



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 5689/82

⑫② Anmeldungsdatum: 27.09.1982

⑫④ Patent erteilt: 31.12.1986

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.12.1986

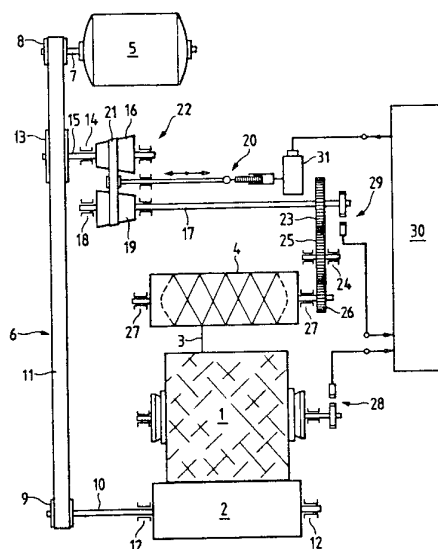
⑫③ Inhaber:
Schweiter Maschinenfabrik AG, Horgen

⑫⑦ Erfinder:
Slavik, Walter, Horgen
Rebsamen, Arthur, Sellenbüren

⑫④ Vertreter:
Dr. A. R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑫⑤ **Kreuzspulmaschine zum Herstellen der Wicklung einer Kreuzspule.**

⑫⑦ Eine Spulstelle einer solchen Kreuzspulmaschine umfasst einen Antrieb (5) mit einem Vorgelege (6) zum Antrieb einer Spule (1) durch eine Treibwalze (2) und einer Nutentrommel (4) für die Fadenverlegung. Im Antrieb der Nutentrommel (4) ist ein stufenlos regelbares Getriebe (22) angeordnet, dessen Abtriebsdrehzahl durch ein Verstellgestänge (20) stufenlos einstellbar ist. Die Drehzahl der Spule (1) und der Nutentrommel (4) wird durch zwei Drehzahlgeber (28, 29) gemessen und als entsprechendes Signal einem Rechner (30) zugeleitet, in welchem der aus den beiden Signalen errechnete Istwert mit einem der im Rechner gespeicherten Sollwert verglichen wird und gegebenenfalls ein Korrektursignal einem Stellglied (31) zur Verstellung des Verstellgestänges (20) zuleitet. Dadurch kann die Spule (1) mit einer Wicklung aufgespult werden, die die Vorteile einer wilden Wicklung und einer Präzisions-Wicklung ohne deren Nachteile vereinigt.



1. Kreuzspulmaschine zur Herstellung der Wicklung einer Kreuzspule durch Aufspulen eines kontinuierlich zugelieferten Fadens oder durch Umspulen eines Fadens von einem Garnkörper, wobei die Spule (1) mit ihrem Umfang auf einer motorisch angetriebenen Treibwalze (2) liegt und zum Verlegen des kontinuierlich zugeführten Fadens mit einer motorisch angetriebenen Fadenverlegevorrichtung (4) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Treibwalze (2) und die Fadenverlegevorrichtung (4) durch denselben Motor (5) über Hüll- und/oder Rädergetriebe angetrieben sind, wobei die Treibwalze (2) von einem Antrieb mit nichtvariabler Übersetzung und die Fadenverlegevorrichtung (4) von einem Getriebe mit variabler Übersetzung angetrieben sind, während je ein Drehzahlgeber (28, 29) für die Messung der Drehzahl der Kreuzspule (1) und der Fadenverlegevorrichtung (4) mit einem Rechner (30) verbunden sind und für die Einstellung des Antriebes mit variabler Übersetzung ein vom Rechner (30) gesteuertes Stellglied (31) vorgesehen ist.

2. Kreuzspulmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb mit variabler Übersetzung ein Riementrieb mit Kegeltrommeln (16, 19, 21) ist, bei welchem das Stellglied (20) mit der Riemenstellvorrichtung verbunden ist.

3. Kreuzspulmaschine nach Anspruch 1, zum Herstellen von konischen Spulen (1), dadurch gekennzeichnet, dass das Stellglied (31) auf eine Schwenklagerung für die Konusspule (1) wirkt, zwecks Schwenkens der Konusspule auf einer Nutentrommel (4) zur Änderung der Spulendrehzahl im Sinne einer Angleichung der Ist- an die Soll-Windungszahl.

