

(19)



(11)

EP 2 520 384 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2017 Patentblatt 2017/23

(51) Int Cl.:
B21F 3/02 (2006.01)

B21F 35/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12002452.6**

(22) Anmeldetag: **04.04.2012**

(54) **Windewerkzeug für Federwindemaschinen**

Coiling tool for spring coiling machines

Outil de treuil pour machines à enroulement de ressort

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **04.05.2011 DE 102011100434**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.11.2012 Patentblatt 2012/45

(73) Patentinhaber: **WAFIOS Aktiengesellschaft
72764 Reutlingen (DE)**

(72) Erfinder:

- **Jannotti, Alexander
72818 Steinhilben (DE)**
- **Schürmann, Alf
72766 Reutlingen (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Geyer, Fehners & Partner
mbB
Perhamerstrasse 31
80687 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-B1- 0 344 178 DE-A1- 19 938 855
US-A- 5 201 208 US-B1- 7 082 797**

EP 2 520 384 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Windewerkzeug für Federwindemaschinen, mit einem Werkzeughalter, der an einem Endbereich eine einseitig eingelassene Vertiefung in Form einer sich über diesen Endbereich erstreckenden Nut aufweist, die an ihren Seiten von jeweils einer Seitenwange begrenzt ist, eine Aufnahme für einen Windeinsatz ausbildet, zum Ende des Werkzeughalters hin eine offene Seite aufweist und in die der Windeinsatz einsetzbar sowie in ihr lösbar am Werkzeughalter befestigbar ist, wobei der Windeinsatz bei in die Aufnahme eingesetztem Zustand von dieser form-schlüssig gegen eine Relativbewegung gegenüber der Aufnahme blockiert ist.

[0002] Die Erfindung stellt auf eine Windewerkzeug-Anordnung ab, wie sie für Federwindemaschinen bzw. Druckfedermaschinen eingesetzt wird. Bei diesen Maschinen wird der Draht von einem Einzug aus gegen einen oder zwei Windefinger oder Windestifte vorgeschoben und durch diese auf eine Kreisbahn abgelenkt sowie in Schraubenform umgeformt.

[0003] Solche Windewerkzeuge kann man entweder einteilig ausführen, indem man den Werkzeughalter und den Windeinsatz einstückig ausführt, oder auch so, daß in den Werkzeughalter ein Windeinsatz eingelötet ist.

[0004] Aus der EP 344 178 B1 ist es bekannt, ein Windewerkzeug zu verwenden, bei dem ein Windeinsatz auswechselbar und verstellbar in einem Werkzeughalter befestigt und mittels einer Pratzenanordnung dort gehalten ist. Über eine Mehrzahl von Einstellschrauben sind unterschiedliche Ausrichtungen und Positionierungen des jeweiligen Windeinsatzes einstellbar. Allerdings umfaßt dieses bekannte Windewerkzeug eine Vielzahl unterschiedlicher, teils verdrehbarer, Einzelelemente, ist ziemlich kompliziert in seiner Gesamtanordnung und benötigt relativ viel Platz.

[0005] Bei einem anderen bekannten Windewerkzeug (US 7 055 356 B2) der eingangs genannten Art trägt der Werkzeughalter an einem Endbereich eine Aufnahmenut mit parallelen Seitenwänden zum Haltern eines Windeinsatzes, wobei die Nut zum Ende des Werkzeughalters hin offen ist und der Windeinsatz mit ebenfalls parallelen Seitenflächen, wobei seine Breite der Breite der Nut entspricht, in der Nut jeweils am Werkzeughalter lösbar durch zwei in Längsrichtung der Nut hintereinander angeordnete Schrauben befestigt ist. Diese Windewerkzeuganordnung ist ziemlich einfach im Aufbau. Muß allerdings ein Windeinsatz gewechselt werden, geht dabei die genaue Position des Windeinsatzes beim Wechsel verloren, da die doppelte Schraubbefestigung, mit welcher der Windeinsatz (allein) in der Aufnahmenut befestigt ist, eine präzise Lagesicherung des Windeinsatzes nicht ermöglicht, weshalb nach dem Wechsel des Windeinsatzes die Maschine neu eingestellt werden muß.

[0006] Ein Windewerkzeug der eingangs genannten Art ist aus der US 7 082 797 B1 bekannt. Bei ihm wird

der Windeinsatz in einer Aufnahme formschlüssig gegen eine Relativbewegung gegenüber der Aufnahme blockiert. Die Aufnahme ist an ihren Seiten jeweils von einer Seitenwange begrenzt, wobei die Seitenwangen im Verlauf ihrer Längserstreckung am Werkzeughalter jeweils eine sich seitlich zur Außenseite des Werkzeughalters hin stumpfwinkelige Ausbuchtung ausbilden. Dies führt dazu, daß sich der Schaft des Werkzeughalters im Bereich dieser Ausbuchtungen seitlich verdickt. Ausgehend hiervon stellt die Erfindung darauf ab, ein Windewerkzeug der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß es bei sehr einfachem Aufbau, geringem Platzbedarf und schneller Auswechselbarkeit des Windeinsatzes die genaue Position desselben auch bei einem Wechsel beibehält und dabei eine neue Einstellung der Maschine entfallen kann. Erfindungsgemäß wird dies bei einem Windewerkzeug der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß bei einer ansonsten geradlinigen Ausbildung der Aufnahme mindestens an einer Seitenwange der Aufnahme eine in die Nut hin gerichtete Auswölbung ausgebildet ist, die bei eingesetztem Windeinsatz mit einer an diesem entsprechend komplementär geformten Einwölbung in Eingriff steht.

