

(51) Int Cl.:
H01F 41/06 ^(2006.01) **H02K 3/18** ^(2006.01)
H02K 15/08 ^(2006.01) **H02K 15/095** ^(2006.01)

(22) Anmeldetag: 19.05.2009

(74) Vertreter: **Scheffler, Jörg**
Tergau & Pohl
Patentanwälte
Adelheidstrasse 5
30171 Hannover (DE)

(71) Anmelder: **Aumann GMBH**
32339 Espelkamp (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Wickeln eines Flachdrahtes**

kelraum und somit die maximale Länge einer herzustellenden Wicklung (8) begrenzt. Durch eine voreilende Bewegung des Drahtführers wird dabei eine Neigung des Flachdrahts (2) gegenüber einer Querschnittsebene der Wicklung (8) eingestellt, durch welche die Länge der Wicklung (8) bestimmt wird.

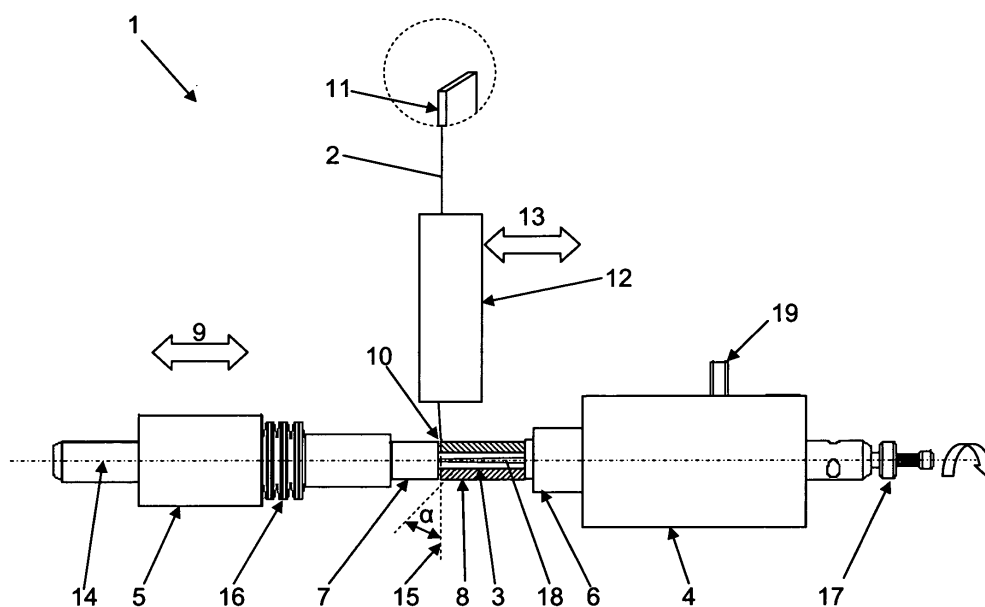


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Wickeln eines eine nicht kreisförmige, insbesondere eine rechteckige Querschnittsfläche aufweisenden Flachdrahts auf einem Kern, welcher mittels eines einen Flansch aufweisenden Wickelwerkzeugs rotationsbeweglich antreibbar ist, um eine eine Vielzahl von benachbarten Windungen aufweisende, einlagige Wicklung des Flachdrahts herzustellen. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Wickeln eines Flachdrahts auf einem Kern zur Anwendung bei der Vorrichtung.

[0002] Die DE 197 39 520 C2 beschreibt bereits eine Vorrichtung zum Wickeln eines Flachdrahts auf einem Kern, welcher mittels eines einen Flansch aufweisenden Wickelwerkzeugs rotationsbeweglich antreibbar ist, mit einem jeweils einen Flansch aufweisenden Gegenlager und Wickelwerkzeug, welches den Kern zumindest abschnittsweise umfangsseitig derart einschließt, dass die Flansche einen eine Wicklung des Flachdrahts mit einer Vielzahl von nebeneinander liegenden Windungen aufweisenden einschließenden Wickelbereich auf dem Kern begrenzen. Dabei ist der relative Abstand des Gegenlagers gegenüber dem Wickelwerkzeug derart einstellbar, dass zwischen der Wicklung und dem Flansch ein Spalt für den zuzuführenden Flachdraht festlegbar ist.

