



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 682231 A5

⑤ Int. Cl.⁵: B 65 H 59/16
H 01 F 41/06

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑲ Gesuchsnummer: 3742/90

⑳ Anmeldungsdatum: 26.11.1990

㉔ Patent erteilt: 13.08.1993

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 13.08.1993

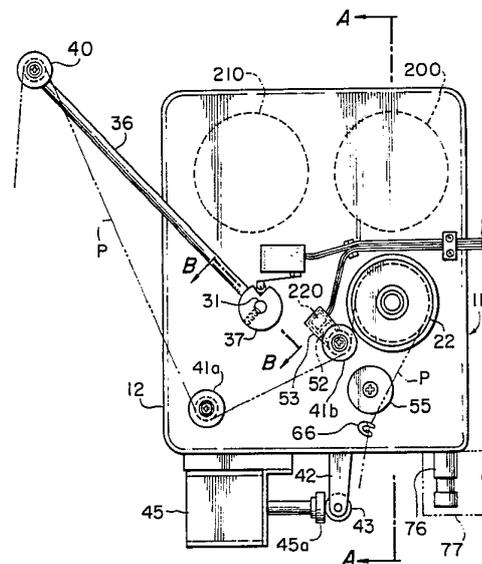
⑦③ Inhaber:
Tanaka Seiki Co., Ltd, Minato-ku/Tokyo (JP)

⑦② Erfinder:
Tanaka, Tomomasa, Kamakura-shi/Kanagawa-ken (JP)

⑦④ Vertreter:
Bovard AG, Bern 25

⑤④ **Spannvorrichtung.**

⑤⑦ Die Spannvorrichtung dient zum Voreinstellen und Steuern der Spannung, die in einer Spulenwickelmaschine auf einen Draht ausgeübt wird. Sie umfasst eine drehbare Hauptspannrolle (22), die eine Spannung auf den Draht ausübt, eine magnetische Bremse zum Aufbringen eines Bremsmomentes auf die Hauptspannrolle, eine Hilfsspannrolle (40), die einen Abschnitt des Drahtes (P) stromab (gesehen in Bewegungsrichtung des Drahtes) der Hauptspannrolle berührt, eine die Hilfsspannrolle (40) tragende schwenkbare Spannstange (36), die von einer Feder in einer Richtung vorgespannt ist, in der eine Spannung auf den Draht ausgeübt wird, wodurch eine Änderung in der Drahtspannung elastisch absorbiert wird, einen Bremskräfteeinstellmechanismus zum Einstellen der magnetischen Bremskraft und einen Bremsspannungseinstellmechanismus zum Einstellen der Federkraft und damit der auf die Spannstange (36) einwirkenden Vorspannkraft. Der Bremskräfteeinstellmechanismus weist einen Einstellabschnitt auf, der betätigt und gesteuert wird von einem Bremskräfteeinstell-Schrittmotor (200). Der Bremsspannungseinstellmechanismus wird ebenfalls von einem Schrittmotor (210) betätigt und gesteuert. Diese Motoren werden von einer Steuerschaltung derart gesteuert, dass ein voreingestellter Wert der auf den Draht ausgeübten Spannung während des Wickelvorganges aufrechterhalten bleibt.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Sie dient zum Erzeugen einer konstanten Spannung eines Drahtes, beispielsweise eines solchen, der von einer Spulenwickelmaschine auf eine Relaispule gewickelt wird. Insbesondere richtet sich die Erfindung auf eine solche Spannvorrichtung, die die Grösse der Spannung frei variieren und voreinstellen kann, und zwar unter Verwendung eines Elektromotors.

Spannvorrichtungen der hier betroffenen Art werden beispielsweise an Spulenwickelmaschinen verwendet, um einem Draht, der von einem Vorrats-haspel abgezogen und auf eine Spule gewickelt wird, ein bestimmtes Mass an Spannung zu erteilen.

Ein Beispiel für eine derartige bekannte Spannvorrichtung ergibt sich aus der beiliegenden Fig. 8.