Bei dem erfindungsgemäßen Windewerkzeug sind die Aufnahme und der Windeinsatz so ausgebildet, daß sie bei in die Aufnahme eingelegtem Windeinsatz durch ihre Formgebungen miteinander einen Formschluß ausbilden, der das Auftreten einer Relativbewegung zwischen den beiden Teilen verhindert und damit die bei der Windebelastung vorne am Windeinsatz in Längsrichtung der Aufnahmenut wirksamen Belastungen über diesen gegenseitigen Formschluß der Formgebungen von Aufnahme und Windeinsatz von letzterem auf den Werkzeughalter problemfrei übertragen werden, ohne daß dabei die ansonsten daneben noch vorhandene lösbare Befestigung des Windeinsatzes am Werkzeughalter zur Aufnahme solcher Belastungen beitragen muß. Dies gestattet es, bei dem erfindungsgemäßen Windewerkzeug die lösbare Befestigung zwischen Windeinsatz und Werkzeughalter, etwa mittels einer Schraube, so auslegen zu können, daß sie nur die Verbindung zwischen den beiden Teilen sicherstellt. Da der eine Relativbewegung zwischen Windeinsatz und Werkzeughalter ausschließende Formschluß, der durch die Formgebung von Windeinsatz und Aufnahme geschaffen wird, schon per se auch eine präzise formschlüssige Lagepositionierung des Windeinsatzes in der Aufnahme und damit relativ zum Werkzeughalter gewährleistet, gilt dies auch im Falle eines Wechsels des Windeinsatzes, wenn ein neuer Windeinsatz in die Aufnahme eingefügt wird. Zum Wechsel des Windeinsatzes bedarf es somit nur des LöSENS der Befestigung z. B. der Schraubverbindung, des Herausnehmens des bisherigen Windeinsatzes, des Einlegens eines neuen Windeinsatzes in die Aufnahme und des anschließenden erneuten Anschraubens desselben. Dabei wird durch den Formschluß der Formen von Windeinsatz und Aufnahme die genaue

Position des Windeinsatzes am Werkzeughalter auch nach dem Wechsel gewährleistet, was Zeit und Kosten beim Wechsel spart, weil die Maschine nicht jedes mal neu einzustellen ist.

[0007] Mit der Erfindung läßt sich ein Windewerkzeug realisieren, bei dem neben einem sehr geringen Platzbedarf auch noch der große Vorteil erreicht wird, daß mit einem Windeinsatz gearbeitet werden kann, bei dem an beiden axialen Endbereichen jeweils ein Arbeitsbereich (in Form einer Winderille) vorgesehen sein kann, wodurch jeder Windeinsatz zweifach verwendet werden kann, ohne daß eine Nacharbeit erforderlich wird. Ist der Windeinsatz z. B. an seinem einen Ende verschlissen, wird nur die Befestigungsschraube gelöst, der Windeinsatz aus der Aufnahme herausgenommen, um 180° gedreht, so daß sein bisheriges hinteres Ende zu seinem vorderen Ende wird, dann wieder in die Aufnahme eingelegt und mit der Schraube befestigt. Damit ist ein außerordentlich schneller Wechsel des Werkzeuges, und zwar ohne Verlust dessen exakter Positionierung, möglich, wodurch erhebliche Zeit und Kosten beim Wechsel eingespart werden, da dieser sehr rasch vor sich geht und die Maschine nicht jedes mal neu einzustellen ist.

[0008] Außerdem kann erfindungsgemäß der Werkzeughalter sehr schlank ausgeführt werden mit der Folge, daß im Falle eines z. B. Zweifinger-Windesystems zwei solchermaßen ausgebildete Windewerkzeuge sehr eng seitlich zusammengefahren werden können, so daß dadurch Federn eines besonders großen Durchmesserbereiches hergestellt werden können.

[0009] Mit der Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Windewerkzeugs wird auch die Möglichkeit gegeben, an dessen Vorder- und Rückseite jeweils eine Winderille anbringen zu können, wobei die nicht benutzte hintere Rille geschützt angebracht werden kann, da diese nicht am Werkzeughalter irgendwie anliegen muß und z. B. die Nuterstreckung der Aufnahme ohne weiteres um ein gewisses Stück über das hintere Ende des eingelegten Einsatzes hinaus ausgedehnt werden kann, wodurch die dann dort liegende zweite Rille bei eingelegtem Windeinsatz einen gewissen Abstand vom Ende der Nut aufweist.

[0010] Bevorzugt wird bei der Erfindung die Aufnahme zu ihrer Längs-Mittelebene symmetrisch ausgebildet, wobei vorteilhafterweise die Form des Windeinsatzes symmetrisch zu einer Mittelebene durch die Längsachse und zu einer Mittelebene durch die Längsachse und die Querachse desselben ausgebildet ist.

[0011] Bei dem erfindungsgemäßen Windewerkzeug wird der Windeinsatz am Werkzeughalter bevorzugt mittels einer Schraube befestigt, deren Mittelachse mit der Schnittlinie der Längs- und der Quer-Mittelebene des Windeinsatzes zusammenfällt, was die problemlose Verdrehung des Windeinsatzes zum Verbringen seiner hinteren Winderille nach vorne (und der z. B. verschlissenen, gebrochenen o. ä. vorderen Rille nach hinten) unter Beibehaltung der exakten axialen Position des Win-

deinsatzes gewährleistet.

