



①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 CH 693 449 A5

⑤1 Int. Cl.⁷: B 65 H 054/22**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 **PATENTSCHRIFT** A5

②1 Gesuchsnummer: 00005/99

②2 Anmeldungsdatum: 04.01.1999

③0 Priorität: 17.01.1998 DE 198 01 591.7
07.05.1998 DE 198 20 374.8

②4 Patent erteilt: 15.08.2003

④5 Patentschrift
veröffentlicht: 15.08.2003

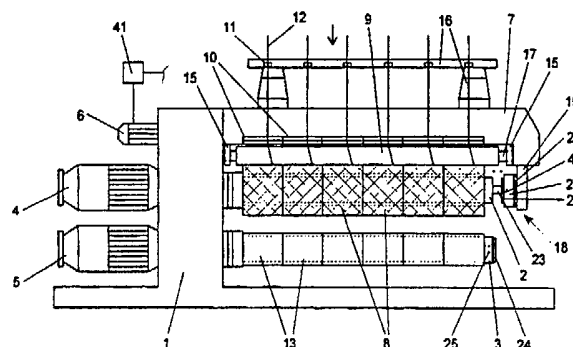
⑦3 Inhaber:
Barmag AG, Leverkusener Strasse 65,
42897 Remscheid (DE)

⑦2 Erfinder:
Dr. Uwe Baader, Zedernweg 94,
42111 Wuppertal (DE)
Klaus Wolf, Riphahnstrasse 10,
50769 Köln (DE)
Spahlinger, Jörg, Unterweg 13,
42929 Wermelskirchen (DE)

⑦4 Vertreter:
Barmag GmbH Engineering and Manufacturing,
Sumpfstrasse 3, 6300 Zug (CH)

⑤4 **Aufspulmaschine.**

⑤7 Die Erfindung beschreibt eine Aufspulmaschine zum Aufspulen von mehreren kontinuierlich zulaufenden Fäden (12) zu jeweils einer Spule (8). Die Spulen (8) werden auf einer auskragend drehbar gelagerten Spulspindel (2) gebildet. Die Spulspindel (2) ist in einem beweglichen Spindelträger gelagert. Am freien Ende der Spulspindel (2) ist eine ortsfeste Halteeinrichtung (18) vorgesehen, die ohne Behinderung der Drehbewegung der Spulspindel (2) an der Stirnseite der Spulspindel (2) ankoppelbar ist, um mit einer Haltekraft die Spulspindel (2) am freien Ende abzustützen. Erfindungsgemäss sind die Spulspindel (2) und die Halteeinrichtung (18) durch zwei Kupplungselemente (20, 22) miteinander kuppelbar, ohne die Bewegung des Spindelträgers zu behindern.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Aufspulmaschine zum Aufspulen von mehreren kontinuierlich zulaufenden Fäden nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Aufspulmaschinen werden in Spinnanlagen zum Aufspulen von frisch gesponnenen multifilen Fäden zu Spulen eingesetzt. Hierzu sind mehrere Spulhülsen hintereinander auf einer auskragend gelagerten Spulspindel gesteckt und werden gleichmässig jeweils mit einem Faden bewickelt. Hierbei werden bis zu zehn Spulen auf der Spulspindel gleichzeitig nebeneinander gebildet, sodass die Spulspindel eine auskragende Länge von über einem Meter aufweist.

Zur Realisierung der hohen Fadenlaufgeschwindigkeiten von mehr als 6000 m/min muss die Spulspindel je nach Durchmesser der Spulen vom Anfang bis zum Ende der Aufwicklung zu einer Spule (Spulreise) einen Drehzahlbereich von ca. 2000 U/min bis 30 000 U/min durchlaufen. Hierbei müssen in besonderem Masse die kritischen Drehzahlen, die eine ungedämpfte Schwingung der Spulspindel verursachen, vermieden werden, um die einseitige Lagerung der Spulspindel nicht zu zerstören. Eine kritische Drehzahl liegt vor, wenn die Erregerfrequenz mit der Eigenfrequenz der Spulspindel zusammenfällt. Auf Grund der grossen Drehzahlstreuung und der Tatsache, dass sich die Drehmassen während der Spulreise ständig verändern und damit die kritischen Drehzahlen beeinflussen, können solche kritischen Drehzahlen auftreten. Zudem tritt insbesondere zum Ende einer Spulreise eine erhebliche Gewichtsbelastung durch die Spulenpackungen an der Spulspindel auf, die zu einer Biegung der Spulspindel führt.

Aus der DE 19 534 914 (Bag. 2246) ist eine Aufspulmaschine bekannt, bei welcher am freien Ende der Spulspindel eine Halteeinrichtung angeordnet ist. Die Halteeinrichtung besitzt eine Aufnahme zum Ankoppeln des freien Endes der Spulspindel, sodass die Spulspindel am freien Ende eine unterstützende Lagerung erhält. Diese Halteeinrichtung ist schwenkbar ausgeführt, um eine Bewegung eines die Spulspindel führenden Spindelträgers zu ermöglichen. Hierzu werden der Spindelträger und die Halteeinrichtung angetrieben. Zum Wechseln der Spulen ist eine Greifeinrichtung vorgesehen, die die Spulspindeln von der Halteeinrichtung entkoppelt und aus dem Spindelträger herausführt. Diese Aufspulmaschine beinhaltet einen sehr hohen Maschinenaufwand, der schwer zu beherrschen ist. Des Weiteren müssen der Antrieb der Halteeinrichtung und der Antrieb des Spindelträgers völlig synchron erfolgen, damit kein Verzug an der Spulspindel auftritt.

Eine sehr ähnliche Aufspulvorrichtung ist aus der US 5 234 173 bekannt. Hierbei kann zwar die Greifeinrichtung zum Entkoppeln der Spulspindeln zum Wechseln der Spule entfallen, da die Halteeinrichtung derart schwenkbar ausgebildet ist, dass die Spulspindel zum Wechseln der vollen Spulen freigegeben wird. Die bekannte Aufspulvorrichtung besitzt jedoch den Nachteil, dass die Halteeinrichtung zur Ausführung einer Drehbewegung und einer

Schwenkbewegung einen sehr komplexen Aufbau erfordert, der insbesondere eine unzureichende Stabilität zur Aufnahme von Schwingungen der Spulspindel aufweist.

5 Aus der US 4 304 364 ist eine weitere Aufspulmaschine bekannt, bei welcher während der Spulreise am freien Ende der Spulspindel eine Halteeinrichtung angebracht ist, die einen Konus aufweist, welche am freien Ende der Spulspindel mit einem Kegel in der Spulspindel formschlüssig zusammen-
10 wirkt. Die Halteeinrichtung ist schwenkbar ausgeführt, um einen Spulenwechsel an der Spulspindel durchführen zu können. Bei dieser Aufspulmaschine ist die Spulspindel ortsfest im Maschinengestell angeordnet, sodass eine Bewegung der Halteeinrichtung nur zum Zwecke des Abschiebens der Spulspindeln erforderlich ist. Aber auch in diesem Fall müssen im unbelasteten Zustand die Spulspindeln und die Halteeinrichtung sehr exakt ausgerichtet
20 sein, um ein Ankoppeln ohne Verzug der Spulspindel zu ermöglichen.

Aus der DE 4 240 920 ist eine Aufspulmaschine bekannt, bei welcher zwei Spulspindeln an einem drehbaren Spindelträger angeordnet sind und abwechselnd durch Drehung des Spindelträgers in einen Aufspulbereich und einen Wechselbereich verschwenkt werden. Zur Vibrationsdämpfung ist in dem Maschinengestell der Aufspulmaschinen ein Vibrationsabsorber angeordnet. Derartige Vibration-
25 absorber zeigen nur in einem relativ eingegrenzten Frequenzbereich ein optimales Dämpfungsverhalten. Damit ist es jedoch nicht möglich, die Schwingungen in der Aufspulmaschine über den gesamten Drehzahlbereich zu dämpfen. Im Gegenteil werden die Bereiche der kritischen Drehzahlen nur frequenzmässig verschoben. Das Durchlaufen der kritischen Drehzahlen kann im Extremfall zum Ausfall der Aufspulmaschine führen.

Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zu Grunde, eine Aufspulmaschine der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die Spulspindel auf einfache Weise an eine Halteeinrichtung ankoppelbar ist, die unabhängig von der Bewegung des Spindelträgers im gesamten Betriebsdrehzahlbereich mit grosser Drehzahlstreuung ein Aufwickeln mehrerer Fäden ermöglicht.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, eine Aufspulmaschine zu schaffen, welche insbesondere im niedrigen Drehzahlbereich bei grosser Gewichtsbelastung der Spulspindel mit einer langen Spulspindel von grösser 1 m einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird bei der Aufspulmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch das Kennzeichen dieses Anspruchs gelöst.

55 Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass ohne Behinderung der Bewegung des Spindelträgers eine Abstützung der Spulspindel während der Spulreise erfolgt. Hierzu weist die Halteeinrichtung zwei Kupplungselemente auf. Eines der Kupplungselemente ist ortsfest am Maschinengestell der Aufspulmaschine befestigt, und das andere Kupplungselement ist mit der Spulspindel verbunden. Zum Ankoppeln der Spulspindel wirken beide Kupplungselemente zusammen. Durch Bewegung des Spindelträgers lassen sich die Kupplungselemente
60
65

dabei miteinander verbinden und voneinander trennen. Der besondere Vorteil der erfindungsgemässen Aufspulmaschine liegt darin, dass nach beendeter Spulreise zum Austausch der Vollspulen gegen Leerhülsen die Spulspindel durch den Spindelträger in einen Wechselbereich verschwenkt werden kann. Dabei werden die relativ zueinander beweglichen Kupplungselemente der Halteeinrichtung getrennt. Das Kupplungselement an der Spulspindel ist derart ausgebildet, dass ein Spulenwechsel ohne Behinderung möglich ist. Nachdem die Vollspulen gegen Leerhülsen getauscht wurden, wird die Spulspindel durch den Spindelträger in den Aufspulbereich zurückbewegt. Dabei werden beide Kupplungselemente miteinander in Verbindung gebracht, sodass die Abstützung der Spulspindel am freien Ende der Spulspindel wirksam wird.

Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung werden die Kupplungselemente durch eine magnetische Kraft miteinander verbunden. Diese Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, dass ohne eine Zentrierung zwischen der Spulspindel und der Halteeinrichtung eine Haltekraft erzeugt werden kann, die im gesamten Drehzahlbereich der Spulspindel wirksam ist. Da die Ankopplung zwischen der Spulspindel und der Halteeinrichtung unabhängig von der Relativstellung der Spulspindel und der Halteeinrichtung zueinander ist, besteht auch die Möglichkeit, die Kopplung nur während eines Zeitabschnittes der Spulreise zu aktivieren. Damit könnte im unkritischen Bereich die Spulspindel mit nicht angekoppelter Halteeinrichtung betrieben werden. Erst nachdem die Spulen zu einer erheblichen Gewichtsbelastung der Spulspindel führen, lässt sich die Ankopplung der Halteeinrichtung mit der Spulspindel durchführen.

Neben der Entlastung der Spulspindel führt die magnetische Haltekraft zu einer Stabilisierung am freien Ende der Spulspindel und somit zu einer erheblichen Schwingungsdämpfung. Insbesondere können hierdurch Unwuchtschwingungen reduziert werden. Damit ist die erfindungsgemässe Aufspulmaschine besonders geeignet, um Spulenpakete mit grossem Durchmesser zu wickeln. Hierbei kann die Spulspindel in einem Drehzahlbereich von unterhalb 2500 U/min betrieben werden.

Die Weiterbildung der Aufspulmaschine gemäss Anspruch 3 ist besonders geeignet, um hohe Stütz- bzw. Lagerkräfte am freien Ende der Spulspindel aufzubringen. Insbesondere bei sehr weit auskragenden Spulspindeln kann die Biegebelastung und damit die Durchbiegung der Spulspindel erheblich reduziert werden.

Die Ausbildung der erfindungsgemässen Aufspulmaschine nach Anspruch 4 ist vorteilhaft, um Schwingungen der Spulspindel zu dämpfen. Hierzu ist der zur Ankopplung eingesetzte Magnet elastisch an der Halteeinrichtung mittels Dämpfungselementen befestigt. Als Dämpfungselemente sind beispielsweise Gummipuffer möglich.

Um während der Spulreise das Anwachsen der Spule zu gewährleisten, wird die Spulspindel mittels des beweglichen Spindelträgers verschwenkt. Gemäss der Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 4 kann während der Ausweichbewegung der

Spulspindel die Ankopplung der Spulspindel an der Halteeinrichtung bestehen bleiben.

Damit können unstetige Schwingungserscheinungen an der Spulspindel vermieden werden, was zu einer gleichmässigen Aufwicklung der Spule führt.

Die Weiterbildung der Aufspulmaschine nach Anspruch 6 besitzt den Vorteil, dass insbesondere bei stillstehendem Spindelträger höhere Haltekraften an der Spulspindel erzeugt werden können, während bei der Bewegung des Spindelträgers geringere Haltekraften eingestellt sind. Diese Ausführung ist daher bei stufenweise angetriebenen Spindelträgern besonders geeignet. Bei Einsatz eines Elektromagneten besteht jedoch auch die Möglichkeit, während der Spulreise an der Spulspindel eine veränderliche Haltekraft zu erzeugen. Somit kann in den kritischen Drehzahlbereichen eine entsprechend hohe Haltekraft erzeugt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, dass die Kopplung zwischen der Spulspindel und der Halteeinrichtung in unkritischen Drehzahlbereichen völlig gelöst wird. Beispielsweise lassen sich dadurch zu Beginn der Spulreise bei den höchsten Drehzahlen der Spulspindel die Reibungsverluste minimieren.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführung der Aufspulmaschine gemäss Anspruch 7 lässt sich die Spulspindel in jeder Stellung des Spindelträgers auf einfache Weise an die Halteeinrichtung ankopplern. Hierzu ist an der freien Stirnseite der Spulspindel eine magnetisierbare Stirnplatte angebracht, die mit einem in der Spulspindel drehbar gelagerten Stössel verbunden ist. Die Stirnplatte ist mit dem Stössel axial relativ zur Spulspindel beweglich ausgeführt, sodass die Stirnplatte durch magnetische Kräfte aus einer Ruheposition in eine Betriebsposition axial bewegbar ist. Die Betriebsposition ist durch die Anlage an einer Anlagefläche des Magneten bestimmt. Um eine Ausweichbewegung der Spulspindel bei wachsendem Spulendurchmesser im angekoppelten Zustand zu ermöglichen, sind die Anlagefläche und die Stirnplatte quer zur Achse der Spulspindel ausgerichtet, sodass die Stirnplatte entlang der Anlagefläche gleiten kann. Um den Gleitwiderstand möglichst gering zu halten, könnte beispielsweise die Anlagefläche beschichtet sein.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Aufspulmaschine gemäss Anspruch 8 ist eine Ankopplung zwischen der Spulspindel und der Halteeinrichtung über den gesamten Bereich oder einen Teilbereich der Spulreise koppelbar. Hierzu ist die Anlagefläche durch eine magnetisierbare Anlageplatte gebildet. Der Magnet ist auf der gegenüberliegenden Seite zur Anlagefläche an der Anlageplatte angeordnet.

Um hohe Haltekraften auf die Spulspindel auszuüben oder um einen grossen Bewegungsbereich der Spulspindel abzudecken, ist die Weiterbildung der Aufspulmaschine nach Anspruch 9 besonders von Vorteil.

Die Ausgestaltung der Aufspulmaschine nach Anspruch 11 besitzt den Vorteil, dass die Stirnplatte geringe Relativbewegungen zur Spulspindel ausführen kann, um beispielsweise Toleranzen zur Anlage an die Anlageplatte auszugleichen.

Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung

der Erfindung sind die Kupplungselemente derart ausgeführt, dass eine formschlüssige Kopplung zwischen der Spulspindel und der Halteeinrichtung entsteht. Dadurch ist während des Spulbetriebs die Spulspindel im Wesentlichen schwingungsfrei und ohne unzulässige Auslenkungen gelagert. Die Bewegung des Spindelträgers kann ohne Bewegung der Halteeinrichtung ausgeführt werden. Die Halteeinrichtung ist ortsfest am Maschinengestell der Spulmaschine befestigt.

Gemäss der Weiterbildung nach Anspruch 14 sind die Kupplungselemente als eine Nut und ein in der Nut geführter Dorn ausgeführt. Hierzu weist die erfindungsgemässe Aufspulmaschine an dem freien Ende der Spulspindel einen Dorn auf, welcher in eine Nut der Halteeinrichtung formschlüssig eingreift. Die Nut der Halteeinrichtung weist einen Verlauf auf, der kongruent zur Führungsbahn der durch den Spindelträger bewegten Spulspindel ist, sodass der Dorn der Spulspindel während der Bewegung des Spindelträgers in der Nut gleitet.

Da die wesentlichen Belastungen an der Spulspindel nur während dem Wickeln der Spule (Spulreise) auftritt, ist die Weiterbildung der erfindungsgemässen Aufspulmaschine gemäss Anspruch 15 besonders vorteilhaft. Hierbei erstreckt sich die Nut über nur einen Teilbereich der Führungsbahn der Spulspindel, der von der Spulspindel beispielsweise bei hohen Belastungen durchlaufen wird. Um die Ankopplung der Spulspindel an die Halteeinrichtung zu ermöglichen, besitzt die Halteeinrichtung an den Nutenden einen Einlauf und einen Auslauf zur Aufnahme des Dornes der Spulspindel. Durch diese Ausbildung der erfindungsgemässen Aufspulmaschine lässt sich die Ankopplung der Spulspindel an die Halteeinrichtung auf einfache Weise durch Bewegung des Spindelträgers ausführen. Hierzu kann die Nut mit dem Einlauf und dem Auslauf in der Bewegungsebene des Dornes angeordnet sein. Es ist jedoch auch möglich, den Dorn für den Fall der Ankopplung in eine Position zu bewegen, die das Ankopplern an der Halteeinrichtung zulässt.

Bei dieser Ausführung kann der Wechsel der Spulen ungehindert ausgeführt werden. Hierzu wird die Spule durch den Spindelträger in einen Wechselbereich bewegt, wobei der Dorn über den Auslauf der Halteeinrichtung aus der Nut herausgleitet. Damit ist das Ende der Spulspindel frei zugänglich zum Wechsel der Spulen.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemässen Aufspulmaschine gemäss Anspruch 16 lässt sich bevorzugt bei einer Aufspulmaschine einsetzen, bei welcher während der Spulreise die Spulspindel ortsfest gehalten wird. Durch die Raste in der Halteeinrichtung ist die Lage der Spulspindel vorgegeben.

Die Ausbildung der erfindungsgemässen Aufspulmaschine nach Anspruch 17 ist besonders geeignet, um durch den angetriebenen Spindelträger den Achsabstand zwischen der Andrückwalze und der Spulspindel im Sinn eines wachsenden Spulendurchmessers zu verändern.

Um die Relativbewegung zwischen dem Dorn und der Halteeinrichtung möglichst gering zu halten, ist gemäss der Weiterbildung nach Anspruch 18 der

Dorn mit einem Ende an der freien Stirnseite der Spulspindel drehbar gelagert. Damit hierbei zwischen dem Dorn und der Halteeinrichtung ausreichende Haltekräfte übertragen und aufgenommen werden können, besitzt der Dorn einen Ansatz, der in der Nut der Halteeinrichtung geführt ist.

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, den Dorn fest mit der Spulspindel zu verbinden. Die Lagerung würde in diesem Fall zwischen dem Ansatz und dem Dorn erfolgen. Der Ansatz wäre somit ringförmig auf den Dorn aufgesetzt.