Diese Spannvorrichtung für eine Spulenwickelmaschine umfasst im wesentlichen einen Hauptkörper 110 mit einer Hauptspannrolle (Bremsrolle) 114, die ein Bremsmoment erzeugt, einer schwingenden Spannstange 115 zum Absorbieren von Spannungsänderungen des Drahtes und einer Rolle 117, die am freien Ende der Spannstange 115 angeordnet ist. Im Betrieb wird eine Spannung vorbestimmter Grösse auf den Draht ausgeübt, und zwar durch Zusammenwirken der Hauptspannrolle 114 und der Rolle 117. Die Hauptspannrolle 114 verfügt über eine Spannvorrichtung, die ein Bremsmoment auf die Hauptspannrolle 114 ausübt. Die Spannvorrichtung umfasst eine Scheibe, die gemeinsam mit der Hauptspannrolle 114 drehbar ist, sowie ein Bremsband, das auf den Aussenumfang der Scheibe einwirkt. Das Bremsmoment wird eingestellt durch mechanische Steuerung eines konstanten Anpressdruck zwischen dem Bremsband und der Scheibe.

Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass der von dem Bremsband ausgeübte Druck während langer Benutzung der Bremse variiert.

Daher ist es üblich, das Bremsmoment auf die Hauptspannrolle berührungsfrei aufzubringen, und zwar über einen Magneten und eine Magnetscheibe, die einander gegenüberliegen. Bei dieser Anordnung kann die Grösse des Bremsmomentes frei eingestellt werden durch Einstellen des Abstandes zwischen dem Magneten und der Magnetscheibe.

Diese Art der Spannvorrichtung ist beispielsweise beschrieben in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 11 270/1988, der japanischen Gebrauchsmusterveröffentlichung Nr. 48 609/1988, der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 22 194/1989, der japanischen Gebrauchsmusterveröffentlichung Nr. 11 419/1990 und der japanischen Gebrauchsmusterveröffentlichung 11 420/1990.

Ein Draht 103, der um die Hauptspannrolle 114 herumgeführt ist, wird von einer Spule 102 aufgenommen, die mit hoher Drehzahl von einer Wickelmaschine 101 gedreht wird. Zwischengeschaltet sind eine leerlaufende Rolle 118, die am freien Ende der Spannstange 115 angeordnete Rolle 117, eine leerlaufende Rolle 104 und eine Düse 105.

Während des Wickelvorganges wird die Düse 105, bezogen auf die Zeichnung, nach rechts und

links bewegt. Die Spannstange 115 ist um einen Schwenkpunkt schwenkbar, der von einer Achse 111 gebildet wird. Ferner wird sie im Uhrzeigersinn durch die Kraft einer Bremsspannfeder 112 verspannt, so dass sie in Abhängigkeit von der Grösse der Spannung schwenken und auf diese Weise Änderungen in der Bremsspannung absorbieren kann. Es wird also eine konstante Spannung an derjenigen Stelle aufrechterhalten, an der der Draht gespult wird.

Die von der Spannstange 115 erzeugte Bremsspannung ist änderbar oder einstellbar durch Ersatz der Spannfeder oder durch Änderung der Lage der Spannfeder nach Abnahme des Gehäusedeckels oder aber mittels eines extern betätigbaren Knopfes.

Die oben beschriebene Spannvorrichtung hat den Nachteil, dass manuelle Einstellvorgänge immer dann erforderlich werden, wenn sich die Wickelparameter ändern. Dies bedeutet einen mühsamen Arbeitsaufwand zur Einstellung der Grösse des Bremsmomentes, das auf die Hauptspannrolle ausgeübt wird, und zur Einstellung der Bremsspannung mittels der Spannstange 115.

Die Notwendigkeit manueller Einstellvorgänge hindert erheblich die Produktleistung der üblichen automatischen Spulenwickelvorrichtungen, bei denen eine Mehrzahl von Spulen zur gleichen Zeit hergestellt wird.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Vorrichtung besteht darin, dass keine Mittel vorgesehen sind, um, wenn nötig während des Betriebes, irgendwelche Änderungen in der Spannungseinstellung zu korrigieren.

Der Erfindung liegt daher vor allem die Aufgabe zugrunde, eine Spannvorrichtung zu schaffen, bei der das Bremsmoment, das auf die Hauptspannrolle ausgeübt wird, und die Bremsspannung durch einen Einstellmotor automatisch eingestellt und in Abhängigkeit von den Wickelparametern auf gewünschte Werte gebracht werden, wenn der Strom eingeschaltet wird oder wenn der Spannungswert während des Wickelns geändert werden muss.

Weiterhin richtet sich die Erfindung auf die Schaffung einer Spannvorrichtung, die in der Lage ist, irgendwelche Änderung in der Spannung des Drahtes richtigzustellen, und dies, falls erforderlich, während des Wickelvorganges.