[0012] Anstelle einer Schraube als lösbare Befestigung des Windeinsatzes am Werkzeughalter kann ohne weiteres jede geeignete lösbare Befestigungsart vorgesehen werden. In vielen Einsatzfällen ist es von Vorteil, wenn der Windeinsatz am Werkzeughalter mittels eines lösbaren Schnellverschlusses befestigt wird.

[0013] Das erfindungsgemäße Windewerkzeug ermöglicht einen einfachen, kompakten und kostengünstigen Aufbau sowie einen raschen Werkzeugwechsel, ohne daß dabei die axiale Position des Windewerkzeuges neu eingestellt werden muß. Ebenso kann mit dem Aufbau des erfindungsgemäßen Werkzeuges in einer bestimmten Ausgestaltung desselben der Windeinsatz gleich zweifach verwendet werden, indem an seinem vorderen und seinem hinteren Ende jeweils eine Winderille angebracht wird.

[0014] Das erfindungsgemäße Windewerkzeug wird bei Benutzung in die Maschine eingebaut und seine axiale Position einmalig eingerichtet. Die Position und Lage des Werkzeughalters muß danach nicht mehr verändert werden. Bei einem Verschleiß, einem Bruch o. ä. des Windeinsatzes wird nur die lösbare Befestigung, bevorzugt eine Schraube, geöffnet, der Windeinsatz gedreht oder ausgetauscht und dann die Befestigungsschraube wieder angezogen. Bei dem erfindungsgemäßen Windewerkzeug fixiert die lösbare Befestigung, etwa die Befestigungsschraube, den Werkzeughalter nur noch in Richtung senkrecht zur Längsrichtung des Werkzeughalters hin, während die seitliche Aufnahme der Kräfte durch den Formschluß Windeinsatz-Aufnahme erfolgt.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung im Prinzip beispielshalber noch näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Prinzipdarstellung einer Federwindemaschine (Zweifinger-Windemaschine), deren Windeinheit mit erfindungsgemäßen Windewerkzeugen versehen ist;
- Fig. 2 eine Perspektivdarstellung eines erfindungsgemäßen Windewerkzeuges mit eingelegtem Windeinsatz, und
- Fig. 3 eine Explosionsdarstellung des Windewerkzeuges aus Fig. 2.

[0016] Fig. 1 stellt in einer schrägen Perspektivansicht ganz prinzipiell den Aufbau einer Federwindemaschine 1 dar, bei der an der Vorderseite eines Maschinengestells 2 zunächst (links) ein Drahteinzug 3 vorgesehen ist, der von z. B. drei Paaren von Drahteinzugswalzen 9 gebildet wird, die einen endlosen Draht 4 einer Drahtführung 5 zufördern und durch diese hindurch in eine Windestation 6 vorschieben.

[0017] Die Drahteinzugswalzen 9 des Drahteinzuges 3 werden von einem in Fig. 1 nicht dargestellten, programmgesteuerten Servomotor angetrieben.

[0018] Die Windestation 6 weist zwei übereinander angebrachte Windeinheiten 7a, 7b auf. Auch kann der

Windestation 6 noch eine Steigungseinrichtung (in Fig. 1 nicht dargestellt) zugeordnet sein.

[0019] Des weiteren ist eine Schneideinheit 8 vorgesehen, die ein bewegliches Schneidwerkzeug 11 umfaßt, das beim Schneidvorgang mit einem Schneidedorn 12 zusammenwirkt.

[0020] Jede Windeeinheit 7a und 7b ist mit einem Windewerkzeug 10 ausgestattet, das jeweils an einem Hebel 13a bzw. 13b befestigt ist, wobei die Hebel 13a und 13b jeweils unter Zwischenschaltung von Rollen 14a bzw. 14b von einer Steuerkurve 15a bzw. 15b bewegt werden. Jede der Steuerkurven 15a, 15b wird von einem eigenen programmgesteuerten Servomotor angetrieben. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die beiden Steuerkurven 15a und 15b von nur einem CNC-regelbaren Servomotor (nicht dargestellt) programmgesteuert anzutreiben. Der Antrieb der Steuerkurve 15a und 15b erfolgt intermittierend sowohl vor- wie auch rückwärts drehend.

[0021] Nunmehr wird Bezug genommen auf die Darstellungen der Fig. 2 und 3, wobei Fig. 2 ein Windewerkzeug 10 in einer schrägen Perspektivdarstellung von oben und Fig. 3 dasselbe Windewerkzeug 10 in einer Explosionsdarstellung zeigen.

[0022] Wie den Fig. 2 und 3 entnehmbar ist, umfaßt das Windewerkzeug 10 einen länglichen Werkzeughalter 20, der an seinem einen, im montierten Zustand dem angeforderten Draht 4 zugewandten Endbereich eine einseitig eingelassene Vertiefung 21 aufweist, die, wie insbesondere Fig. 3 gut zeigt, eine als Formnut ausgebildete Aufnahme 22 für einen Windeinsatz 23 ausbildet. Die Vertiefung 21 wie insbesondere auch die Aufnahme 22 sind zu dem vorderen Ende des Werkzeughalters 20 hin offen, wobei im Falle eines in die Aufnahme 22 eingesetzten Windeinsatzes 23 dieser durch die offene Seite der Aufnahme 22 über das Ende des Werkzeughalters 20 nach vorne hin übersteht.

[0023] Der Windeinsatz 23 ist an seinem vorstehenden Ende mit einem Arbeitsbereich in Form einer Winderille 24 versehen. Der angeforderte Draht 4 läuft bei Einsatz dieses Windewerkzeuges 10 gegen die Winderille 24 an und wird von dieser auf eine Kreisbahn abgelenkt sowie in Schraubenform umgeformt.