Die Ausgestaltung der Aufspulmaschine nach Anspruch 19 besitzt den Vorteil, dass der Dorn geringe Relativbewegungen gegenüber der Spulspindel ausführen kann, um beispielsweise Toleranzen zur Führung in der Nut der Halteeinrichtung auszugleichen.

Die Ausbildung der erfindungsgemässen Aufspulmaschine nach Anspruch 22 ist vorteilhaft, um Schwingungen der Spulspindel zu dämpfen. Hierzu ist zwischen dem Ansatz des Dornes und der Nut der Halteeinrichtung ein elastisches Gleitmittel eingefügt. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass kein wesentlicher Verschleiss zwischen der Gleitpaarung von Nut und Dorn auftritt.

Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Dorn relativ zur Spulspindel gegen eine Feder axial beweglich ausgeführt. Damit wird gewährleistet, dass die axiale Anbindung während der Ankopplung zwischen der Nut der Halteeinrichtung der Spulspindel und dem Dorn während der gesamten Ankopplungszeit bestehen bleibt.

Um einen kontinuierlichen Prozessverlauf beim Aufspulen der Fäden zu erhalten, ist die Aufspulmaschine mit zwei Spulspindeln gemäss Anspruch 24 bestückt, die an dem Spindelträger versetzt zueinander angeordnet sind. Der Spindelträger ist mit einem Drehantrieb gekoppelt. Haben die Spulen der ersten Spulspindel ihre Sollgrösse erreicht, so wird die Kopplung zwischen der Spulspindel und der Halteeinrichtung gelöst. Durch Drehung des Spindelträgers wird die zweite Spulspindel mit den Leertülsen in den Aufspulbereich gedreht: Gleichzeitig gelangt die erste Spulspindel in einen Wechselbereich, in dem die vollen Spulen abgezogen werden können. Während der Aufwicklung wird die zweite Spulspindel an ihrer freien Stirnseite mit der Halteeinrichtung gekoppelt, beispielsweise durch Aktivierung des Elektromagneten.

Bei Einsatz einer Aufspulmaschine mit zwei Spulspindeln sind gemäss der Weiterbildung nach Anspruch 25 beide Spulspindeln mit einem Dorn ausgeführt. Hierbei gleitet der Dorn der ersten Spulspindel über den Auslass aus der Nut der Halteeinrichtung heraus. Durch Drehung des Spindelträgers wird die zweite Spulspindel mit den Leertülsen in den Aufspulbereich gedreht. Dabei wird der Dorn der zweiten Spulspindel selbsttätig über den Einlauf in die Nut der Halteeinrichtung geführt. Gleichzeitig gelangt die erste Spulspindel in einen Wechselbereich, in dem die vollen Spulen abgezogen werden können. Während der Aufwicklung wird die zweite Spulspindel an ihrer freien Stirnseite mit der Halteeinrichtung gekoppelt.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfin-

dung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Die erfindungsgemässen Verfahren sind nach den Merkmalen der Ansprüche 26 und 28 definiert. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass nur in den kritischen Phasen der Spulreise eine Ankopplung der Spulspindel erfolgt. Die im Stand der Technik bekannten Verfahren besitzen den Nachteil, dass der Antrieb der Spulspindel derart ausgelegt sein muss, dass die Spulspindel während der gesamte Spulreise gegen die Reibung zweier Lagerstellen angetrieben wird. Bei dem erfindungsgemässen Verfahren lässt sich die kraftschlüssige Ankopplung der Spulspindel während der Spulreise lösen. Hierzu wird die Haltekraft am freien Ende der Spulspindel auf den Wert 0 verändert. Erst bei Erreichen beispielsweise des unteren Drehzahlbereiches, in welchem die auf der Spulspindel aufgespannten Spulen zu einer relativ starken Gewichtsbelastung der Spulspindel führen, lässt sich die Haltekraft zur Abstützung der Spulspindel auf einen Maximalwert einstellen.

Bei einer besonders bevorzugten Verfahrensvariante gemäss Anspruch 29 wird die Haltekraft durch einen Elektromagneten mit steuerbarer Feldstärke erzeugt. Damit ist die Möglichkeit gegeben, dass sowohl das Aufwickeln der Fäden als auch das Ankoppeln der Spulspindel mittels einer elektrischen Steuereinheit ausführbar ist.

Bei einer Aufspulmaschine, bei welcher während der Spulreise die Spulspindel durch Bewegung des Spindelträgers im Sinne einer Achsabstandsvergrößerung zwischen einer Andrückwalze und der Spulspindel bewegt wird, ist die Verfahrensvariante gemäss Anspruch 30 besonders vorteilhaft anwendbar. In diesem Fall wird während der Belegung des Spindelträgers eine Haltekraft eingestellt, die keinen wesentlichen Widerstand zur Bewegung des Spindelträgers führt. Erst bei stillstehendem Spindelträger wird die Haltekraft zur Unterstützung der Spulspindel erhöht.

Die erfindungsgemässe Aufspulmaschine sowie ihre Vorteile sind beispielsweise unter Hinweis auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben.

Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Vorderansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Aufspulmaschine;

Fig. 2 eine Seitenansicht der Aufspulmaschine aus Fig. 1;

Fig. 3 und 4 einen Querschnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer Halteeinrichtung mit angekoppelter Spulspindel;

Fig. 5 eine Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Halteeinrichtung;

Fig. 6 eine Vorderansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Aufspulmaschine;

Fig. 7 eine Seitenansicht der Aufspulmaschine aus Fig. 6;

Fig. 8 einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Halteeinrichtung mit angekoppelter Spulspindel;

Fig. 9 einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Halteeinrichtung;

Fig. 10 einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Halteeinrichtung mit angekoppelter Spulspindel.

In Fig. 1 und 2 ist schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Aufspulmaschine gezeigt. Die nachfolgende Beschreibung gilt für beide Figuren, insoweit kein anderer Bezug genommen ist.

Die Aufspulmaschine weist ein Maschinengestell 1 auf. In dem Maschinengestell 1 ist ein drehbarer Spindelträger 27 (Fig. 2) mit einem Lager 28 gelagert. Der Spindelträger 27 ist mit einem Drehantrieb 6 verbunden und kann mittels des Drehantriebs 6 zur Drehbewegung in Pfeilrichtung 29 bewegt werden. An dem Spindelträger 27 sind zwei Spulspindeln 2 und 3 auskragend drehbar gelagert. Die Spulspindel 2 wird hierbei mittels des Spindelmotors 4 angetrieben, der in axialer Verlängerung zur Spulspindel 2 am Spindelträger 27 angebracht ist. Die Spulspindel 3 ist mit dem Spindelmotor 5 verbunden, der ebenfalls in axialer Verlängerung zu der Spulspindel 3 am Spindelträger 27 angebracht ist. Auf der Spulspindel 2 werden die Spulen 8 gewickelt. Insgesamt werden sechs Spulen gleichzeitig auf der Spulspindel 2 gewickelt. Die Anzahl der Wickelstellen ist beispielhaft. Die Aufspulmaschine kann bis zu zehn Wickelstellen aufweisen. Hierzu läuft in jeder Wickelstelle ein Faden 12 über einen Kopffadenführer 11 zu einer Changiereinrichtung 10. Der Kopffadenführer 11 ist hierzu an einem Halter 16 befestigt. Der Halter 16 stützt sich an einem Changierträger 7 ab. Der Changierträger 7 ist mit dem Maschinengestell 1 fest verbunden. An dem Changierträger 7 sind die Changiereinrichtungen 10 nebeneinander angeordnet. Im Fadenlauf unterhalb der Changiereinrichtungen 10 ist eine Andrückwalze 9 angeordnet. Die Andrückwalze 9 ist mit ihrer Achse 17 in einem Schwenkarm 15 gelagert. Der Schwenkarm 15 ist über ein Schwenklager 26 mit dem Changierträger 7 verbunden. Die Andrückwalze 9 liegt auf der Spulenoberfläche der Spulen 8 mit einem bestimmten Anpressdruck an. Während der Aufspulung wird der Spindelmotor 4 derart geregelt, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Spulen 8 konstant bleibt. Hierzu wird die Umfangsgeschwindigkeit der Andrückwalze 10 zur Regelung ständig erfasst.

An dem freien Ende der Spulspindel 2 ist im Abstand gegenüber der Stirnseite der Spulspindel 2 eine Halteeinrichtung 18 angeordnet. Die Halteeinrichtung 18 weist einen Träger 19 auf, der fest mit dem Changierträger 7 verbunden ist. An dem Träger 19 ist als ein erstes Kupplungselement ein Magnet 20 elastisch angebracht. Hierzu ist zwischen dem Träger 19 und dem Magneten 20 ein elastisches Dämpfungselement 21 angeordnet. Der Magnet 20 ist beispielsweise als Permanentmagnet ausgeführt. An einer Anlagefläche 44 des Magneten 20 liegt eine Stirnplatte 22 als zweites Kupplungselement an. Das zweite Kupplungselement ist an dem freien Ende der Spulspindel 2 angebracht. Hierzu ist die Stirnplatte 22 mit einem Stössel 23 fest verbunden. Der Stössel 23 ist in der Spulspindel 2 drehbar gelagert. Hierbei kann die Stirnplatte

22 mit dem Stössel 23 eine axiale Bewegung relativ zur Spulspindel 2 ausführen. Wie in Fig. 1 dargestellt, ist die Stirnplatte 22 der Spulspindel 2 axial ausgelenkt und befindet sich in einer Betriebsstellung. In dieser Betriebsstellung ist die Stirnplatte 22 mit dem Magneten 20 der Halteeinrichtung 18 durch eine magnetische Kraft kraftschlüssig miteinander verbunden.

An dem freien Ende der Spulspindel 3 ist ebenfalls eine Stirnplatte 24 angeordnet. Die Stirnplatte 24 ist mit dem drehbar gelagerten Stössel 25 verbunden. Hierbei befindet sich die Stirnplatte 24 in einer Ruheposition. Hierbei liegt die Stirnplatte 24 an der Stirnseite der Spulspindel 3 an.