[0003] Aus der DE 1 940 938 A ist eine Wickelvorrichtung zur Herstellung von Spulen aus Flachdraht bekannt, durch die mehrere nebeneinander liegende Windungen hochkant um einen Profildorn gewickelt werden. Hierzu ist der Profildorn im Querschnitt annähernd oval und zugleich spiralförmig verdreht ausgeführt und wirkt mit jeweils einer radial und einer axial gegen die Wicklung anliegenden Druckrolle zusammen, um beim Abziehen von dem Dorn einen Versatz der Windungen aufgrund einer Rückstellkraft des Drahts zu vermeiden. Ein Windungsversatz wird aufgrund der ovalen Form des Dornes beim Herausziehen des Dornes aus der Spule automatisch rückgängig gemacht, sodass die endgültige Form der Spule versatzfrei ist und somit der volle Innenquerschnitt genutzt werden kann.

[0004] Weiterhin beschreibt auch die DE 1 638 530 A eine Flachdrahtwicklung mit festen Wicklungen, bei denen die Flachdrähte hochkant stehen.

[0005] Die DE 29 05 996 A1 bezieht sich auf eine mit einem Flachdraht hergestellte Induktionsspule. Um die Spule nach der Wicklung verformen zu können und dabei das Gleiten der Windungen aneinander zu vermeiden, ist der Querschnitt des verwendeten Flachdrahts derart gewählt, dass die die Spule bildenden Windungen nach dem Wickeln ineinander gefügt sind. Hierzu kann der Flachdraht eine kreisbogenförmige Querschnittsform aufweisen.

[0006] Ferner beziehen sich auch die DE 11 88 194 sowie die JP 2004071604 A auf die Herstellung von Wicklungen aus Flachdraht.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Wickeln eines Flachdrahts zu schaffen

und einen einfachen Toleranzausgleich zu ermöglichen. Beispielsweise soll die Länge der Wicklung unabhängig von der Anzahl der Windungen festlegbar sein, um so eine Austauschbarkeit verschiedener Wicklungen untereinander zu ermöglichen. Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Anwendung bei der Vorrichtung zu schaffen.

[0008] Die erstgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ist den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0009] Erfindungsgemäß ist also eine Vorrichtung vorgesehen, bei der mittels des Drahtführers eine Neigung des Flachdrahts gegenüber einer Querschnittsebene der Wicklung und/oder gegenüber der Ebene einer jeweiligen Windung einstellbar ist. Die Länge des Flachdrahts bestimmt somit nicht unmittelbar auch die Länge der daraus hergestellten Wicklung. Es ist also möglich, die Länge der Wicklung unabhängig von der Länge des verwendeten Flachdrahts zu variieren. Dadurch können in der Praxis zugleich auf mehrere Kerne parallel die Wicklungen auch dann aufgebracht werden, wenn aufgrund von Toleranzen des Flachdrahts die Länge der Wicklung uneinheitlich bzw. ungleichmäßig zunimmt. Erfindungsgemäß wird es auch erstmals möglich, den Flachdraht auf einen nicht rotationssymmetrischen Kern zu wickeln, wobei die über den Umfang veränderliche Drahtbiegung in überraschend einfacher Weise durch eine partielle Änderung der Neigung des Flachdrahts gegenüber der Querschnittsebene der Wicklung erreicht wird. Mit anderen Worten wird also der abweichende Biegeradius beim Wickeln des beispielsweise quadratischen Kerns nicht durch eine Verformung des Flachdrahts, sondern durch dessen Schrägstellung, also Neigung, ausgeglichen bzw. ermöglicht, sodass eine Beschädigung des Flachdrahts vermieden werden kann. Dabei kann auf Andrückrollen zur Fixierung der Windungen während des Wickelns verzichtet und somit eine Vereinfachung der Vorrichtung erreicht werden. Der durch den Abstand der Flansche bzw. eines Flanschs gegenüber der zuletzt aufgebrauchten Windung bestimmte Spalt wird dabei während des Wickelns im Wesentlichen konstant gehalten.

