleitung 49 Luft entzieht und der Verteileinrichtung 410 über eine Versorgungsleitung 50 Luft zuführt. Man bemerke, dass die Verteileinrichtung 410 gegenüber dem Behälter 40 durch einen Isolator 41a isoliert ist und dass ferner die Versorgungsleitung 50 aus Isoliermaterial besteht, so dass einwandfrei sichergestellt ist, dass die Verteileinrichtung 410 gegenüber dem Docht 1 einen ausreichenden Potentialunterschied aufweist.

Der vorhandene Potentialunterschied zwischen dem Docht 1 und dem von der Verteileinrichtung 410 in den Behälter 40 abgegebenen pulverisierten Flussmittel-Material hat die Wirkung, dass die Pulvermenge anhaftend auf die Metallfäden des

Dochtes aufgetragen wird. Nach Verlassen des Behälters 40 durchläuft der beschichtete Docht 1a Erdungsrollen 51 und wird dann von einer Aufwickelspule 20 aufgenommen, die vorzugsweise in gleicher Weise wie in Verbindung mit Fig. 1 beschrieben angetrieben wird.

Mit Hilfe der zuvor beschriebenen Vorrichtung wird ein mit einer anhaftenden Schicht eines Flussmittel-Materials beschichteter Metalldocht erzeugt.

Es ist nicht unbedingt notwendig, die Beschichtungsoperation unmittelbar nach der Desoxidation vorzunehmen, wie dies im Rahmen des ersten Ausführungsbeispiels beschrieben ist. Beispielsweise kann man die Desoxidation an einem Ort vornehmen und den desoxidierten Docht in aufgewickelter Form an einen anderen Ort übertragen, bevor man mit der Beschichtung beginnt. Voraussetzung ist, dass die Zwischenlagerung nicht zu einer ausgeprägten Re-Oxidation des Dochtes führt.

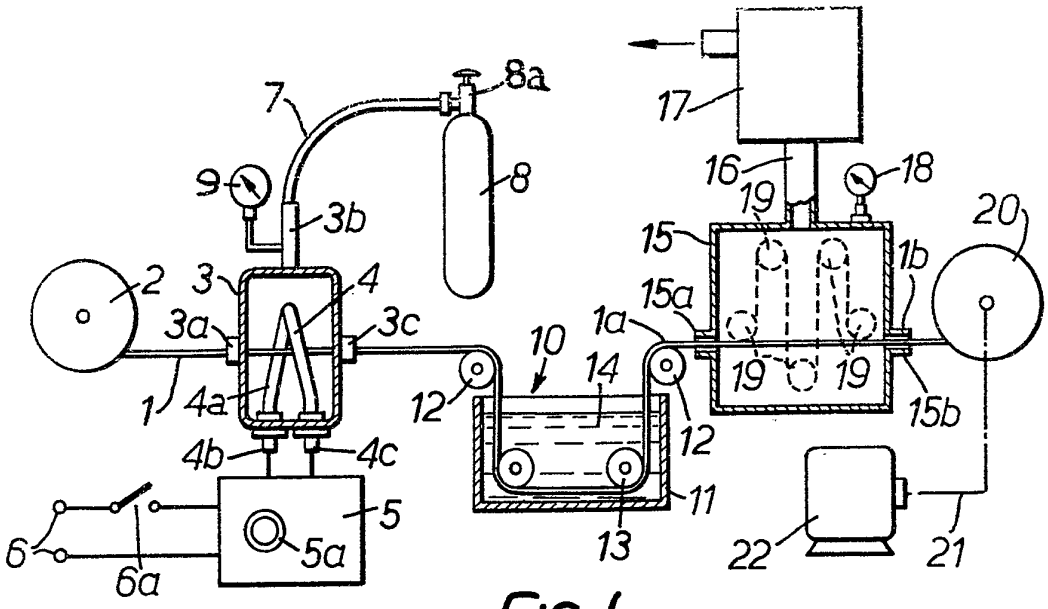


FIG. 1.

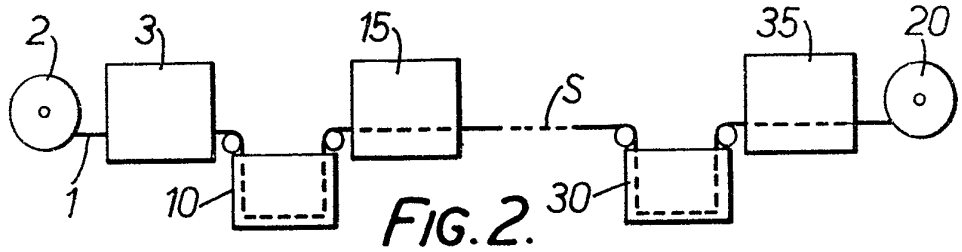


FIG. 2.

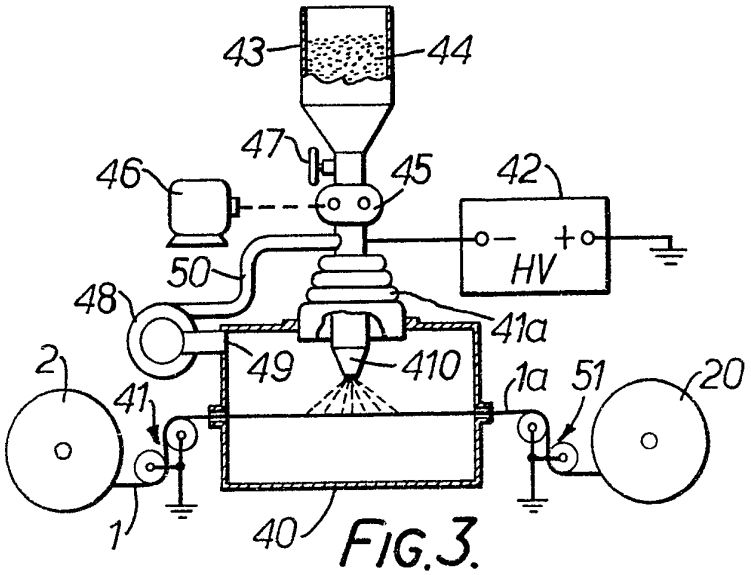


FIG. 3.