[0024] In Verbindung mit dieser Beschreibung sei darauf hingewiesen, daß die Verwendung der Bezeichnung "vorne" bzw. "hinten" jeweils eine Angabe in Richtung zum offenen Ende der Aufnahme 22 hin bzw. von dieser weg bezeichnen.

[0025] Wie insbesondere die Darstellung der Fig. 3 zeigt, ist der Windeinsatz 23 jedoch nicht nur an seiner Vorderseite, die im eingebauten Zustand des Windeinsatzes 23 an der Vorderseite des Werkzeughalters 20 übersteht, sondern auch an dessen entgegengesetztem Ende ebenfalls mit einer Winderille 24 versehen, die im montierten Zustand, wie Fig. 2 zeigt, zunächst innerhalb der Aufnahme 22 liegt, und zwar um einen Abstand a von der hinteren Abschlußwand 25 der Aufnahme 22 entfernt. Durch diesen Abstand a ist sichergestellt, daß dieses innen liegende Ende des Windeinsatzes 23 mit sei-

ner Winderille 24 nicht an der Abschlußwand 25 anliegt und damit auch im eingelegten Zustand des Windeinsatzes 23 keinerlei Beschädigung an der Winderille 24 dort eintreten kann.

[0026] Die Aufnahme 22 wird, wie dies die Darstellung der Fig. 3 deutlich zeigt, seitlich von Seitenwangen 26 und 27 sowie an ihrem hinteren Ende von der Abschlußwand 25 begrenzt.

[0027] Die Seitenwangen 26, 27 bilden in Längsrichtung der Aufnahme 22 seitliche Nut-Begrenzungswände 28, 29 aus (Fig. 3), die in ihren hinteren Abschnitten, also in ihren von der Abschlußwand 25 ausgehenden Bereichen, zunächst parallel zueinander verlaufen, wie dies die Fig. 2 und 3 im einzelnen zeigen.

[0028] Anschließend weisen die Innenwände 28, 29 der Aufnahme 22 jedoch nach innen gerichtete Auswölbungen 30, 31 auf, die bei der in den Fig. 2 und 3 dargestellten Ausführung zylinderabschnittförmig ausgebildet sind.

[0029] Durch diese nach der Innenseite der Nut 23 hin vorspringenden Auswölbungen 30, 31 wird die Nutbreite, die im Bereich des parallelen Verlaufes der Innenwände 28, 29 der Seitenwangen 26, 27 die Größe **B** hat (vgl. Fig. 2), auf einen Wert **b** verengt, wie dies die Darstellung der Fig. 3 zeigt.

[0030] Im Bereich vor den Auswölbungen 30, 31, also im ganz vorderen Bereich der Aufnahme 22, liegt dann wieder die volle Nutbreite **B** vor (vgl. Fig. 2). Dort verlaufen die Seitenwände 28, 29 der Aufnahme 22 wieder parallel.

[0031] Wie die Fig. 2 und 3 ferner zeigen, ist die Aufnahme 22 (und nicht nur diese, sondern auch die Vertiefung 21 und der ganze Werkzeughalter 20) symmetrisch zu einer Längs-Mittelebene **L-L** des Werkzeughalters 20 ausgebildet.

[0032] Gleichermaßen ist auch der Windeinsatz 23 symmetrisch sowohl zu der durch seine Längsmittellinie **M-M** verlaufende Längs-Mittelebene wie auch zu seiner durch seine Quermittelachse **Q-Q** verlaufende Quermittelalebene symmetrisch gestaltet.

[0033] Die Formgebung des Windeinsatzes 23 ist ferner so gewählt, daß im in die Aufnahme 22 eingelegten Zustand dort, wo die Vorwölbungen 30, 31 an den Seitenwangen 26, 27 der Aufnahme 22 vorliegen, entsprechend komplementäre seitliche Einwölbungen 32, 33 am Windeinsatz 23 vorgesehen sind, in die die Auswölbungen 30 und 31 der Seitenwangen 26 und 27 bei eingelegtem Windeinsatz 23 formschlüssig eingreifen.

[0034] Wie die Fig. 2 und 3 im einzelnen zeigen, worauf verwiesen wird, wird der Windeinsatz 23 innerhalb des Bereiches, mit dem er in der Aufnahme 22 aufgenommen ist, von deren Seitenwangen 26 und 27 seitlich formschlüssig gefaßt.

[0035] Durch den Eingriff der Auswölbungen 30, 31 der Seitenwangen 26, 27 in die Einwölbungen 32 und 33 des Windeinsatzes 23 wird dieser innerhalb der Aufnahme 22 des Werkzeughalters 20 im eingelegten Zustand formschlüssig so gehalten, daß eine Relativbewe-

gung zwischen dem Windeinsatz 23 und der Aufnahme 22 bzw. dem Werkzeughalter 20 nicht möglich ist, da insoweit eine vollständige formschlüssige Blockade vorliegt. Hierzu ist es auch unerheblich, daß in der Aufnahme 22 im Bereich hinter dem hinteren Ende des Windeinsatzes 23 und der hinteren Abschlußwand 25 der Aufnahme 22 ein vom Windeinsatz 23 nicht mehr ausgefüllter Bereich der Aufnahme 22 vorliegt.