[0010] Dabei hat der Flachdraht vorzugsweise zwei seine Breite begrenzende Stirnseiten, wobei eine innere Stirnseite an der Außenseite des Kerns mittels des Drahtführers derart anlegbar ist, dass die innere Stirnseite jeder Windung eine erste Ebene beschreibt und eine dem Kern abgewandte äußere Stirnseite jeder Windung eine zweite Ebene beschreibt, wobei die beiden Ebenen parallel zueinander verlaufen und einen durch den Neigungswinkel bestimmten Abstand aufweisen, um so nach Art einer Tellerfeder einen in Achsrichtung des Kerns gegenüber einem äußeren Bereich des Flachdrahts zurückspringenden inneren Bereich des Flachdrahts zu erzeugen. Die somit kegelstumpfförmige oder konische Gestaltung der Windungen lassen sich daher begrenzt ineinanderschieben, um so eine vorbestimmte Länge zu erzeugen. Der Flachdraht liegt dabei also we-

der hochkant noch flach, sondern ausgehend von der Kernoberfläche geneigt entweder nach vorn oder nach hinten geneigt auf.

[0011] Darüber hinaus hat es sich auch als vorteilhaft erwiesen, wenn mittels des Drahtführers eine sphärisch konkave und/oder eine konvexe Kontaktfläche jeder Windung zu einer benachbarten Windung einstellbar ist, sodass also der Flachdraht eine Wölbung quer zu seiner Haupterstreckung aufweist und auf diese Weise ein Formschluss benachbarter Windungen realisiert werden kann.

[0012] Besonders vorteilhaft ist dabei eine Abwandlung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei welcher der Spalt größer als die kleinste Abmessung der Querschnittsfläche und kleiner als die größte Abmessung der Querschnittsfläche des Flachdrahts einstellbar ist, sodass also eine flach liegende Position des Flachdrahts auf dem Kern aufgrund des Spaltmaßes ausgeschlossen ist. Vielmehr wird auch dann eine stehende Position des Flachdrahts sichergestellt, wenn allein durch die Drahtzuführung eine Orientierung des Flachdrahts nicht sichergestellt werden kann.

[0013] Dabei ist es besonders Erfolg versprechend, wenn die Vorrichtung einen Drahtführer aufweist, welcher in Richtung der Rotationsachse des Kerns in eine Position vor dem Spalt verfahrbar ist und mittels des Drahtführers eine Neigung des Flachdrahts gegenüber einer Querschnittsebene der Wicklung einstellbar ist. Hierdurch wird es aufgrund der geringfügigen Schräglage der Windungen möglich, eine Mehrfachanordnung des Wickelprozesses auf der Vorrichtung vorzusehen. Toleranzen des Flachdrahts werden dabei ebenso wie Abweichungen der Relativpositionen der Bauelemente der Vorrichtung ausgeglichen. Zugleich können aufgrund unterschiedlicher Neigungen der Windungen von Spulen, die gleichzeitig auf verschiedenen Wickelvorrichtungen gewickelt werden, Toleranzen des Drahts sowie der Wickelvorrichtungen ausgeglichen werden. Ferner ist auch der Ausgleich von unterschiedlichen Windungszahlen möglich, um so den Herstellungsaufwand zu verringern und einen universellen Einsatz sowie gegebenenfalls eine Austauschbarkeit verschiedener Wicklungen untereinander zu ermöglichen.

[0014] Eine andere, ebenfalls besonders praxisgerechte Abwandlung wird dann erreicht, wenn der Kern eine nicht runde bzw. nicht kreisförmige Querschnittsform aufweist, um so nahezu beliebige Anwendungsfälle und Formgebungen der Wicklung realisieren zu können.

[0015] Dabei erweist es sich als besonders einfach, wenn der Kern in seiner Entnahmeposition einen gegenüber einer Wickelposition reduzierten Umfang aufweist. Der beispielsweise dornförmige Kern weist hierzu insbesondere eine einstellbare Querschnittsfläche auf, die vorzugsweise durch eine Längsteilung des Kerns realisiert ist. Ein Sicherungsstift legt in der Wickelposition die vorbestimmte Querschnittsform fest und ermöglicht das Kollabieren des Kerns in der Entnahmeposition, sodass die Wicklung mühelos von dem Kern gelöst werden kann.