Der Aufspulmaschine wird der Faden 12 kontinuierlich zugeführt. Hierbei durchläuft der Faden den Kopffadenführer 11 und gelangt zu der Changiereinrichtung 10. Die Changiereinrichtung ist hierbei als Flügelchangierung ausgeführt, bei welcher in zwei benachbarten Ebenen Flügel mit entgegengesetztem Drehsinn rotierend angetrieben sind. Der Faden 12 wird hierbei abwechselnd durch die Flügel innerhalb eines Changierhubes hin- und hergeführt. An den jeweiligen Changierhubenden erfolgt die Übergabe von einem Flügel einer Ebene zu einem anderen Flügel der benachbarten Ebene. Der Faden umschlingt die Andrückwalze 9 teilweise und wird auf der Spule 8 abgelegt. Hierzu ist die Spulspindel 2 in Uhrzeigersinn angetrieben.

Das Prinzip zur Steuerung des Aufspulvorganges ist bereits aus der EP 0 374 536 (Bag. 1670) bekannt, und es wird insoweit auf diese Druckschrift in dieser Beschreibung Bezug genommen. Hierbei wird während des Aufspulbetriebes der Spindelträger 27 von den über die Auslenkung der Andrückwalze 9 gesteuerte Drehantrieb 6 entsprechend dem während der Spulreise wachsenden Durchmesser der Spule 8 im Aufspulbereich weitergedreht. Hierzu wird die Position der Andrückwalze 10 mittels eines Sensors 40 erfasst und bei Abweichen von der Sollposition ein entsprechendes Signal einer Steuereinrichtung 41 aufgegeben. Die Steuereinrichtung 41 ist mit dem Drehantrieb 6 verbunden.

Wie in Fig. 2 dargestellt, ist der Magnet 20 derart geformt, dass während der gesamten Spulreise die Stirnplatte 32 der Spulspindel 2 an dem Magneten 20 angekoppelt bleibt. Hierbei wird bei Drehung des Spindelträgers 27 die Stirnplatte 32 an der Anlagefläche 44 des Permanentmagneten 20 entlanggleiten. Das von dem Drehantrieb 6 auf die Spulspindel 2 einwirkende Drehmoment überwiegt hierbei die magnetischen Haltekräfte. Bei dieser Ausführung bleibt somit während der gesamten Spulreise die am freien Ende der Spulspindel 2 unterstützende Haltekraft konstant.

Der Magnet 20 könnte hierbei jedoch auch derart geformt sein, dass die Spulspindel 2 nur in einem Teilbereich der Spulreise mit der Halteeinrichtung 18 gekoppelt ist. Sobald die Spulspindel mit der Stirnplatte durch Drehbewegung des Spindelträgers 27 in den Einflussbereich des Magneten 20 gelangt, wird die Stirnplatte aus ihrer Ruheposition durch die magnetischen Kräfte in ihre Anlageposition gebracht. Die Spulspindel ist somit ohne weitere Hilfsmittel automatisch ankoppelbar. Ebenso findet eine

Entkopplung der Stirnplatte 32 von dem Magneten 20 dadurch statt, dass bei Verlassen des Einflussbereiches des Magneten 20 die Stirnplatte 32 selbsttätig in ihre Ruheposition beispielsweise durch Federkraft zurückbewegt wird. Hierbei könnte die Stirnplatte – wie in Fig. 3 dargestellt – ausgeführt sein.

In Fig. 3 und 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Halteeinrichtung im Querschnitt dargestellt, wie sie in einer Aufspulmaschine aus Fig. 1 eingesetzt sein könnte. Die Spulspindel 2 ist hierbei mit ihrem freien Ende im Querschnitt gezeigt. Auf dem Umfang der Spulspindel 2 sind die Spulhülsen 14 aufgespannt. Auf den Spulhülsen 14 werden die Spulen 8 gewickelt. Hierzu wird die Spulspindel 2 zur Drehung angetrieben. Am freien Ende ist die Spulspindel 2 hohlzylindrisch ausgeführt. Am Ende ist in dem Mantel der Spulspindel 2 eine Buchse 35 über mehrere elastische Lagerelemente 36 drehfest mit dem Mantel der Spulspindel 2 verbunden. Die Buchse 35 weist im Zentrum eine Lagerbohrung 42 auf. In der Lagerbohrung 42 ist ein Stössel 23 in den Lagern 37 drehbar gelagert. Hierbei ragt ein Ende des Stössels 23 aus der Stirnseite der Spulspindel heraus. An diesem Ende ist eine Stirnplatte 22 mit dem Stössel 23 verbunden. Auf der gegenüberliegenden Seite weist der Stössel 23 eine Kappe 39 auf. Auch dieses im Innern der Spulspindel liegende Ende des Stössels 23 liegt ausserhalb der Buchse 35. Zwischen der Kappe 39 und der Buchse 35 ist konzentrisch am Umfang des Stössels 23 eine Druckfeder 38 angeordnet. Die Druckfeder 38 übt somit eine in axiale Richtung zum Lagerende der Spulspindel 2 gerichtete Federkraft auf den Stössel 23 aus.

In Fig. 3 ist die Situation gezeigt, bei welcher die Stirnplatte 22 mit dem Stössel 23 in einer Ruheposition verharrt. Hierbei liegt die Stirnplatte 22 an der Stirnseite der Spulspindel 2 an. In einem Abstand A steht der Stirnplatte 22 die Halteeinrichtung 18 gegenüber. Die Halteeinrichtung besteht hierbei aus einem Träger 19. Der Träger 19 ist – wie in Fig. 2 dargestellt – am Maschinengestell befestigt. An dem Träger 19 ist ein Elektromagnet 30 befestigt. Der Elektromagnet 30 besteht aus einer Elektrospeule 43, die in einem Gehäuse 31 eingebettet ist. Das Gehäuse 31 ist über Stifte 34 und 33 mit dem Träger 19 verbunden. Zwischen dem Gehäuse 35 und dem Träger 19 ist ein elastisches Dämpfungselement 20 angeordnet. Das elastische Dämpfungselement 20 ist bevorzugt aus einem elastomeren Werkstoff hergestellt. Die durch das Gehäuse 31 gebildeten Anlagefläche 44 ist der Stirnseite der Spulspindel 2 zugewandt. Hierbei ist die Anlagefläche 44 gleichzeitig die Polfläche des Elektromagneten 30. An der Anlagefläche 44 liegt eine Anlageplatte 32 an. Die Anlageplatte 32 ist bevorzugt aus einem ferromagnetischen Material, sodass sie durch den Elektromagneten 30 magnetisierbar ist.

In Fig. 3 ist die Situation gezeigt, bei welcher der Elektromagnet 30 nicht aktiviert ist. Die Stirnplatte 22 liegt an der Stirnseite der Spulspindel 2 an.

In Fig. 4 ist die Situation gezeigt, in welcher der Elektromagnet 30 aktiviert ist. Dadurch wird die Stirnplatte 22 aus ihrer Ruheposition durch magneti-

sche Kräfte in eine Betriebsposition bewegt. Die Stirnplatte 22 liegt mit der gesamten Fläche an der Anlageplatte 32 an. Dadurch können sehr hohe Haltekräfte von der Halteeinrichtung 18 auf das freie Ende der Spulspindel 2 übertragen werden.

Durch die elastische Anbringung des Elektromagneten können Fluchtungsfehler zwischen den Flächen der Anlageplatte 32 und der Stirnplatte 22 ausgeglichen werden. Zusätzlich ist die Stirnplatte 22 mit dem Stössel 23 relativ zum Mantel der Spulspindel 2 elastisch gelagert. Diese in Fig. 3 und 4 gezeigte Ausführung der erfindungsgemässen Aufspulmaschine ist daher besonders geeignet, um an der Spulspindel 2 auftretende Schwingungen zu dämpfen.

Diese Anordnung besitzt zudem den Vorteil, dass die durch den Elektromagneten 30 erzeugte Haltekraft veränderbar ist. Damit kann die an der Spulspindel auftretende Gewichtsänderung während der Spulreise kompensiert werden. Zudem besteht die Möglichkeit, während der Drehantrieb des Spindelträgers aktiviert ist, den Elektromagneten derart anzusteuern, dass eine geringere Haltekraft erzeugt wird. Hierzu wird der Elektromagnet mittels der Steuereinrichtung 41 gesteuert. Das von dem Drehantrieb aufzubringende Drehmoment kann trotz gekoppelter Spindel auf geringem Niveau gehalten werden.

Bei der Ausführung der Aufspulmaschine nach Fig. 3 und 4 besteht auch die Möglichkeit, dass der Träger 19 mit einem Schwenklager an dem Maschinengestell der Aufspulmaschine befestigt ist. Bei dieser Anordnung wird die Halteeinrichtung 18 durch die Drehbewegung des Spindelträgers 27 bewegt. Eine derartige Anordnung besitzt den Vorteil, dass die Anlageplatte 32 nur unwesentlich grösser sein muss als die Stirnplatte 22. Dabei könnte die Halteeinrichtung 18 durch Kopplung mit der Spulspindel 2 aus einer Ruheposition verschwenkt werden. Sobald der Elektromagnet 30 deaktiviert wird, würde die Halteeinrichtung 18 in ihre Ruheposition zurückversetzt, um für die Ankopplung an die zweite Spulspindel bereitzustehen.

In Fig. 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Halteeinrichtung gezeigt. Hierbei ist eine Draufsicht auf die Halteeinrichtung dargestellt. Die Halteeinrichtung besteht aus dem Träger 19. An dem Träger 19 sind mehrere Elektromagneten 30 nebeneinander in einem Gehäuse eingebettet. An der Polfläche der Elektromagneten liegt eine Anlageplatte 32 an. Diese Ausführung ist insbesondere geeignet, um sehr grosse Haltekräfte aufzubringen. Die Anlageplatte 32 ist derart geformt, dass die Stirnplatte zumindest über einen Teilbereich der Spulreise an der Anlageplatte 32 anliegt.

In Fig. 6 und 7 ist schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Aufspulmaschine gezeigt. Die nachfolgende Beschreibung gilt für beide Figuren, insoweit kein anderer Bezug genommen ist.