Die Erfindung betrifft eine Kreuzspulmaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist bekannt, eine Wicklung, d.h. einen auf einen Trag- oder Stützkörper, z.B. einer Hülse, Wickeldorn o.dgl., aufgewundenen Faden in Form einer Spule aufzuwickeln. Hierbei sind bereits zwei Spulverfahren bekannt, die wilde Wicklung, auch Zufalls-Wicklung genannt, sowie die Präzisions-Wicklung. Bei wilder Wicklung wird der Faden auf eine durch einen Treibzylinder am Umfang angetriebene Spule aufgespult, wobei der Faden über eine Nutentrommel oder einen nutentrommelgeführten Fadenführer zugeleitet und auf der Spule verlegt wird. Die Nutentrommel steht hierbei in konstanter Drehverbindung mit dem Treibzylinder. Bei diesem Verfahren ist es jedoch nur möglich, wilde Wicklungen zu bilden. Darunter werden Wicklungen verstanden, deren Windungsverhältnis mit wachsendem Spulendurchmesser abnimmt; der Steigungswinkel der Fadenverlegung bleibt hierbei konstant. Unter dem Begriff des Windungsverhältnisses wird die Anzahl Spulenumdrehungen, pro Faden-Doppelhub, verstanden.

Die in wilder Wicklung hergestellten Spulen zeigen in der Weiterverarbeitung einige Probleme und sind deshalb nur in beschränktem Umfange brauchbar, da während der Spulenbildung alle vorkommenden Wicklungsarten durchfahren werden. Bei den wilden Wicklungen werden durch ihre undefinierte Garnauflage höchst unsichere Abzugsverhältnisse für den Abzug des Garnes von der Spule geschaffen. Dagegen sind die in wilder Wicklung hergestellten Spulen bezüglich ihrer Formstabilität und ihrer Transportfähigkeit vorteilhaft. Zudem kann die Spulmaschine wegen des fehlenden Formschlusses zwischen der Fadenverlegung und der Spule bzw. dem Hülsenhalter in einfacher Art ausgerüstet sein. Typisch ist für die wilde Wicklung, dass das Verhältnis von Spulendrehzahl zu Faden-Doppelhub sich während des Aufspulens verändert; dies bedeutet, dass der Steigungswinkel der Fadenverlegung unabhängig vom Spulendurchmesser konstant bleibt.

Damit für ein Garn einwandfreie Abzugsverhältnisse geschaffen werden können, werden diese in Präzisions-Wicklung aufgespult.

Für die Herstellung einer Präzisions-Wicklung ist es erforderlich, dass bei der Spulmaschine die Fadenverlegung mit der Spule bzw. dem Hülsenhalter formschlüssig verbunden ist. Das Verhältnis von Spulendrehzahl zu Faden-Doppelhub bleibt während des gesamten Spulvorgangs konstant; d.h. der Steigungswinkel der Fadenverlegung verändert sich und wird bei zunehmendem Spulendurchmesser spitzer. Bei diesem Spulverfahren wird die Spule an ihrer Welle angetrieben, wobei zur Erzielung eines konstanten Windungsverhältnisses die Fadenverlegung in formschlüssiger Drehverbindung mit der Spule steht. Andererseits haben die in Präzisions-Wicklung hergestellten Spulen in der Weiterverarbeitung, d.h. für das Weben, Stricken o.dgl., die besten Abzugeigenschaften. Die Herstellung dieser Spulen erfordert jedoch einen höheren technischen Aufwand, wie z.B. eine Spulbügelentlastung, eine Dämpfungsentlastung und Einstellung verschiedener Art. Der höhere technische Aufwand ergibt auch einen höheren finanziellen Aufwand, jedoch ist derselbe nötig, um eine formstabile, transportfähige und lagerbeständige Spule herzustellen.

Zusammenfassend ist somit festzustellen, dass bei der Präzisions-Wicklung kein Aufwand bezüglich der Spulenabzugeigenschaften, jedoch ein Mehraufwand bezüglich der Spulenform und des Spulenaufbaus, hauptsächlich bei grossen Spulen mit elastischen und bauchigen Garnen (Texturgarnen) erforderlich ist, während bei der wilden Wicklung kein Aufwand bezüglich des Spulenaufbaus, z.B. im Hinblick auf die Formstabilität, jedoch ein Mehraufwand bezüglich der Spulenabzugeigenschaften aufzubringen ist.

Hier setzt die Erfindung ein, der die Aufgabe zugrunde liegt, das Verfahren und die Spulmaschine der eingangs beschriebenen Art so auszugestalten, dass die Vorteile der Präzisions-Wicklung mit denjenigen der wilden Wicklung vereinigt werden, derart, dass ein einwandfreier Spulenabzug, die Formstabilität und die Transportfähigkeit der Spulen in einfacher Art und mit geringem Aufwand verwirklicht werden.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung ist in der Zeichnung in zwei Ausführungsbeispielen schematisch dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1-3 Diagramme betreffen den Verlauf der Windungszahl WZ und des Steigungswinkels α der Fadenverlegung über dem Durchmesser d der Spule, wobei

Fig. 1 die Verhältnisse bei der normalen wilden Wicklung,
Fig. 2 die Verhältnisse bei der normalen Präzisions-Wicklung, und
Fig. 3 die Verhältnisse bei der erfindungsgemässen Wicklung darstellt,

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Kreuzspulmaschine, und

Fig. 5 eine Variante der erfindungsgemässen Kreuzspulmaschine.