Hierzu schafft die Erfindung eine Spannvorrichtung mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 aufgeführten Merkmalen.

Nach einem weiteren vorteilhaften Merkmal der Erfindung ist die Spannvorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsspannungseinstelleinrichtung einen Bremsspannungseinstellmotor aufweist zum Bewegen eines Einstellelements und damit zum Einstellen der von der Feder erzeugten Kraft und dass die Steuerschaltungseinrichtung dazu ausgelegt ist, die Bremsspannung auf einen gewünschten Wert voreinzustellen und den Wert der Bremsspannung zu messen sowie den Bremsspannungseinstellmotor so zu steuern, dass er das Einstellelement der Bremsspannungseinstelleinrichtung in eine Position bewegt, die der voreingestellten Grösse der Bremsspannung entspricht.

Erfindungsgemäss umfasst die Steuerschaltungseinrichtung folgende Merkmale: ein Terminal zur Voreinstellung der Bremsspannung; ein Eingangsterminal zur Aufnahme des Ausgangs eines Bremsspannungssensors für die Erfassung der Bremsspannung; und eine Schaltung zur Steuerung des Bremskräfteeinstellmotors derart, dass der Ausgang des Bremsspannungssensors mit der voreingestellten Bremsspannung zusammenfällt.

Ferner sieht die Erfindung vor, dass die Bremsspannungseinstelleinrichtung einen Bewegungsumsetzer aufweist, der den Drehaushang des Bremsspannungseinstellmotors in eine Linearbewegung umsetzt. Dabei kann der Bewegungsumsetzer erfindungsgemäss die Achsrichtung der Drehung umlenken, vorzugsweise über eine Schnecke und ein Schneckenrad.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung. Die Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 eine Vorderansicht einer erfindungsgemässen Spannvorrichtung;

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie B-B in Fig. 1;

Fig. 4 eine rückwärtige Ansicht der Vorrichtung nach Fig. 1, und zwar bei abgenommenem Deckel;

Fig. 5 einen Längsschnitt entlang der Linie C-C in Fig. 4;

Fig. 6 eine Darstellung der Relativstellung zwischen einem Magneten und einer Magnetscheibe;

Fig. 7 ein Blockdiagramm einer Schaltung für eine Spannvorrichtung nach der Erfindung; und

Fig. 8 eine Darstellung der Basisanordnung einer bekannten Spannvorrichtung, wie sie bei normalen Spulenwickelmaschinen Anwendung findet.

Vorab sollen die Grundzüge der in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung unter spezieller Bezugnahme auf Fig. 1 und 2 beschrieben werden.

Ein Pneumatikzylinder 45 und ein Montagezapfen 76 sind an der Unterfläche eines Hauptkörpers 11 der Spannvorrichtung befestigt.

Der Montagezapfen 76 dient dazu, den Hauptkörper 11 an einer nicht dargestellten Spulenwickelmaschine zu befestigen. Genauer gesagt, ist der Montagezapfen 76 zum Teil in der Bodenwand des Hauptkörpers 11 eingebettet. Er wird in einer Bohrung einer Montagekonsole 77 aufgenommen, die an der Spulenwickelmaschine befestigt ist.

Die Vorderfläche des Hauptkörpers 11 wird von einer Frontabdeckung 12 abgedeckt, an der ein Drahtandrücker 55, eine Hauptspannrolle 22, Hilfsspannrollen 41a und 41b, ein Mikroschalter, eine Führungsöse 66 sowie eine am Ende einer Spannstange 36 sitzende Rolle 40 angeordnet sind.

Die Führungsöse 66 dient dazu, einen Draht P von einem nicht gezeigten Vorratshassel der Spannvorrichtung zuzuführen.

Der von der Vorratshassel kommende Draht P läuft durch die Führungsöse 66 und wird über den Drahtandrücker 55 der Hauptspannrolle 22 zuge-

führt, um letztere zu umschlingen. An die Hauptspannrolle 22 wird ein Bremsmoment angelegt, und zwar von einer elektromagnetischen Bremse.

Der Draht P wird sodann über die Hilfsspannrollen 41b, 41a geführt, und, nachdem er die Rolle 40 auf der Spannstange 36 umschlungen hat, von einer Spule aufgenommen und auf diese aufgewickelt. Die Spule wird von einer nicht gezeigten Spulenwickelmaschine angetrieben.