Die Aufspulmaschine nach Fig. 6 und 7 unterscheidet sich in ihrem Aufbau von dem Aufbau des Ausführungsbeispiels der Aufspulmaschine nach Fig. 1 und 2 nur in der Ausbildung der Halteeinrichtung. Daher wird an dieser Stelle zu der Beschrei-

bung der Fig. 1 und 2 Bezug genommen und nur die Unterschiede nachfolgend beschrieben.

An dem freien Ende der Spulspindel 2 ist im Abstand gegenüber der Stirnseite der Spulspindel 2 eine Halteeinrichtung 18 angeordnet. Die Halteeinrichtung 18 ist fest mit dem Changierträger 7 verbunden. In Fig. 6 ist die Halteeinrichtung 18 im Querschnitt gezeigt. Die Halteeinrichtung 18 ist plattenförmig im Wesentlichen quer zur Spulspindel ausgeführt. Auf der zur Spulspindel gewandten Fläche der Halteeinrichtung 18 ist als ein erstes Kupplungselement eine Nut 45 eingebracht. In die Nut 45 ragt ein zweites Kupplungselement als ein Dorn 46 formschlüssig hinein. Der Dorn 46 ist an der freien Stirnseite der Spulspindel 2 drehbar in der Spulspindel 2 gelagert.

In Fig. 7 ist die Halteeinrichtung in einer Aufsicht gezeigt. Die Nut 45 erstreckt sich über einen Teilbereich der Führungsbahn 56, die durch Drehung des Spindelträgers 27 von der Spulspindel 2 oder 3 durchlaufen wird. Die Nut 45 weist einen zur Führungsbahn 56 kongruenten Verlauf auf. An den Enden der Nut 45 sind in der Halteeinrichtung ein Einlauf 48 und ein Auslauf 49 ausgebildet. Der Einlauf 48 und der Auslauf 49 sind in Drehrichtung des Spindelträgers 27 hintereinander angeordnet, so dass die jeweilige Spulspindel mit den neu zu bewickelnden Hülzen mit ihrem Dorn über den Einlauf in die Nut 45 zur Wickelstelle gelangt. Hierzu ist an dem freien Ende der Spulspindel 3 ebenfalls ein Dorn 47 als Kupplungsmittel angeordnet. Der Dorn 47 lässt sich durch die Drehbewegung des Spindelträgers 27 ebenfalls in die Nut 45 der Halteeinrichtung 18 einführen.

Wie in Fig. 7 dargestellt, ist die Nut 45 in der Halteeinrichtung derart geformt, dass während der gesamten Spulreise der Dorn 46 der Spulspindel 2 in der Nut 45 der Halteeinrichtung 18 angekoppelt bleibt. Bei Drehung des Spindelträgers 27 wird der Dorn 46 in der Nut 45 entlanggleiten. Bei dieser Ausführung bleibt somit während der gesamten Spulreise das freie Ende der Spulspindel 2 fixiert. Nachdem die Spulen 8 auf der Spulspindel 2 fertig gewickelt sind, wird die Spulspindel 2 durch Drehung des Spindelträgers 27 aus dem Aufspulbereich in einen Wechselbereich verschwenkt. Dabei gleitet der am freien Ende der Spulspindel 2 angeordnete Dorn 46 entlang der Nut 45 der Halteeinrichtung und wird über den Auslauf 49 schliesslich aus der Halteeinrichtung 18 entkoppelt. Gleichzeitig wird die Spulspindel 3 mit den Leerhülzen 13 in den Aufspulbereich verschwenkt. Kurz vor Eintritt in den Aufspulbereich tritt der Dorn 47 der Spulspindel 3 über den Einlauf 48 in die Nut 45 der Halteeinrichtung 18 ein. Der Dorn 47 ist formschlüssig in der Nut 45 geführt. Der Fadenwechsel kann nun erfolgen, sodass die neuen Spulen auf der Spulspindel 3 wickelbar sind.

Der in Fig. 7 von der Halteeinrichtung 18 abgedeckte Bereich der Führungsbahn 56, in welchem eine Fixierung des freien Endes der Spulspindel erfolgt, ist hierbei beispielhaft angegeben. Je nach Anforderung kann der Bereich, in welchem die Spulspindel mit der Halteeinrichtung gekoppelt ist, variiert werden. Lediglich zum Wechseln der Voll-

spule und zum Aufschieben der Leerröhren muss die Halteeinrichtung einen Abschnitt der Führungsbahn nicht abdecken.

In Fig. 8 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Halteeinrichtung im Querschnitt dargestellt, wie sie in einer Aufspulmaschine aus Fig. 6 eingesetzt sein könnte. Die Spulspindel 2 ist hierbei mit ihrem freien Ende im Querschnitt gezeigt. Auf dem Umfang der Spulspindel 2 sind die Spulhülsen 14 aufgespannt. Auf den Spulhülsen 14 werden die Spulen 8 gewickelt. Hierzu wird die Spulspindel 2 zur Drehung angetrieben. Am freien Ende ist die Spulspindel 2 hohlzylindrisch ausgeführt. Am Ende ist in dem Mantel der Spulspindel 2 eine Buchse 35 über mehrere elastische Lagerelemente 36 drehfest mit dem Mantel der Spulspindel 2 verbunden. Die Buchse 35 weist im Zentrum eine Lagerbohrung 42 auf. In der Lagerbohrung 42 ist ein Dorn 50 in den Lagern 37 drehbar gelagert. Hierbei ragt ein Ende des Dornes 50 aus der Stirnseite der Spulspindel heraus. An diesem Ende ist ein Ansatz 51 mit dem Dorn 50 verbunden. Auf der gegenüberliegenden Seite weist der Dorn 50 eine Kappe 39 auf. Auch dieses im Innern der Spulspindel liegende Ende des Dornes 50 liegt ausserhalb der Buchse 35. Zwischen der Kappe 39 und der Buchse 35 ist konzentrisch am Umfang des Dornes 50 eine Zugfeder 38 angeordnet. Die Zugfeder 38 übt somit eine in axiale Richtung zur Halteeinrichtung 18 gerichtete Federkraft auf den Dorn 50 aus. Dadurch wird der Ansatz 51 in der Nut 45 der zur Stirnseite der Spulspindel gegenüberliegenden Halteeinrichtung 18 gehalten.

Zwischen den Wandungen der Nut 45 und dem Ansatz 51 ist ein Gleitelement 52 angeordnet. Das Gleitelement ist vorzugsweise elastisch ausgeführt und über den Aussenbereich des Ansatzes 51 gestülpt. Der Ansatz 51 wird über das Gleitelement 52 formschlüssig in der Nut 45 gehalten. Das Gleitelement 52 besitzt dabei die Aufgaben, zunächst ein im Wesentlichen verschleissfreies Gleiten des Dornes in der Nut der Halteeinrichtung zu ermöglichen. Des Weiteren wird über die elastische formschlüssige Anbindung des Dornes an der Halteeinrichtung zusätzlich eine Schwingungsdämpfung realisiert. Zudem können durch das elastische Gleitelement Fluchtungsfehler zwischen der Spulspindel bzw. dem Ansatz und der Nut ausgeglichen werden.

Um den Spulenwechsel an der Spulspindel durch einfaches Abschieben der Hülsen von der Spulspindel durchführen zu können, ist der Dorn 50 mit dem Ansatz 51 in den äusseren Abmessungen kleiner ausgeführt als der Aussendurchmesser der Spulspindel 2.

In Fig. 9 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Halteeinrichtung gezeigt. Hierbei ist die Halteeinrichtung 18 in einem Längsschnitt dargestellt. Die Halteeinrichtung weist eine Nut 45 auf. An den Nutenden sind jeweils ein Einlauf 48 zur Ankopplung und ein Auslauf 49 zur Entkopplung einer Spulspindel vorgesehen. Im mittleren Bereich des Nutverlaufs ist in der Nutwandung eine Raste 53 eingebracht. Diese Ausführung der Halteeinrichtung 18 ist insbesondere bei einer Aufspulmaschine einsetzbar, bei welcher die Spulspindel während der

Spulreise ortsfest gehalten wird. Hierzu wird die Ausweichbewegung zur Bildung der Spule durch die Schwinge 15 der Andrückwalze 9 der in Fig. 7 gezeigten Aufspulmaschine oder durch einen Schlitten, an welchem die Andrückwalze und die Changeriereinrichtung angeordnet sind, ausgeführt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Halteeinrichtung mit angekoppelter Spulspindel ist im Querschnitt schematisch in Fig. 10 gezeigt. In der Halteeinrichtung 18 ist hierzu eine T-förmige Nut 55 eingebracht. Hierbei wird der Ansatz 51 in dem breiteren Teil der Nut 55 geführt. Zwischen dem Ansatz 51 und den Wandungen der Nut 55 ist ein Gleitschuh 54 angeordnet. Durch die Nutöffnung 57 ist der Dorn 50 mit dem Ansatz 51 verbunden. Bei dieser Ausführung einer Aufspulmaschine können ebenfalls vorteilhaft axial auf die Spulspindel einwirkende Kräfte in beiden Richtungen von der Halteeinrichtung 18 aufgenommen werden. Diese Ausführung ist insbesondere geeignet, um sehr grosse Haltekräfte aufzubringen.

Patentansprüche

1. Aufspulmaschine zum Aufspulen von mehreren kontinuierlich zulaufenden Fäden (12) zu jeweils einer Spule (8) mit einer Spulspindel (2) zur Aufnahme der Spulen (8), welche Spulspindel (2) auskragend an einem beweglichen Spindelträger (27) drehbar gelagert ist, und mit einer Halteeinrichtung (18), welche am freien Ende der Spulspindel (2) angeordnet und ohne Behinderung der Drehbewegung der Spulspindel (2) an der Stirnseite der Spulspindel (2) ankuppelbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinrichtung (18) zwei zusammenwirkende bei angekuppelter Spulspindel (2) relativ zueinander bewegliche Kupplungselemente (20, 22; 45, 46) aufweist, dass eines der Kupplungselemente (20, 45) ortsfest ist und dass das andere Kupplungselement (22, 46) mit der Spulspindel (2) verbunden ist, wobei die Kupplungselemente (20, 22; 45, 46) durch Bewegung des Spindelträgers (27) miteinander kuppelbar und voneinander trennbar sind.

2. Aufspulmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungselemente (20, 22) durch eine magnetische Kraft kuppelbar sind.

3. Aufspulmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungselemente durch einen Magneten (20) und eine magnetisierbare Stirnplatte (22) gebildet sind, dass der Magnet (20) starr mit dem Maschinengestell verbunden ist und dass die magnetisierbare Stirnplatte (22) drehbar an dem Ende der Spulspindel (2) gelagert ist, wobei die Stirnplatte durch Bewegung des Spindelträgers in Kraftwirkung des Magneten (20) gelangt.

4. Aufspulmaschine nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnet (20) mittels eines elastischen Dämpfungselementes (21) an der Halteeinrichtung (18) befestigt ist.

5. Aufspulmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnet als Permanentmagnet (20) ausgebildet ist, welcher eine magnetische Haltekraft erzeugt, die kleiner ist als das vom Drehantrieb (6) des Spindelträgers (27) erzeugte Antriebsmoment.

6. Aufspulmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnet als Elektromagnet (30) ausgebildet ist, welcher in seiner magnetischen Feldstärke steuerbar ist.

7. Aufspulmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinrichtung (18) einen mit dem Maschinengestell (1) verbundenen Träger (19) aufweist, an welchem der Magnet (20) mit einer Anlagefläche (44) angebracht ist, und dass die magnetisierbare Stirnplatte (22) mit einem in der Spulspindel (2) drehbar gelagerten und axial beweglichen Stössel (23) verbunden ist, sodass die Stirnplatte (22) bei in Abstand gegenüberliegenden Magneten (20) durch magnetische Kräfte aus einer Ruheposition in eine durch Anlage an der Anlagefläche (44) bestimmten Betriebsposition axial bewegbar ist.

8. Aufspulmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlagefläche (44) durch eine magnetisierbare Anlageplatte (32) gebildet ist, die sich über den gesamten Bereich oder einen Teilbereich der von der Spulspindel (2) während der Spulreise durchlaufenen Bewegungsbahn erstreckt.

9. Aufspulmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Magnete (30) in einer Ebene nebeneinander an der Anlageplatte (32) angeordnet sind.

10. Aufspulmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnplatte (22) derart mit einer Feder (38) verbunden ist, dass bei nicht angekoppelter Spulspindel (2) die Stirnplatte (22) durch Federkraft in ihrer Ruheposition haltbar ist.

11. Aufspulmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnplatte (22) über elastische Lagerelemente (36) mit der Spulspindel (2) verbunden ist.

12. Aufspulmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Stössel (23) in einer Buchse (35) gelagert ist, welcher sich am Umfang über die elastischen Lagerelemente (36) am Mantel der Spulspindel (2) abstützt.

13. Aufspulmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungselemente (45, 46) formschlüssig miteinander kuppelbar sind.

14. Aufspulmaschinen nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungselemente durch einen Dorn (46) und eine Nut (45) gebildet sind, dass der Dorn (46) an dem freien Ende der Spulspindel (2) angebracht ist, dass der Dorn (46) in die Nut (45) der Halteeinrichtung (18) formschlüssig eingreift, und dass die Nut (45) der Halteeinrichtung (18) einen zur Führungsbahn (56) der Spulspindel (2) kongruenten Verlauf aufweist, sodass der Dorn (46) der Spulspindel (2) während der Bewegung des Spindelträgers (27) in der Nut (45) gleitet.

15. Aufspulmaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (45) sich über einen Teilbereich der Führungsbahn (56) erstreckt und dass die Halteeinrichtung (18) an einem Ende der Nut (45) einen Einlauf (48) zur Aufnahme des Dornes (46) in die Nut (45) und an dem anderen Ende der Nut (45) einen Auslauf (49) zur Freigabe des Dornes (46) aus der Nut (45) aufweist.

16. Aufspulmaschine nach Anspruch 15, dadurch

gekennzeichnet, dass eine Raste (53) in der Nut (45) zwischen dem Einlauf (48) und dem Auslauf (49) ausgebildet ist, welche den Dorn (46) während dem Wickeln der Spule aufnimmt.

17. Aufspulmaschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (45) einen gleichmäßigen Querschnitt zwischen dem Einlauf (48) und dem Auslauf (49) aufweist und sich über den Teilbereich der Führungsbahn (56) erstreckt, der von der Spulspindel (2) während dem Wickeln der Spule durchlaufen wird.

18. Aufspulmaschine nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Dorn (46) mit einem Ende an der freien Stirnseite der Spulspindel (2) drehbar gelagert ist und am gegenüberliegenden Ende einen Ansatz (51) aufweist, welcher formschlüssig in der Nut (45) geführt ist, und dass der Dorn (46) mit dem Ansatz (51) in den Abmassen gleich oder kleiner dem Durchmesser der Spulspindel (2) ist.

19. Aufspulmaschinen nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Dorn (46) über elastische Lagerelemente (36) mit der Spulspindel (2) verbunden ist.

20. Aufspulmaschine nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Dorn (46) in einer Buchse (35) gelagert ist, welcher sich am Umfang über die elastischen Lagerelemente (36) am Mantel der Spulspindel (2) abstützt.

21. Aufspulmaschine nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Dorn (46) relativ zur Spulspindel (2) axial gegen eine Federkraft einer Feder (38) beweglich ausgeführt ist.

22. Aufspulmaschine nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein elastisches Gleitmittel (52) zwischen dem Dorn (46) und der Nut (45) der Halteeinrichtung (18) eingefügt ist.

23. Aufspulmaschine nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (55) in der Halteeinrichtung (18) einen T- oder L-förmigen Querschnitt aufweist, wobei der Ansatz (51) des Dornes (50) im breiteren Teil des Nutquerschnitts geführt wird.

24. Aufspulmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Spindelträger (27) als Spulrevolver ausgeführt ist, an welchem um ca. 180° versetzt zur Spulspindel (2) aussermittig eine zweite Spulspindel (3) angeordnet ist, dass durch Drehung des Spulrevolvers (27) die Spulspindeln (2, 3) abwechselnd in einen Aufspulbereich und in einen Wechselbereich verschwenkbar sind und bei welchem die Spulspindel (2, 3) im Aufspulbereich mit der Halteeinrichtung (18) koppelbar ist.

25. Aufspulmaschine nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulspindeln (2, 3) jeweils im Aufspulbereich mit einem an dem freien Ende der Spulspindel (2, 3) angeordneten Dorn (46, 47) in die Nut (45) der Halteeinrichtung (18) eingreifbar sind.

26. Verfahren zum Betreiben einer Aufspulmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 25, bei welcher mehrere Fäden zu Spulen aufgespult werden, bei welcher die Spulen auf einer Spulspindel

hintereinander aufgespannt sind, bei welcher die Spulspindel auskragend an einem beweglichen Spindelträger drehbar gelagert ist und bei welcher die Spulspindel am freien Ende mit einer Halteeinrichtung koppelbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulspindel durch die Bewegung des Spindelträgers selbsttätig mit der Halteeinrichtung ein- und auskoppelbar ist.

5

27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulspindel nur während dem Wickeln der Spule mit der Halteeinrichtung gekoppelt ist.

10

28. Verfahren zum Betreiben einer Aufspulmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 25, bei welcher mehrere Fäden zu Spulen aufgespult werden, bei welcher die Spulen auf einer Spulspindel aufgespannt sind, bei welcher die Spulspindel auskragend an einem Spindelträger drehbar gelagert ist und bei welcher während einer Spulreise die Spulspindel am freien Ende durch eine Haltekraft gestützt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltekraft während der Spulreise veränderbar ist.

15

20

29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltekraft durch einen Elektromagneten mit steuerbarer Feldstärke erzeugt wird.

25

30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Achsabstand zwischen einer Andrückwalze und der Spulspindel durch den antreibbaren beweglichen Spindelträger im Sinne eines wachsenden Spulendurchmessers verändert wird und dass der Elektromagnet während der Bewegung des Spindelträgers auf eine Feldstärke gesteuert wird, die geringer ist als die Feldstärke des Elektromagneten bei ruhendem Spindelträger.