[0016] Hierzu ist es zweckmäßig, wenn der Kern in der Entnahmeposition gegenüber dem Wickelwerkzeug verschiebbar ist, sodass die Wicklung nach dem Entfernen des Kerns zwischen den im Übrigen unverändert positionierten Flanschen des Wickelwerkzeugs und des Gegenlagers entnommen werden kann.

[0017] Weiterhin hat es sich bereits als besonders sinnvoll erwiesen, wenn der Flansch gegenüber der Wicklung insbesondere mittels eines Federelementes vorspannbar ist, um nach dem Wickeln einer bestimmten Anzahl von Windungen diese Teilwicklung zu komprimieren. Auf diese Weise können Toleranzen des Gegenlagers, Wickelwerkzeugs und die des Drahts, insbesondere bei einer Mehrfachanordnung von Wickelvorrichtungen, ausgeglichen werden, ohne dass es zu einer Überbestimmung des angefahrenen Weges kommt. Zur Einstellung der Federkraft könnte das Federelement einstellbar sein. Alternativ kann zu diesem Zweck insbesondere das Gegenlager axial verfahrbar sein.

[0018] Eine andere, ebenfalls besonders sinnvolle Abwandlung wird dann erreicht, wenn die Vorrichtung zur zeitgleichen Herstellung verschiedener Wicklungen mehrere Wickelwerkzeuge aufweist. Diese Wicklungen können dabei insbesondere auch unterschiedliche Windungszahlen und Drahtlängen aufweisen, weil die jeweilige Länge der Wicklung auf dem Kern auch bei verschiedenen Drahtlängen oder einer differierenden Anzahl von Windungen durch die Schrägstellung entsprechend übereinstimmend hergestellt werden kann.

[0019] Die zweitgenannte Aufgabe, ein Verfahren zum Wickeln eines eine nicht kreisförmige, insbesondere rechteckige Querschnittsfläche aufweisenden Flachdrahts auf einem Kern zur Anwendung bei der Vorrichtung zu schaffen, wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zum Wickeln eines eine nicht kreisförmige, insbesondere rechteckige Querschnittsfläche aufweisenden Flachdrahts mittels des Drahtführers eine Neigung des Flachdrahts gegenüber einer Querschnittsebene der Wicklung eingestellt wird und der Flachdraht auf den eine nicht rotationssymmetrische, insbesondere eine nicht runde oder nicht kreisförmige Querschnittsform aufweisenden Kern gewickelt wird. Hierdurch kann die Anzahl der Windungen einer Wicklung unabhängig von der Gesamtlänge der Wicklung durch den Neigungswinkel entsprechend verändert werden. Zugleich ist es auch möglich, den Flachdraht auf einen Kern mit ovaler oder eckiger Querschnittsform zu wickeln, wobei die über den Umfang veränderliche Drahtbiegung durch eine partielle Änderung der Neigung des Flachdrahts gegenüber der Querschnittsebene der Wicklung erreicht wird.

[0020] Hierzu wird der Abstand des Flanschs derart eingestellt, dass der Spalt zwischen der Wicklung und dem Flansch entsprechend dem gewünschten Neigungswinkel größer als die kleinste Abmessung der Querschnittsfläche aber kleiner als die größte Abmessung der Querschnittsfläche ist, wobei aufgrund der vorwärtigen Bewegung des Drahtführers die gewünschte Schrägstellung erreicht wird. Hieraus ergibt sich insbe-

sondere eine Wicklung, deren Stirnflächen konkav bzw. konvex ausgeformt sind. Durch die konkav oder konvex ausgebildeten Windungen lassen sich Komplettwicklungen unabhängig von Mehrfachanordnungen auf verschiedenen Wickelvorrichtungen dann mit gleicher Länge herstellen. Es ist ferner auch möglich, Spulen derselben Gesamtlänge mit verschiedenen Windungszahlen herzustellen.

[0021] Zum Entnehmen der fertigen Wicklung wird der Kern kollabiert, also der Querschnitt verringert, und anschließend herausgezogen. Die Wicklung kann so auch ohne eine Abstandsänderung der Flansche entnommen werden.