Die Spannstange 36 absorbiert jegliche Änderungen in der auf den Draht P einwirkenden Spannung, während die Hilfsspannrollen 41a und 41b dazu dienen, die Bewegungsrichtung des Drahtes zu ändern, um die Länge des Drahtabschnittes, der zwischen der Hauptspannrolle 22 und der Rolle 40 verläuft, zu vergrössern.

Ein Schrittmotor 200, der in den Hauptkörper 11 eingebaut ist, dient zum Einstellen der Bremskraft, die auf die Hauptspannrolle 22 einwirkt, während ein Schrittmotor 210 die auf die Stange 36 ausgeübte Drehkraft einstellt.

Die auf den laufenden Draht P einwirkende Spannung wird von einem Drucksensor 220 erfasst. Genauer gesagt, nimmt der Drucksensor 220 jegliche Bewegung der Hilfsspannrolle 41b aus der neutralen Position heraus auf, um den Druck zu messen, der auf die Hilfsspannrolle 41b einwirkt und die Spannung anzeigt, der der Draht P unterworfen ist.

Im folgenden werden die Hauptbestandteile der Vorrichtung sowie die Wirkungsweise dieser Hauptbestandteile beschrieben.

Der Drahtandrücker 55 klemmt den Draht P zwischen Kissen ein, um ihn, wenn er aus der Führungsöse 66 kommt, zur Hauptspannrolle 22 zu leiten, wodurch jegliches Abtaufen des Drahtes P von der Hauptspannrolle 22 sowie jeglicher Drahtdurchhang vermieden werden. Die Kraft, mit der sich der Drahtandrücker 22 an den Draht anlegt, kann frei eingestellt werden, und zwar durch Drehen einer nicht dargestellten Einstellmutter.

Die Bremskraft wird erzeugt durch ein Zusammenwirken zwischen einem Permanentmagneten 48 und einer diesem gegenüberliegende Magnetscheibe 49.

Nach Fig. 2 ist die Hauptspannrolle 22 an einer scheibenförmigen Grundplatte 21 befestigt, und zwar über eine Befestigungsschraube 51 und eine Mutter 85. Die oben erwähnte Magnetscheibe 49 ist derart mit der Grundplatte 21 verbunden, dass sie als Einheit zusammen mit der Hauptspannrolle 22 umläuft. Letztere und die Magnetscheibe 49 werden von Radiallagern 63 in der Frontabdeckung 12 getragen, so dass die einheitliche Baugruppe, zu der die Hauptspannrolle 22 und die Magnetscheibe 49 gehören, reibungsarm in der Frontabdeckung 12 umlaufen kann.

Andererseits wird der Permanentmagnet 48, der der Magnetscheibe 49 gegenüberliegt, stationär gehalten, und zwar durch Befestigung an einer Magnetpol-Basisplatte 17, die ihrerseits durch eine Befestigungsschraube 47 an einer Magnetpolwelle 16 befestigt ist.

Fig. 6 zeigt das Verhältnis zwischen dem Magneten und der Magnetscheibe zur Erzeugung der

Bremskraft. Der Magnet und die Magnetscheibe sind als Abwicklungen dargestellt.

Nach Fig. 6 weist der Permanentmagnet 48 eine Mehrzahl von permanentmagnetischen Polschuhen mit den Polaritäten N und S auf, die abwechselnd in Umfangsrichtung angeordnet sind. Alternativ kann ein ringförmiges, ferromagnetisches Element so magnetisiert werden, dass es die Magnetpole gemäss Fig. 6 bildet.

Im Betrieb wird Wirbelstrom in der Magnetscheibe 49 erzeugt, und zwar unter dem Einfluss der Magnetpole N und S des Permanentmagneten 48. Daraus ergibt sich ein Bremsmoment zwischen dem Permanentmagneten 48 und der Magnetscheibe 49.

Die Grösse des Bremsmomentes wird bestimmt durch die Grösse des Spaltes zwischen dem Permanentmagneten 48 und der Magnetscheibe 49. Die Einstellung des Bremsmomentes erfolgt daher durch Hin- und Herverschieben des Permanentmagneten 48 relativ zur Magnetscheibe 49.

Ein Zahnrad 203 ist auf der Magnetpolwelle 16 befestigt, und zwar durch eine Befestigungsschraube 206. Das Zahnrad 203 wird unter Zwischenschaltung eines leerlaufenden Zahnrades 202 von einem Zahnrad 201 angetrieben, welches auf der Welle des Schrittmotors 200 befestigt ist.