[0036] Der Windeinsatz 23 ist, wie Fig. 3 zeigt, sowohl in Richtung der Nutbreite, wie auch in Längsrichtung der Aufnahme 22 dort, wo die Auswölbungen 30 und 31 der Seitenwangen 26 und 27 vorliegen, relativ zu diesen mittig mit einer Durchgangsbohrung 34 versehen, die dort den Windeinsatz 23 über seine gesamte Höhe hinweg durchsetzt und deren Mittelachse mit der Schnittlinie zwischen der Längs-Mittelebene und der Quer-Mittelebene des Windeinsatzes 23 zusammenfällt.

[0037] In der Aufnahme 22 ist, wie Fig. 3 zeigt, am Nutboden eine entsprechende Gewindebohrung 35 angebracht, in die bei in die Aufnahme 22 eingelegtem Windeinsatz 23 eine durch die Durchgangsbohrung 34 hindurchgesteckte Befestigungsschraube 36 zur Befestigung des Windeinsatzes 23 am Werkzeughalter 20 eingeschraubt werden kann.

[0038] Die axiale Länge der Aufnahme 22 ist so gewählt, daß bei in die Aufnahme 22 eingelegtem und befestigtem Windeinsatz 23 ein kleiner Abstand a zwischen dessen hinterem Ende und der Endwand 25 der Aufnahme 22 verbleibt.

[0039] Durch die sowohl in Querrichtung, wie auch in Längsrichtung mittige Anordnung der Durchgangsbohrung 34 im Windeinsatz 23 und dessen sowohl zu seiner Längs-Mittelebene, wie auch zu seiner Quer-Mittelebene voll symmetrische Ausgestaltung ist sichergestellt, daß auch bei einem Lösen der Befestigungsschraube 36 und einem Verdrehen des Windeinsatzes 23 um 180° um die Mittelachse seiner Durchgangsbohrung 34 (zum Verbringen der hinteren Winderille 24 nach vorne und zum Überführen der vorderen, z. B. verschlissenen, angebrochenen o. ä. beeinträchtigten Winderille 24 nach hinten) er nach einem erneuten Befestigen in der Aufnahme 22 eine zu seiner vorherigen Position in der Nut 22 völlig identische Lage in der Aufnahme 22 einnimmt.

[0040] Die symmetrischen Gestaltungen von Windeinsatz 23 und Aufnahme 22 ermöglichen die bereits erwähnte Zweifachverwendung des Windeinsatzes 23, indem dieser sowohl an seinem vorderen, wie an seinem hinteren Ende jeweils mit einer Winderille 24 (als Arbeitsbereich) versehen sein kann, so daß beim Lösen der Schraube 36 und Herausnahme des Windeinsatzes 23 aus der Aufnahme 22 der Windeinsatz 23 nur gedreht werden muß, um seine hintere Seite nach vorne (und umgekehrt) zu verbringen, wonach er sofort wieder in die Aufnahme 22 eingelegt und dort befestigt werden kann. Auf diese Weise ist ein außerordentlich rascher Wechsel des Arbeitsbereiches des Windeinsatzes 23 bei nur kürzester Stillstandszeit der Maschine für diesen Wechsel möglich.

[0041] Aber auch das Auswechseln eines Werkzeugsatzes 23 durch einen anderen ist ebenfalls sehr rasch durchführbar, weil es hierzu nur des LöSENS der Schraube 36, der Herausnahme des Windeinsatzes 23, des Einlegens eines neuen Windeinsatzes 23 in die Aufnahme 22 und dessen anschließendes Befestigen mittels der Schraube 36 am Werkzeughalter 20 bedarf.

[0042] Die Formen der seitlichen Auswölbungen 30 und 31 an den Seitenwangen 26 und 27 der Aufnahme 22 und die Formgebung der entsprechend komplementären Einwölbungen 32 und 33 am Windeinsatz 23 können durchaus auch in anderer als der in den Figuren dargestellten Formgebung ausgebildet sein, z. B. nicht in Form eines gerundeten, sondern eines eckigen Querschnitts.

[0043] Auch können die Auswölbungen 30 und 31 an den beiden Seitenwangen 26 und 27 der Aufnahme 22 zueinander, in Längsrichtung des Werkzeughalters 20 gesehen, versetzt sein, wobei die Möglichkeit des Einsatzes eines an seiner Vorderseite und an seiner Rückseite mit einer Winderille 24 versehenen Windeinsatzes 23 dann ebenfalls möglich ist, sofern nur noch die Voraussetzung erfüllt wird, daß die Formgebung der Ausbildungen 30 und 31 an den beiden Seitenwangen 26 und 27, bei in die Aufnahme 22 eingelegtem Windeinsatz 23 in der Draufsicht punktsymmetrisch zur Mittelachse der Durchgangsbohrung 34 liegen.

[0044] Die Befestigungsschraube 36 dient bei montiertem Windeinsatz 23 allein und ausschließlich dazu, diesen an dem Werkzeughalter 20 zu befestigen, indem sie den Windeinsatz 23 in axialer Richtung der Durchgangsbohrung 34 gegen den Nutboden der Aufnahme 22 andrückt.

[0045] Alle Kräfte, die bei montiertem Windeinsatz 23 und bei Einsatz des Windewerkzeuges 10 im praktischen Betrieb einer Federwindemaschine durch den Windevorgang an der Winderille 24 auf den Windeinsatz 23 übertragen werden, werden durch den seitlichen Formschluß der Seitenwangen 26 und 27 des Werkzeughalters 20 mit den zugewandten Seitenflächen des Windeinsatzes 23 direkt über die Seitenwangen 26 und 27 in die Werkzeughalterung 20 eingeleitet, so daß von diesen Kräften kein Anteil von der Befestigungsschraube 36 bei der Befestigung des Windeinsatzes 23 zu übernehmen ist. Die formschlüssig miteinander in Eingriff stehenden Auswölbungen 30, 31 und Einwölbungen 32, 33 fixieren den Windeinsatz 23 auch in Längsrichtung des Werkzeughalters 20.