[0022] Nach einer vorbestimmten Anzahl von Windungen wird der Wickelprozess kurzzeitig unterbrochen und die Wicklung gegenüber einem Flansch mit einer Vorspannkraft belastet, sodass eine gleichmäßige Anlage benachbarter Windungen sichergestellt ist.

[0023] Die Erfindung lässt verschiedene Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in einer Draufsicht eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zum Wickeln eines Flachdrahts 2, auf einen Kern 3, welcher in einem Wickelwerkzeug 4 verschiebbar geführt ist und durch dieses rotationsbeweglich antreibbar ist. Während des Wickelprozesses ist das Wickelwerkzeug 4 mit einem Gegenlager 5, welches den Kern 3 zumindest abschnittsweise aufnimmt, formschlüssig verbunden, welches dadurch gemeinsam mit dem Wickelwerkzeug 4 beweglich ist. Sowohl das Wickelwerkzeug 4 als auch das Gegenlager 5 weisen jeweils einen Flansch 6, 7 auf, welcher den Wickelraum und somit die maximale Länge einer herzustellenden Wicklung 8 begrenzt. Durch eine Bewegung des Gegenlagers 5 in Pfeilrichtung 9 wird der Abstand des Gegenlagers 5 gegenüber dem Wickelwerkzeug 4 derart eingestellt, dass zwischen der Wicklung 8 und dem Flansch 7 ein Spalt 10 für den zuzuführenden Flachdraht 2 entsteht, welcher lediglich eine Hochkantposition, also eine Auflage der in der vergrößerten Detaildarstellung erkennbaren Schmalseite 11 auf dem Kern 3 zulässt. Der Drahtzuführung dient ein Drahtführer 12 der Vorrichtung 1, welcher in Pfeilrichtung 13 parallel zu einer Rotationsachse 14 des Kerns 3 in eine Position vor dem Spalt 10 verfahrbar ist. Hierdurch wird ein Neigungswinkel α des Flachdrahts 2 gegenüber einer Querschnittsebene 15 der Wicklung 8 eingestellt, durch den zugleich die Gesamtlänge der Wicklung variiert werden kann. Um nach dem Wickeln von einer bestimmten Anzahl von Windungen die bereits erzeugten Teilwicklung zu komprimieren, ist der Flansch 7 des Gegenlager 5 mittels eines Federelementes 16 gegenüber der Wicklung 8 vorspannbar. Zum Entnehmen der hergestellten Wicklung 8 wird der Kern 3 aus seiner dargestellten Wickelposition in eine Entnahmeposition mit einer verminderten Querschnittsfläche gebracht, indem mittels einer Betätigungseinheit 17 ein Sicherungsstift 18 entfernt und der Kern 3 dadurch kollabiert wird. Ein weiteres Betäti-