Andererseits ist ein Bremsmoment-Einstellring 204 drehbar gelagert, und zwar durch Schraubeingriff in einen Ringträger 205, der an dem Hauptkörper 11 fixiert ist. Der Einstellring 204 ist ferner mit der Magnetpolwelle 16 fest verbunden.

Durch Drehen des Bremsmoment-Einstellrings 204 unter der Betätigung des Schrittmotors 200 ist es daher möglich, den Permanentmagneten 48 bezüglich der Magnetscheibe 49 hin- und herzubewegen und auf diese Weise die Grösse des Spaltes zwischen dem Permanentmagneten 48 und der Magnetscheibe 49 einzustellen.

Die Steuerung des Schrittmotors 200 erfolgt über eine Steuerschaltung 230 (siehe Fig. 7). Wenn der Strom eingeschaltet wird, wird der Schrittmotor 200 umgeschaltet, um den Permanentmagneten in eine Normalposition zu bringen. Sodann wird der Motor betätigt, um den Permanentmagneten in eine Position einzustellen, die durch die Randbedingungen des Spulenwickels bestimmt ist.

Die Ermittlung der oben erwähnten Normalposition wird durchgeführt durch Erfassen einer Änderung im Ausgang eines Sensors, der die Grösse des Spaltes zwischen dem Permanentmagneten 48 und der Magnetscheibe 49 aufnimmt, oder durch De-Synchronisation des Schrittmotors 200.

Im folgenden wird die Anordnung beschrieben, mit der dem von der Vorratshaspel abgezogenen Draht P eine Bremsspannung erteilt wird.

Nach Fig. 1 ist die Rolle 40 zur Erzeugung oder Einstellung der Bremsspannung am Ende der Spannstanze 36 befestigt, und zwar über ein Rollen-tragstück und ein Radiallager, wobei letztere nicht dargestellt sind. Eine Spannwellen 31 ist an einem Spannstanzenring 37 befestigt, der seinerseits am anderen Ende der Spannstanze 36 sitzt.

Die Spannwellen 31 wird drehbar in einem Sitz in der Frontabdeckung 12 gehalten, und zwar über Radiallager 65, siehe Fig. 3. Ein Spannhebel 32 ist mit

seinem einen Ende unter Zwischenschaltung eines Spannhebelrings 33 mit der Spannwellen 31 verbunden. Dementsprechend können sich die Spannstanze 36, die Spannwellen 31 und der Spannhebel 32 als Einheit gemeinsam drehen.

Eine Kontaktrolle 34 ist über eine Schraube 81 und eine Mutter 86 mit dem anderen Ende des Spannhebels 32 verbunden. Wie aus Fig. 4 ersichtlich, liegt die Kontaktrolle 34 ständig an der unteren Fläche eines Schwinghebels 25 an. Fig. 4 zeigt diejenige Position, in der keinerlei Spannung auf den Draht P ausgeübt wird.

Der Schwinghebel 25 wird über Radiallager 64 von einer Hebelwellen 24 getragen, die mit der Innenfläche der Frontabdeckung 12 verbunden ist. Der Schwinghebel schwingt also um einen Schwenkpunkt, der von der Hebelwellen 24 gebildet wird. Eine bewegbare Federhalterung 29 ist auf eine Einstellschraube 27 aufgeschraubt, welche von dem Rahmen des Schwinghebels 25 getragen wird. Die als Mutter ausgebildete Federhalterung 29 wird gemäss Fig. 4 nach unten gespannt, und zwar von einer Einstellfeder 30, so dass der Schwinghebel 25 ständig gegen den Uhrzeigersinn – gesehen in Fig. 4 – verspannt ist.

Eine Schwingbewegung des Schwinghebels 25 gegen den Uhrzeigersinn wird jedoch begrenzt, weil eine Drehung des Spannhebels 32 gegen den Uhrzeigersinn ebenfalls begrenzt ist, und zwar durch einen Anschlagring 67 aus Gummi, der an einem Innenvorsprung 12a sitzt, welcher an der Innenfläche der Frontabdeckung 12 angeordnet ist.