[0046] Anstelle der gezeigten Formgebungen könnten auch umgekehrt am Windeinsatz 23 sich seitlich verwölbende Auswölbungen und an den Seitenwangen 26, 27 Einwölbungen ausgebildet sein, was jedoch zu einer gewissen Vergrößerung der Breite des Windewerkzeuges 10 führen dürfte.

[0047] Die Fig. 2 und 3 zeigen deutlich, wie schlank ein solches Windewerkzeug 10 ausgeführt werden kann.

[0048] Werden bei einer Zweifinger-Windemaschine, wie sie in Fig. 1 im Prinzip dargestellt ist, zwei Winde-

werkzeuge 10 eingesetzt, dann können sie in ihrer relativen Winkelanstellung zueinander sehr nahe aneinander herangefahren werden, wodurch fast alle Federdurchmesser hergestellt werden können.

Patentansprüche

1. Windewerkzeug (10) für Federwindemaschine (1), mit einem Werkzeughalter (20) und einem Windeinsatz (23), wobei der Werkzeughalter (20) an einem Endbereich eine einseitig eingelassene Vertiefung (21) in Form einer sich über diesen Endbereich erstreckenden Nut (22) aufweist, die an ihren Seiten von jeweils einer Seitenwange (26, 27) begrenzt ist, eine Aufnahme (22) für den Windeinsatz (23) ausgebildet, zum Ende des Werkzeughalters (20) hin eine offene Seite aufweist, und in die der Windeinsatz (23) einsetzbar sowie in ihr lösbar am Werkzeughalter (20) befestigbar ist, wobei der Windeinsatz (23) als länglicher Einsatz geformt ist, seine Breite (b,B) der Breite der Nut (22) zwischen den Seitenwangen (26, 27) entspricht, und bei in die Aufnahme (22) eingesetztem Zustand von dieser formschlüssig gegen eine Relativbewegung gegenüber der Aufnahme (22) blockiert ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei einer ansonsten geradlinigen Ausbildung der Aufnahme (22) mindestens an einer Seitenwange (26, 27) der Aufnahme (22) eine in die Nut (22) hin gerichtete Auswölbung (30, 31) ausgebildet ist, die bei eingesetztem Windeinsatz (23) mit einer an diesem entsprechend komplementär geformten Einwölbung (32, 33) in Eingriff steht.
2. Windewerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** an beiden Seitenwangen (26, 27), spiegelbildlich zueinander, jeweils eine zur Mitte der Aufnahme (22) hin gerichtete Wölbung (30, 31) und an beiden Seiten des Windeinsatzes (23) entsprechend komplementär geformte Einwölbungen (32, 33) ausgebildet sind.
3. Windewerkzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aufnahme (22) zu ihrer Mittel-Längsebene (L-L) symmetrisch ausgebildet ist.
4. Windewerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Form des Windeinsatzes (23) symmetrisch zu einer Mittelebene durch die Längsachse (M-M) und zu einer Mittelebene durch die Querachse (Q-Q) desselben ausgebildet ist.
5. Windewerkzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei in die Aufnahme (22) eingesetztem Zustand des Windeinsatzes (23) dessen der offenen Seite der Aufnahme (22) abgewandtes Ende in einem Abstand (a) von der hinteren Ab-

schlußwand (25) der Aufnahme (22) entfernt ist.

6. Windewerkzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Windeinsatz (23) am Werkzeughalter (20) mittels einer Schraube (36) befestigt ist, deren Mittelachse mit der Schnittlinie der Mittelebene durch die Längsachse (M-M) und die Querachse (Q-Q) des Windeinsatzes (23) zusammenfällt.
7. Windewerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Windeinsatz (23) am Werkzeughalter (20) mittels eines lösbaren Schnellverschlusses befestigt ist.

Claims

1. Coiling tool (10) for a spring coiling machine (1), comprising a tool holder (20) and a coiling insert (23), the tool holder (20) having at one end region an indentation admitted on one side (21) in the form of a groove (22) extending beyond this end region, said groove being bounded on each of its sides by a lateral cheek (26, 27), forming a retainer (22) for the winding insert (23), having an open side to the end of the tool holder (20), and into which the winding insert (23) can be inserted and in which it can be detachably attached on the tool holder (20), the winding insert (23) being shaped as an elongated insert, its width (b,B) corresponding to the width of the groove (22) between the lateral cheeks (26, 27), and being positively blocked by the retainer (22) from a relative movement relative to the retainer (22) when in the inserted state of said retainer, **characterized in that** one convexity (30, 31) directed into the groove (22) is constructed at least on one lateral cheek (26, 27) of the retainer (22) with an otherwise straight configuration of the retainer (22), with the coiling insert (23) inserted, said convexity being engaged with a concavity (32, 33) shaped in a complementary manner appropriate to said insert.
2. Coiling tool according to claim 1 **characterized in that**, on the two lateral cheeks (26, 27) mirroring each other, in each case a curvature (30, 31) directed to the centre of the retainer (22) and concavities (32, 33) shaped in a complementary manner are constructed appropriately on the two sides of the coiling insert (23).
3. Coiling tool according to claim 2 **characterized in that** the retainer (22) is constructed symmetrically to its central longitudinal axis (L-L).
4. Coiling tool according to any of claims 2 to 3 **characterized in that** the shape of the winding insert (23) is constructed symmetrically to a central plane

through the longitudinal axis (M-M) and to a central plane through the transverse axis (Q-Q) of the same.