gungselement 19 einer Drahtklemme dient der Fixierung des Flachdrahts 2 vor Beginn des eigentlichen Wickelprozesses, insbesondere also zum Fangen und Fixieren des Drahtanfangs für jeden neuen beginnenden Wickelprozess. Die integrierte Drahtklemme ermöglicht es, den Flachdraht 2 während des Kernwechsels zu fixieren, um so eine drahtverlustfreie Arbeitsweise zu erreichen. Das herausstehende Drahtende aus dem Drahtführer 12 eines Prozesses wird genutzt, um im darauffolgenden Prozess den Drahtanfang zu bilden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Wickeln eines Flachdrahts (2) auf einem Kern (3), welcher mittels eines einen Flansch (6) aufweisenden Wickelwerkzeugs (4) rotationsbeweglich antreibbar ist, mit einem jeweils einen Flansch (7) aufweisenden Gegenlager (5) und Wickelwerkzeug (4), welches den Kern (3) zumindest abschnittsweise umfangsseitig derart einschließt, dass die Flansche (6, 7) einen eine Wicklung (8) des Flachdrahts (2) mit einer Vielzahl von nebeneinander liegenden Windungen aufweisen den einschließenden Wickelbereich auf dem Kern (3) begrenzen, wobei der relative Abstand des Gegenlagers (5) gegenüber dem Wickelwerkzeug (4) derart einstellbar ist, dass zwischen der Wicklung (8) und dem Flansch (7) ein Spalt (10) für den zuzuführenden Flachdraht (2) festlegbar ist, und mit einem Drahtführer (12), **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des Drahtführers (12) eine Neigung (Neigungswinkel α) des Flachdrahts (2) gegenüber einer Querschnittsebene (15) der Wicklung (8) und/oder gegenüber der Ebene einer jeweiligen Windung einstellbar ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flachdraht zwei seine Breite begrenzende Stirnseiten hat, wobei eine innere Stirnseite an der Außenseite des Kerns mittels des Drahtführers (12) derart anlegbar ist, dass die innere Stirnseite jeder Windung eine erste Ebene beschreibt und eine dem Kern abgewandte äußere Stirnseite jeder Windung eine zweite Ebene beschreibt, wobei die beiden Ebenen parallel zueinander verlaufen und einen durch den Neigungswinkel bestimmten Abstand aufweisen.
3. Vorrichtung (1) nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des Drahtführers (12) jede Windung nach Art einer Tellerfeder einen in Achsrichtung des Kerns gegenüber einem äußeren Bereich des Flachdrahts zurückspringenden inneren Bereich des Flachdrahts aufweist.
4. Vorrichtung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass mittels des Drahtführers (12) jede Windung einen konischen Verlauf aufweist.

5. Vorrichtung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des Drahtführers (12) eine sphärisch konkave und/oder eine konvexe Kontaktfläche jede Windung zu einer benachbarten Windung einstellbar ist. 5
6. Vorrichtung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spalt (10) wesentlich größer als die kleinste Abmessung der Querschnittsfläche (Schmalseite 11) und wesentlich kleiner als die größte Abmessung der Querschnittsfläche des Flachdrahts (2) einstellbar ist. 10
7. Vorrichtung (1) nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) einen Drahtführer (12) aufweist, welcher in Richtung der Rotationsachse (14) des Kerns in eine Position vor dem Spalt (10) verfahrbar ist. 20
8. Vorrichtung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern (3) eine nicht rotationssymmetrische, insbesondere eine nicht runde oder nicht kreisförmige Querschnittsform aufweist. 25
9. Vorrichtung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern (3) in seiner Entnahmeposition einen gegenüber einer Wickelposition reduzierten Umfang aufweist. 30
10. Vorrichtung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern (3) in der Entnahmeposition gegenüber dem Wickelwerkzeug (4) verschiebbar ist. 40
11. Vorrichtung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) zur zeitgleichen Herstellung mehrerer Wicklungen (8) mehrere Wickelwerkzeuge (4) aufweist. 45
12. Verfahren zum Wickeln eines Flachdrahts auf einem Kern zur Anwendung bei der Vorrichtung, wobei der Flachdraht mittels eines Drahtführers in einen durch einen Flansch eines Wickelwerkzeugs und/oder eines Gegenlagers begrenzten Spalt zugeführt wird und der Abstand der Flansche während des Wickelns kontinuierlich verändert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Wickeln eines eine nicht kreisförmige, insbesondere rechteckige Querschnittsfläche aufweisenden Flachdrahts mittels des Drahtführers eine Neigung des Flachdrahts gegen-

über einer Querschnittsebene der Wicklung eingestellt wird und der Flachdraht auf den eine nicht rotationssymmetrische, insbesondere eine nicht runde oder nicht kreisförmige Querschnittsform aufweisenden Kern gewickelt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der Flansche während des Wickelns insbesondere kontinuierlich vergrößert wird, wobei der Spalt zwischen der Wicklung und dem Flansch größer als die kleinste Abmessung der Querschnittsfläche aber kleiner als die größte Abmessung der Querschnittsfläche eingestellt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** aufgrund des Abstands der Flansche während des Wickelns der Neigungswinkel und damit die Gesamtlänge der Wicklung eingestellt wird.
15. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wickelprozess nach einer vorbestimmten Anzahl von Windungen kurzzeitig unterbrochen und die Wicklung gegenüber einem gefederten Flansch mit einer Vorspannkraft belastet wird.
16. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gegenlager gegenüber der Wicklung während einer kurzzeitigen Unterbrechung des Wickelprozesses vorgespannt wird.