Das andere Ende der Einstellfeder 30 greift in eine Halteöffnung 42a ein, die in einem V-förmigen Hebel 42 vorgesehen ist. Der V-förmige Hebel 42 wird schwenkbar von einem Wellenzapfen 61 getragen, der an der Innenfläche der Frontabdeckung 12 sitzt, so dass der Hebel frei um den Wellenzapfen schwenken kann. In der normalen Betriebsstellung arbeitet der Pneumatikzylinder 45 derart, dass er eine Zylinderstange 45a ausschiesst, wie es in Fig. 4 dargestellt ist, um eine Kontaktrolle 43 gegen den V-förmigen Hebel 42 zu drücken. Dadurch wird der V-förmige Hebel 42 stationär gehalten. Folglich ist auch die Position der Halteöffnung 42a des V-förmigen Hebels 42, nämlich das untere Ende der Einstellfeder 30, fixiert.

Die Einzelheiten des Mechanismus' mit dem V-förmigen Hebel sind ausführlich in der japanischen Gebrauchsmusterveröffentlichung Nr. 48609/1989 beschrieben. Für die vorliegende Erfindung jedoch stellt die Struktur des V-förmigen Hebels 42 sowie dessen Umfeld kein Merkmal von eigenständiger erfinderischer Bedeutung dar. Dieser Mechanismus sei hier lediglich als bevorzugte Möglichkeit zum Fixieren des unteren Endes der Einstellfeder verstanden.

Die Kraft, die eine Schwenkbewegung des Schwinghebels 25 gegen den Uhrzeigersinn zu bewirken sucht, wird also lediglich durch die Position der bewegbaren, als Mutter ausgebildeten Federhalterung 29 bestimmt, die das obere Ende der Einstellfeder 30 hält. Da das untere Ende des Schwinghebels 25 ständig auf die Kontaktrolle 34 des Spannhebels 32 drückt, wird die Grösse der Brems-

spannung, die der Rolle 40 erteilt wird, durch die Position der bewegbaren Federhalterung 29 bestimmt.

Die mutterförmige Federhalterung 29 ist mit einem Aufnahmegewinde versehen, in das die Einstellschraube 27 eingeschraubt ist. Die Federhalterung 29 bewegt sich daher in Achsrichtung der Einstellschraube 27, wenn ein Schneckenrad 215, das mit dem einen Ende der Einstellschraube 27 fest verbunden ist, gedreht wird.

Die Grösse der Bremsspannung verstellt sich, wenn der Abstand zwischen der Federhalterung 29 und der Hebelwelle 24, die als Schwenkpunkt wirkt, geändert wird. Um die Grösse der so eingestellten Bremsspannung anzuzeigen, sind Markierungen 70 in roter Farbe auf einen Abschnitt der bewegbaren Federhalterung 29 aufgetragen. Diese Markierungen sind von aussen durch einen rückwärtigen Deckel 13 hindurch sichtbar.

Wie aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich, wird das Schneckenrad 215 über Zahnräder 212 und 213 sowie eine Schnecke 214 von einem Zahnrad 211 gedreht, welches fest auf der Welle des Schrittmotors 210 sitzt.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Achse der Drehbewegung umgelenkt durch die Schnecke 214 und das Schneckenrad 215. Diese Anordnung stellt jedoch lediglich eine bevorzugte Möglichkeit dar. So kann die Ebene der Drehbewegung auch geändert werden durch Verwendung miteinander kämmender Spiralzahnräder. In einem solchen Falle können die Zahnräder orthogonal angeordnet werden, sofern die Durchmesser beider Spiralräder gleich sind.

Nach Fig. 4 wird die Einstellschraube 27 durch den Schrittmotor 210 gedreht, wobei sie die als Mutter ausgebildete Federhalterung 29 nach links bewegt. Dadurch steigt die Grösse der Bremsspannung an. Folglich wird die Bremsspannung abgesenkt, wenn sich die Federhalterung 29 nach rechts bewegt.

Der Schrittmotor 210 wird über die Steuerschaltung 230 gesteuert. Wenn der Strom eingeschaltet wird, wird die Steuerschaltung betätigt, um den Schrittmotor 210 umzusteuern, so dass die bewegbare Federhalterung 29 in eine Normalposition zurückgestellt wird. Sodann wird die Federhalterung in eine Position gebracht, die durch die Wickelparameter in Abhängigkeit von vorher eingegebenen numerischen Daten bestimmt wird.