5. Coiling tool according to claim 4 **characterized in that** when the angle insert (23) is in the inserted state in the retainer (22), the end of the angle insert facing away from the open side of the retainer (22) is distanced by a distance (a) from the rear end wall (25) of the retainer (22).
6. Coiling tool according to claim 4 **characterized in that** the winding insert (23) is attached to the tool holder (20) by means of a screw (36), whose central axis coincides with the intersecting line of the central plane through the longitudinal axis (M-M) and the transverse axis (Q-Q) of the coiling insert (23).
7. Coiling tool according to any of claims 1 to 5 **characterized in that** the coiling insert (23) is attached to the tool holder (20) by means of a detachable quick closure.

Revendications

1. Outil d'enroulement (10) pour une machine d'enroulement de ressort (1) avec un support d'outil (20) et un insert d'enroulement (23), le support d'outil (20) comprenant, au niveau d'une zone d'extrémité, une cavité (21) encastrée d'un côté sous la forme d'une rainure (22) s'étendant sur cette zone d'extrémité, qui est limitée, au niveau de chacun de ses côtés, par une joue latérale (26, 27), formant un logement (22) pour l'insert d'enroulement (23), comprenant, vers l'extrémité du support d'outil (20), un côté ouvert et dans laquelle l'insert d'enroulement (23) peut être inséré et fixé dans celle-ci de manière amovible sur le support d'outil (20), l'insert d'enroulement (23) étant formé comme un insert allongé, sa largeur (b, B) correspondant à la largeur de la rainure (22) entre les joues latérales (26, 27) et, dans un état inséré dans le logement (22), est bloqué par celui-ci par complémentarité de forme contre un mouvement relatif par rapport au logement (22), **caractérisé en ce que**, dans le cas d'une conception linéaire du logement (22), au moins sur une joue latérale (26, 27) du logement (22), un bombement convexe (30, 31), orienté vers la rainure (22) est réalisée, qui, lorsque l'insert d'enroulement (23) est inséré, s'emboîte avec un bombement concave (32, 33) de forme complémentaire à celui-ci.
2. Outil d'enroulement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, au niveau de deux joues latérales (26, 27), sont réalisées, symétriquement entre elles, un bombement (30, 31) orienté vers le centre du logement (22) et des bombements concaves (32, 33) de formes complémentaires sont réalisées sur les

deux côtés de l'insert d'enroulement (23).

3. Outil d'enroulement selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le logement (22) est réalisé de manière symétrique par rapport à son plan longitudinal central (L-L).
4. Outil d'enroulement selon l'une des revendications 2 à 3, **caractérisé en ce que** la forme de l'insert d'enroulement (23) est réalisée de manière symétrique par rapport à un plan central à travers l'axe longitudinal (M-M) et par rapport à un plan central à travers l'axe transversal (Q-Q).
5. Outil d'enroulement selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**, dans l'état de l'insert d'enroulement (23) inséré dans le logement (22), l'extrémité de celui-ci opposée au côté ouvert du logement (22) se trouve à une distance (a) de la paroi de terminaison arrière (25) du logement (22).
6. Outil d'enroulement selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'insert d'enroulement (23) est fixé au support d'outil (20) au moyeu d'une vis (36), dont l'axe central coïncide avec la ligne d'intersection du plan central avec l'axe longitudinal (M-M) et l'axe transversal (Q-Q) de l'insert d'enroulement (23).
7. Outil d'enroulement selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'insert d'enroulement (23) est fixé au support d'outil (20) au moyen d'un raccord rapide amovible.