Das Aufspulen einer Spule mit einer wilden Wicklung auf der Spulstelle einer Kreuzspulmaschine wird anhand von Fig. 1 erläutert, in welcher der Steigungswinkel α der Fadenverlegung und die Windungszahl der Spule WZ über dem Spulendurchmesser d dargestellt ist, wobei konstante Geschwindigkeit der Treibwalze der Spulstelle angenommen ist. Hier bleibt der Steigungswinkel α konstant. Die Windungszahl dagegen nimmt mit grösser werdendem Wicklungsdurchmesser d stetig ab.

In Fig. 2 ist das Aufspulen einer Spule mit einer Präzisions-Wicklung dargestellt. Die Windungszahl WZ bleibt hierbei konstant. Der Steigungswinkel α wird mit zunehmendem Spulendurchmesser d kleiner, d.h. spitzer.

Während Fig. 1 und 2 den Stand der Technik darstellen, ist in Fig. 3 das Aufspulen einer Spule auf einer Kreuzspulmaschine mit der erfindungsgemässen Wicklung näher erläutert. Der Wicklungsvorgang wird hierbei in einzelne Präzisions-Wicklungen $n_1, n_2 \dots n$ mit beliebigem Durchmesser Verhältnis eingeteilt. Innerhalb einer solchen Wicklung bleibt die Windungszahl konstant, während sich der Steigungswinkel α innerhalb eines Toleranzbereiches $\alpha_1 - \alpha_2$ von wenigen Graden entsprechend dem Durchmesser Verhältnis der ein-

zelenen Präzisions-Wicklung verringert. In den darauffolgenden Präzisions-Wicklungen wird die Windungszahl verringert, so dass der Steigungswinkel α auf einen grösseren Wert geht. Zweckmässig werden hierbei die Verhältnisse so gewählt, dass die Abnahme der Windungszahl in der Weise erfolgt, dass der Steigungswinkel α jeweils wieder einen höheren Wert innerhalb der Toleranz $\alpha_1 - \alpha_2$ erreicht und abgesehen von der erwähnten Toleranz konstant bleibt. Für jede Präzisions-Wicklung $n_1, n_2 \dots n$ kann nun die Toleranz des Steigungswinkels beliebig innerhalb des Toleranzbereiches $\alpha_1 - \alpha_2$ gewählt werden, z.B. für die Wicklung n_1 $\alpha' - \alpha''$, für die Wicklung n_2 $\alpha_1 - \alpha_2$ usw. Zweckmässig kann der untere Toleranzwert für alle Präzisions-Wicklungen konstant, z.B. α_2 , gehalten werden. Das Bewickeln einer Spule mit konstantem Steigungswinkel und abnehmender Windungszahl ist jedoch das Kennzeichen einer wilden Wicklung. Damit stellt die erfindungsgemässe Wicklung eine Kombination einer wilden Wicklung und einer Präzisions-Wicklung dar.

Die in Fig. 4 schematisch dargestellte Kreuzspulmaschine, d.h. es ist lediglich eine Spulstelle derselben dargestellt, ermöglicht das Aufspulen einer Spule 1 mit der erfindungsgemässen, in Fig. 3 erläuterten Wicklung. Die Spule 1 ist durch eine rotierende Treibwalze 2 am Spulenumfang angetrieben, wobei der aufzuwickelnde Faden 3 über eine Nutentrommel oder ein anderes Fadenverlegungssystem der Spule 1 zugeleitet und auf dieser verlegt wird.

Die Treibwalze 2 ist durch einen motorischen Antrieb 5 über ein Riemenvorgelege 6 mit konstanter Drehzahl angetrieben, das sich aus einem auf der Antriebswelle 7 des Antriebs 5 sitzenden Antriebsrad 8, einem Abtriebsrad 9 auf einer Abtriebswelle 10 und einem Riemen 11 zusammensetzt. Die Abtriebswelle 10 trägt auch die Treibwalze 2, die in schematisch dargestellten Lagern 12 drehbar gelagert ist.

Das Riemenvorgelege 6 umfasst ein weiteres Abtriebsrad 13, dessen in Lagern 14 gelagerte Welle 15 eine Kegeltrömmel 16 trägt, die mit einer entgegengesetzt angeordneten, mit einer Welle 17 in Lagern 18 drehbar gelagerten Kegeltrömmel 19 und einem die Kegeltrömmeln 16, 19 umschlingenden, durch ein Verstellgestänge 20 verschiebbaren Riemen 21 einen Wechselumformer 22 bildet, dessen Drehzahl stufenlos einstellbar ist. Die Welle 17 trägt ein Zahnrad 23, das über ein in Lagern 24 drehbar gelagertes Zahnrad 25 und über ein Zahnritzel 26 die in Lagern 27 drehbar gelagerte Nutentrommel 4 antreibt.