30

35

40

45

50

55

60

65

10

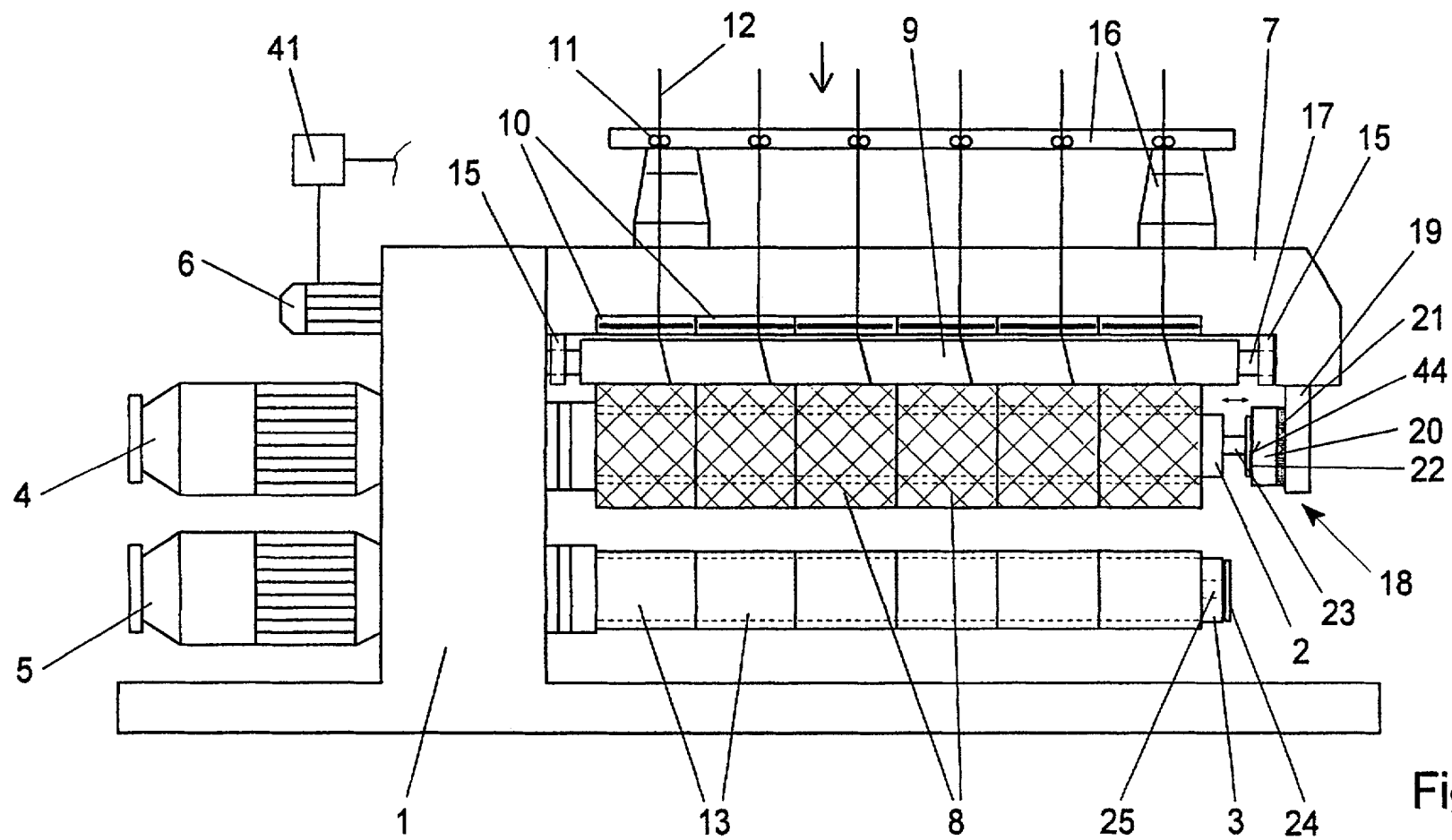


Fig.1

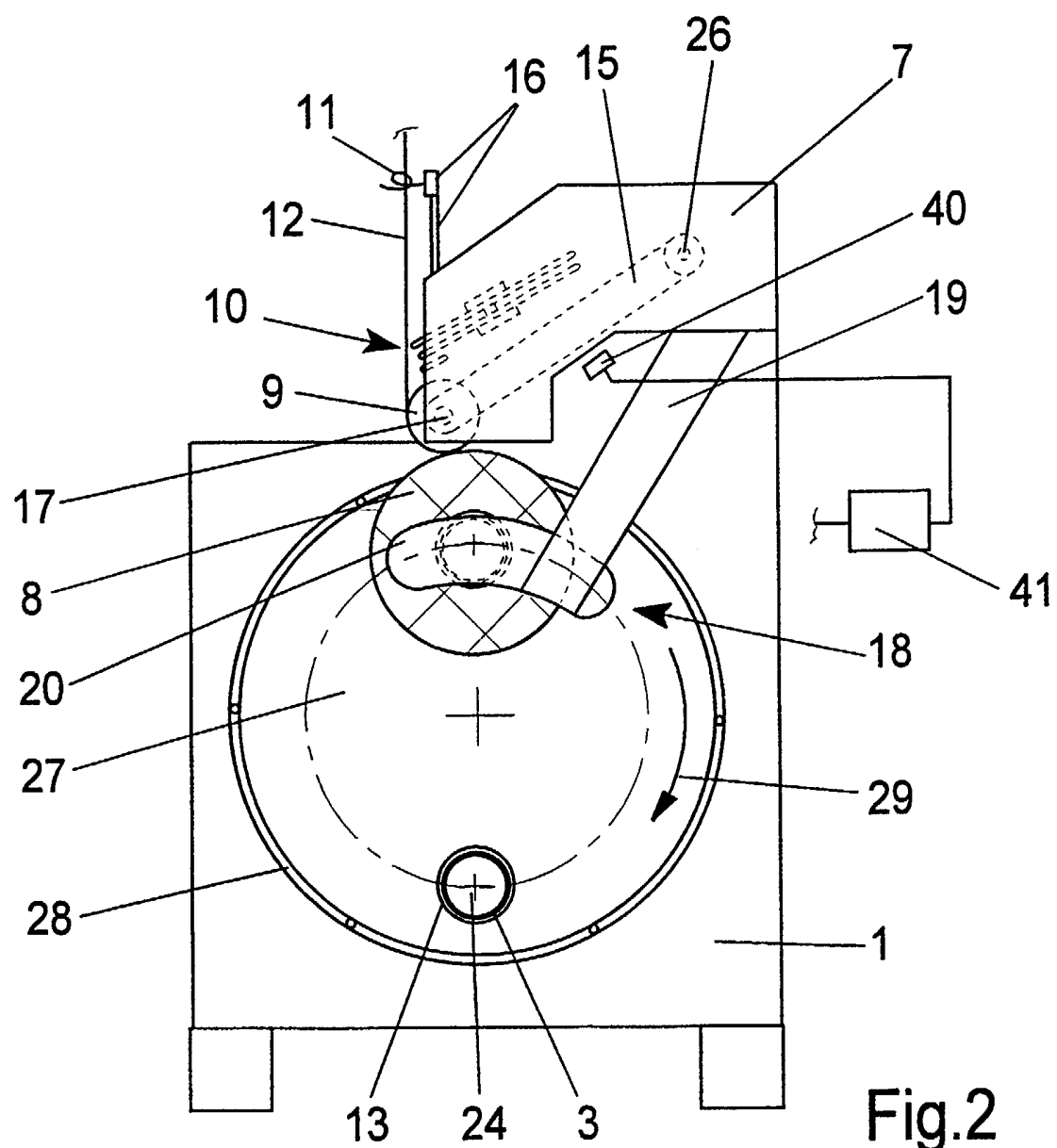


Fig.2

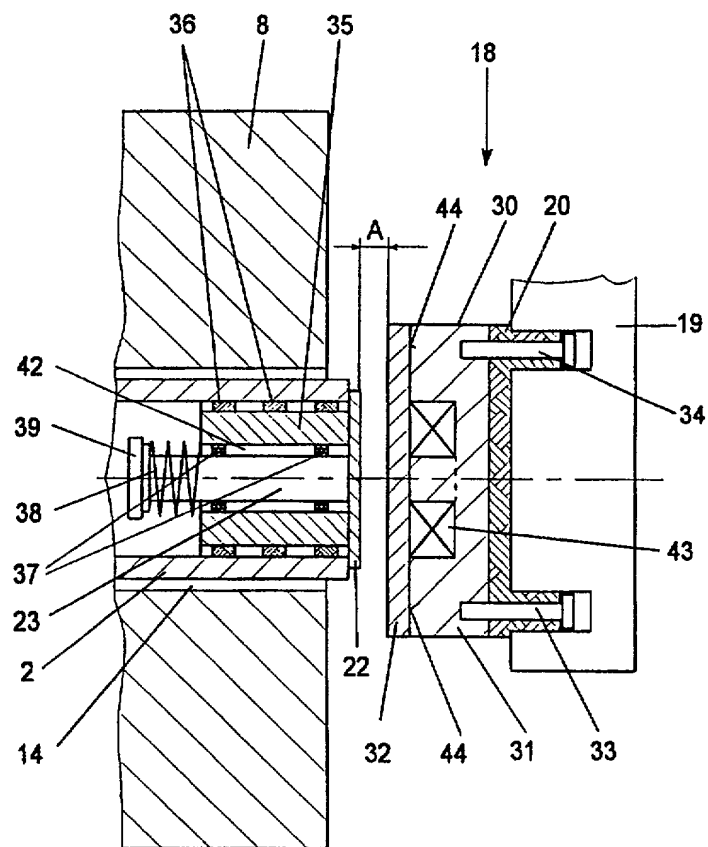


Fig.3