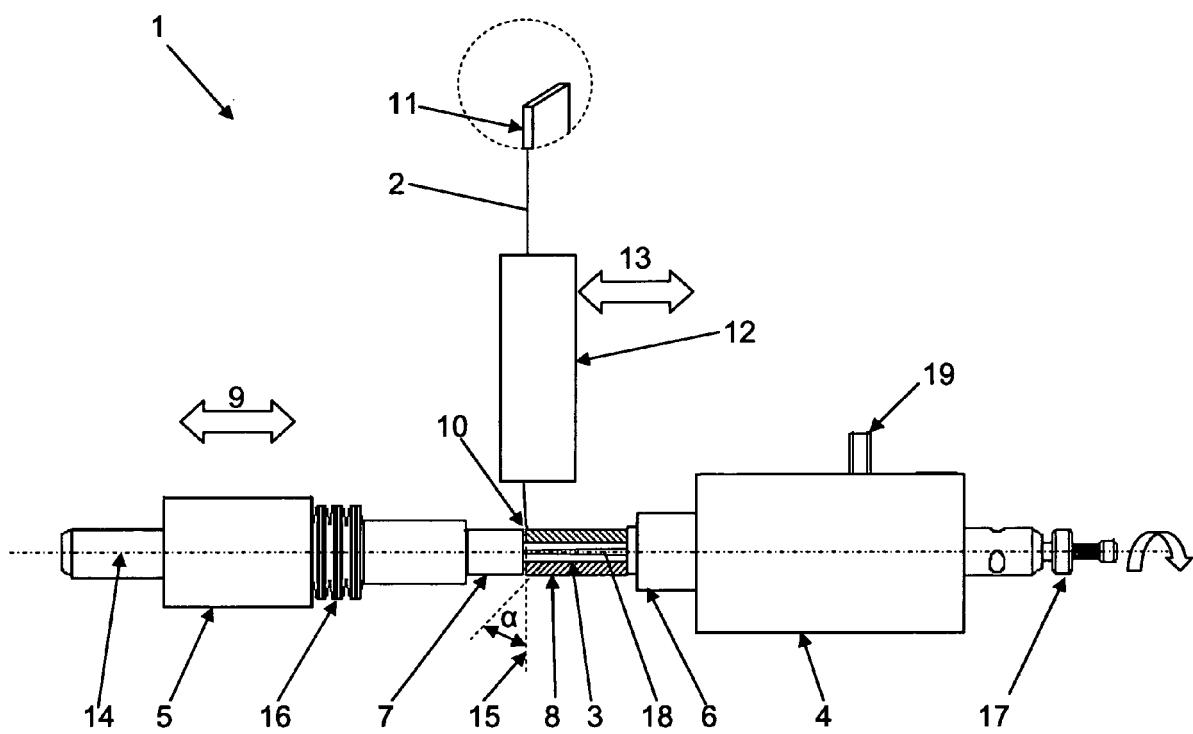


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 09 00 6697

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,X	DE 197 39 520 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD [JP]) 26. März 1998 (1998-03-26) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeilen 49-56 * * Abbildungen 1,3,6,9,10 * -----	1	INV. H01F41/06 H02K3/18 H02K15/08 H02K15/095
P,X	EP 1 939 901 A (NITTOH DENKI COMPANY LTD [JP]) 2. Juli 2008 (2008-07-02) * Zusammenfassung * * Absätze [0160] - [0164] * * Abbildungen 14-17 * -----	1,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01F H02K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. September 2009	Prüfer Winkelman, André
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 3
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 00 6697

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-09-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19739520	A1	26-03-1998	US	6007015 A	28-12-1999

EP 1939901	A	02-07-2008	CN	101236833 A	06-08-2008
			JP	2008159840 A	10-07-2008
			US	2008150669 A1	26-06-2008

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 19739520 C2 [0002]
- DE 1940938 A [0003]
- DE 1638530 A [0004]
- DE 2905996 A1 [0005]
- DE 1188194 [0006]
- JP 2004071604 A [0006]