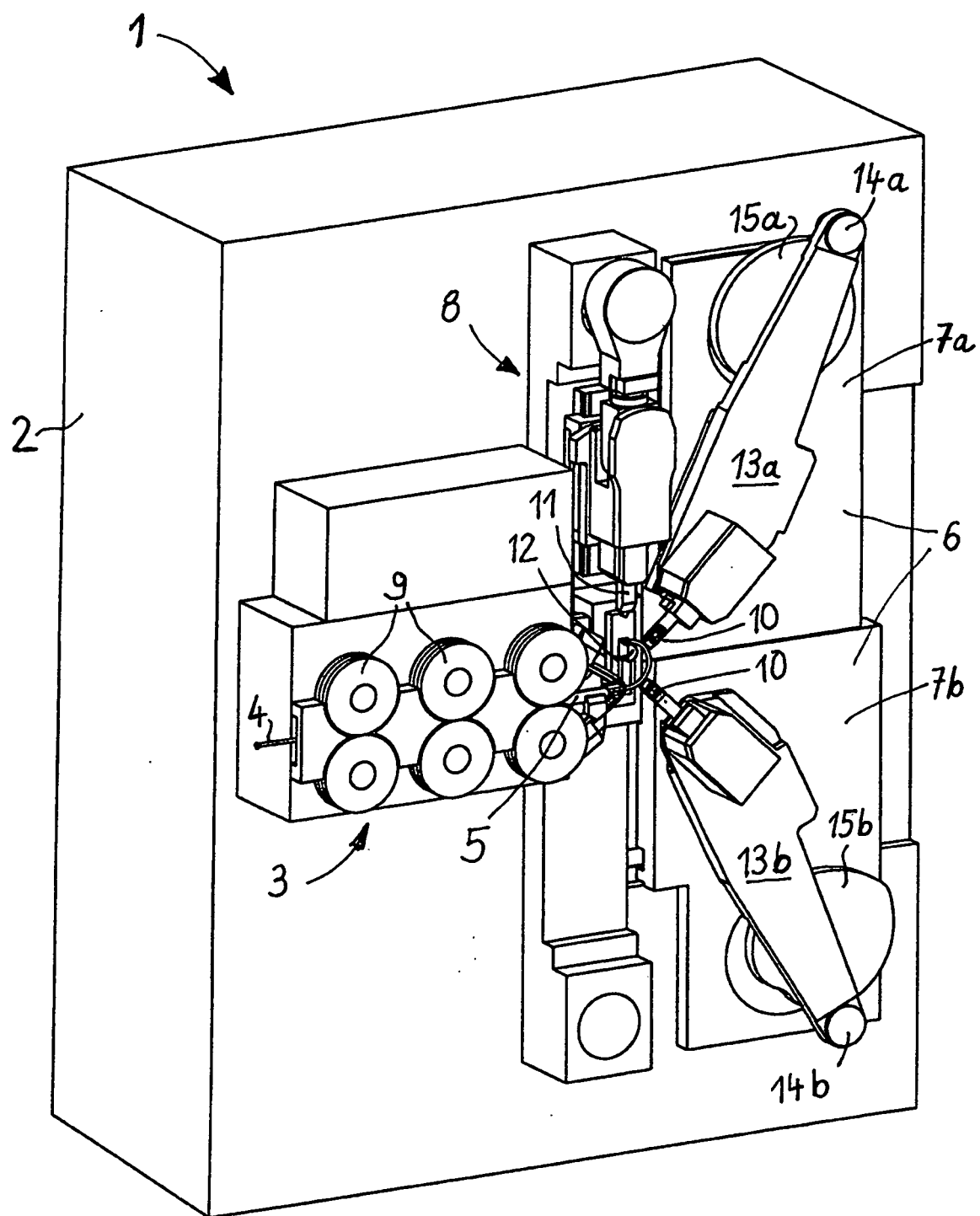


FIG. 1

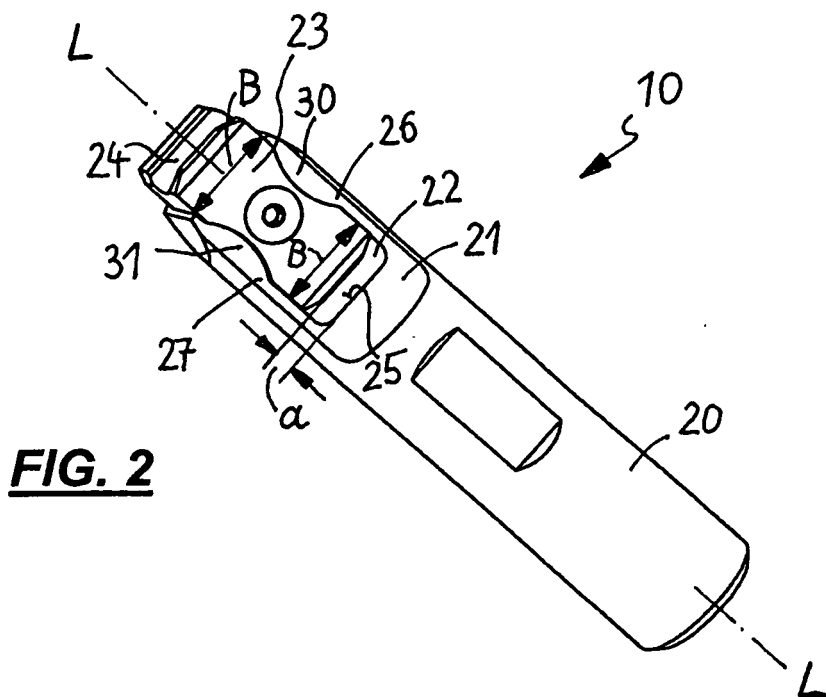


FIG. 2

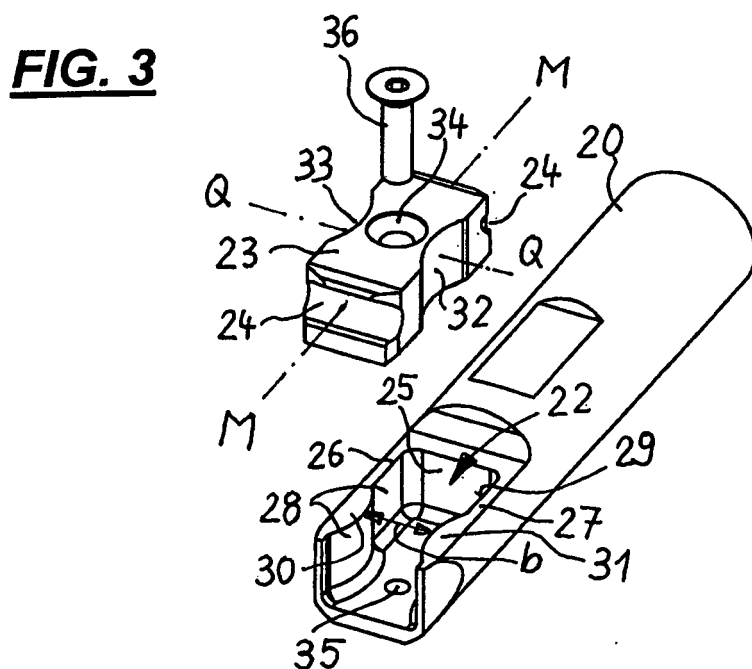


FIG. 3

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

- EP 344178 B1 [0004]
- US 7055356 B2 [0005]
- US 7082797 B1 [0006]