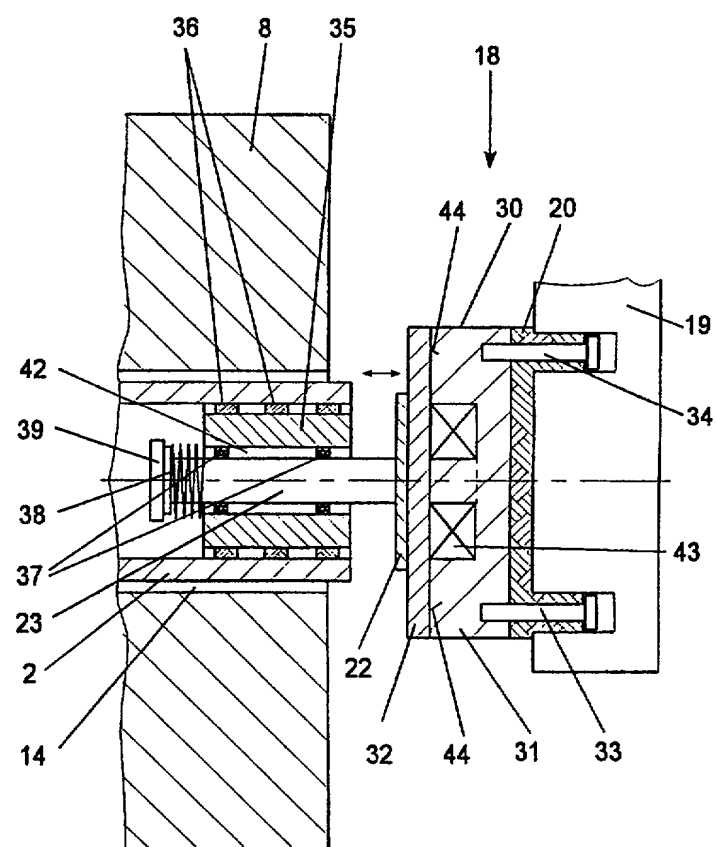


Fig.4

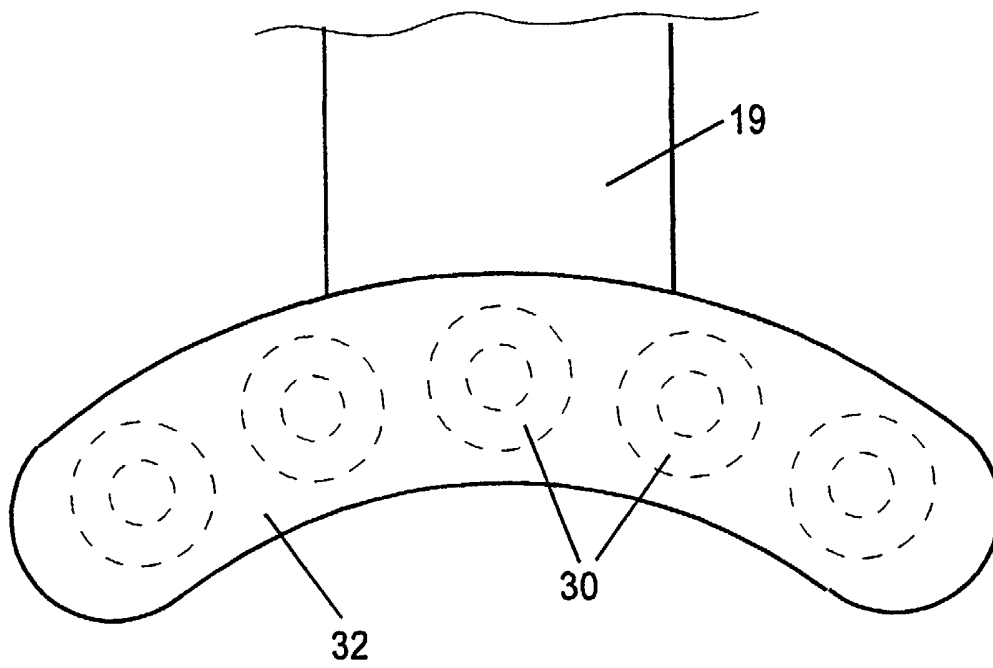


Fig.5

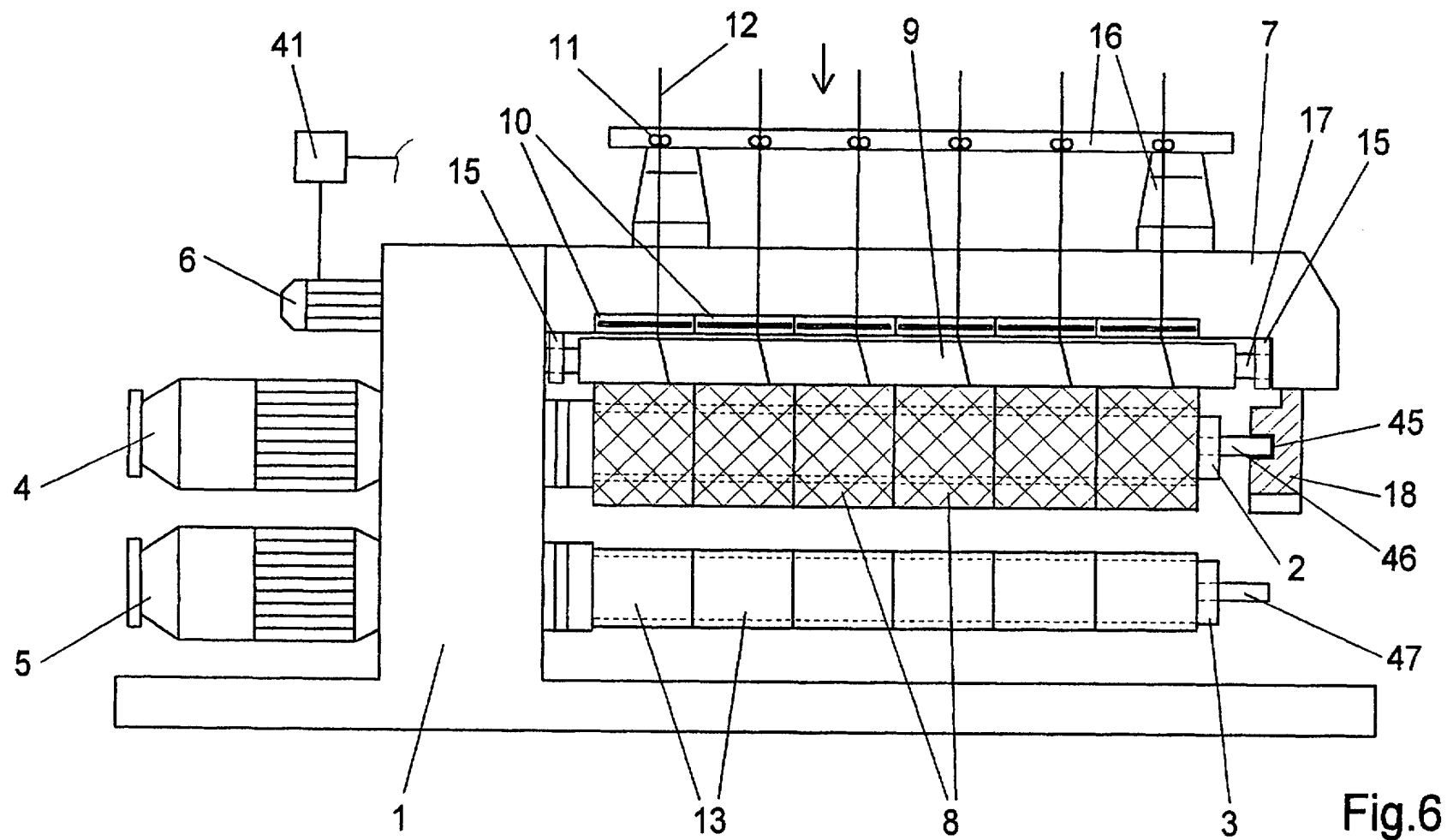


Fig.6

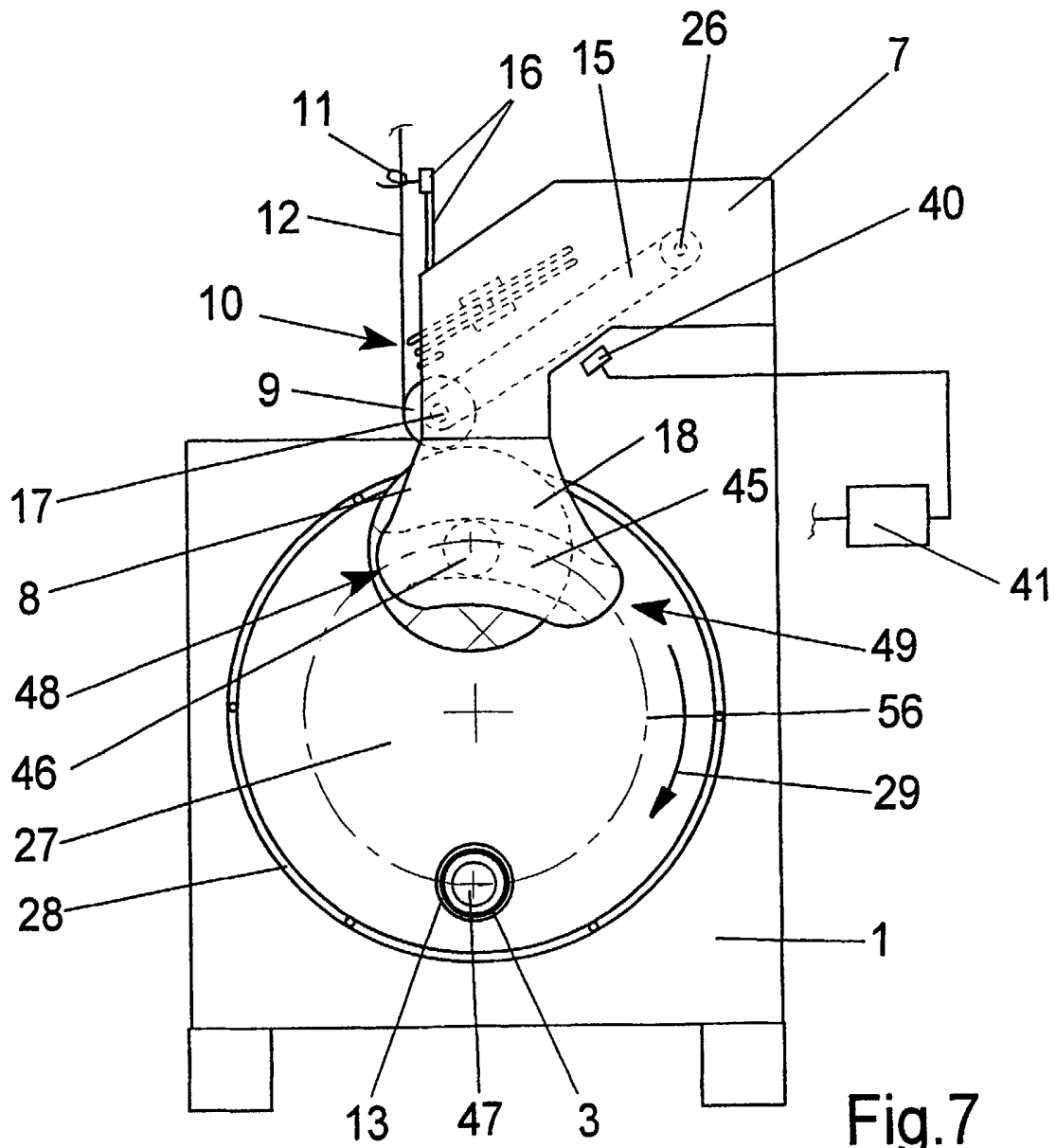


Fig.7