Das Riemenvorgelege 6, der Wechselumformer 22 und das Vorgelege 23, 25, 26 sind beispielhafte Lösungen und können durch äquivalente Antriebe mechanischer, elektrischer oder hydraulischer Art ganz oder teilweise ersetzt werden.

Die Drehzahl der Spule 1 und die Drehzahl der Nutentrommel 4 oder des nutentrommelgeführten Fadenführers wird durch Drehzahlgeber 28, 29 gemessen und die Drehzahlwerte in Form elektrischer Signale einem Rechner 30 zugeführt. In Fig. 4 misst der Dreh-

zahlgeber 29 die Drehzahl der Welle 17, die eine feste Übersetzung mit der Drehzahl der Nutentrommel oder des nutentrommelgeführten Fadenführers 4 aufweist. Aus den beiden, dem Rechner 30 zugeführten Drehzahlensignalen wird das Ist-Windungsverhältnis, worunter die Spulendrehzahl dividiert durch die Doppelhubzahl des Fadens zu verstehen ist, berechnet und mit einem Soll-Windungsverhältnis verglichen. Dieses Windungsverhältnis ist, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, für jede Teilwicklung ein konstanter Wert. Abweichungen von diesem Soll-Wert werden vom Rechner in Form eines Korrektursignals dem Antrieb 31 des Verstellgestänges 20 des Wechselumformers 22 zugeführt, wodurch der Wechselumformer 22 im Sinne einer Angleichung des errechneten Ist-Wertes an den Soll-Wert verstellt wird. Für jede Teil-Wicklung ist, s. Fig. 3 ein anderes Windungsverhältnis massgebend. Diese Werte werden in Rechner gespeichert und am Ende jeder Teil-Wicklung abgerufen, wodurch eine rasche Verstellung des Verstellgestänges 20 zur Einhaltung des neuen Windungsverhältnisses erfolgt. Die in Fig. 3 dargestellte Winkeltoleranz beträgt 0° bis maximal minus 3° , so dass der Übergang auf das neue Windungsverhältnis sehr rasch erfolgen kann. Dies ist in Fig. 3 durch die Sägezahn-Linie für den Verlauf des Steigungswinkels α und den sprunghaften Übergang von der einen auf die nächste Windungszahl gezeigt. In Wirklichkeit erfolgt dieser Übergang in einer endlichen Zeitspanne und weicht deshalb von der theoretischen Darstellung nach Fig. 3 leicht ab.

In Fig. 5 ist das Aufspulen einer Konusspule mit der erfindungsgemässen Wicklung dargestellt, wobei mit den Bezugszeichen in Fig. 4 übereinstimmende Bezugszeichen gleiche Bedeutung aufweisen. Die Nutentrommel 4 ist in diesem Fall sowohl Treibwalze und Nutentrommel für die Fadenverlegung.

Die Drehzahl der Spule 1 und der Nutentrommel 4 wird in gleicher Weise im Rechner 30 ausgewertet und das Korrektursignal dem Stellantrieb 31 zugeleitet, der eine entsprechende Änderung der Neigung der Drehachse der Spule 1 und damit eine Änderung des für die Spulendrehzahl massgebenden Spulendurchmessers im Sinne einer Angleichung des Ist-Wertes an den Soll-Wert vornimmt. Die Änderung der Spulenchse ist durch zwei Pfeile 32 dargestellt.

Beim Betrieb der beschriebenen Spulstelle ist bei Spulbeginn der Hülsen- bzw. Spulendurchmesser bzw. das Windungsverhältnis vorgegeben. Erreicht nun die Spule 1 einen bestimmten vorgegebenen minimalen Steigungswinkel, der durch die gewählte Toleranz gegeben ist, schaltet der Rechner 30 auf eine vorgegebene tiefere Windungszahl um. Dieses sprunghafte Umsteuern auf einen angenähert konstanten Steigungswinkel α erfolgt in vorwählbaren Spulendurchmesser-Stufen bis zum Erreichen des Spulendurchmessers. Die auf diese Weise hergestellten Spulen 1 weisen einen angenähert konstanten Steigungswinkel α und das Windungsverhältnis wird sprunghaft durch den Rechner 30 geändert. Die Toleranz des Steigungswinkels α kann in engen Grenzen, z.B. $0-5^\circ$, vorzugsweise $0-3^\circ$ gewählt werden.