Die Festlegung der genannten Normalposition wird ermittelt durch Messen einer Änderung im Ausgang eines nicht dargestellten Sensors, beispielsweise eines photoelektrischen Sensors, der die Position der bewegbaren Federhalterung 29 feststellt, oder aber durch eine Schaltung nach Desynchronisierung des Schrittmotors 210.

Im folgenden wird das Verfahren zum Einstellen der Drahtspannung während des Wickelvorganges beschrieben.

Wenn der Draht P in Wickelrichtung abgezogen wird, erhält er eine Spannung, deren Grösse in einem vorbestimmten Bereich liegt. Dieser Bereich wird bestimmt durch die von der Hauptspannrolle 22 ausgeübte Bremskraft und durch die Bremsspannung, die von der Spannstange 36 geliefert wird.

Eine geringe Spannungsänderung wird absorbiert, wenn sich die Spannstange 36 ein wenig verschwenkt, um eine Gleichgewichtslage einzunehmen zwischen der Spannung des Drahtes P, die auf die Rolle 40 ausgeübt wird, und der Vorspannkraft, die auf die Spannstange 36 einwirkt.

Der Drucksensor 220 nach Fig. 1 misst solche grossen Spannungen, die durch das Schwenken der Spannstange 36 nicht absorbiert werden können.

Der Drucksensor 220 wird in einer Hilfsrollenhalter-Führung 53 aufgenommen, die an der Frontabdeckung 12 befestigt ist. Die Hilfsrolle 41b sitzt an einem Hilfsrollenhalter 52, der entlang der Innenfläche der Führung 53 hin- und herbewegbar ist relativ zu demjenigen Abschnitt, in dem die Hilfsrolle 41b den Draht P berührt.

Während des normalen Wickelvorganges steht die Hilfsrolle 41b in leichter Berührung mit dem Drucksensor 220. Steigt jedoch die Spannung des Drahtes P an, so liefert der Drucksensor 220 einen der Spannung entsprechenden Ausgang an die Steuerschaltung 230, so dass diese den Schrittmotor 200 betätigt, und zwar in derjenigen Richtung, in der die auf die Hauptspannrolle 22 einwirkende Bremskraft vermindert wird. Als Folge liefert der Drucksensor 220 an die Steuerschaltung 230 einen Ausgang auf einem Niveau, der der verminderten Spannung des Drahtes P entspricht, so dass die Steuerschaltung 230 den Schrittmotor 220 in derjenigen Richtung betätigt, in der die auf die Hauptspannrolle 22 ausgeübte Bremskraft ansteigt.

Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel wird die Spannung des Drahtes P gesteuert in Abhängigkeit vom Ausgang des Drucksensors 220. Dies ist jedoch lediglich eine bevorzugte Möglichkeit. Die Steuerung der Spannung kann auch durchgeführt werden in Abhängigkeit vom Ausgang eines photoelektrischen Sensors, der die Position der Spannstange 36 ermittelt, die die Grösse der Bremsspannung anzeigt.

Um die augenblickliche Grösse der Bremskraft wiederzugeben, die auf die Hauptspannrolle 22 ausgeübt wird, ist eine Skala auf der Frontfläche einer Ziffernscheibe 15 angeordnet, welche auf der drehbaren Welle des Schrittmotors 200 so fixiert ist, dass sie von aussen her durch den rückwärtigen Deckel 13 sichtbar ist.

Fig. 7 zeigt ein Blockdiagramm einer elektrischen Schaltung, die zu der erfindungsgemässen Spannvorrichtung gehört. Ein Operator kann die notwendigen Daten für die Bremsspannung in die Steuerschaltung 230 eingeben. Es sei darauf hingewiesen, dass dickere Drähte in der Regel grössere Bremsspannungen benötigen und dünnere Drähte nur kleinere Bremsspannungen vertragen, da der Draht während des Wickelns durch zu grosse Bremsspannung abreißen kann. Die Steuerschaltung 230 steuert sodann den Schrittmotor 200 in Abhängigkeit von den eingegebenen Daten derart, dass das Bremsmoment auf einen geeigneten Wert eingestellt wird. Ferner steuert sie den Schrittmotor 210 derart, dass die Bremsspannungsfeder eine Position einnimmt, in der sich eine Bremsspannung geeigneter Grösse ergibt.

Die Datenausgänge aus den Sensoren werden über Datenleitungen 231 und 232 zur Steuerschaltung 230 geführt.

Der Zustand der Einstellmittel 201 bis 206 für das Bremsmoment wird wiedergegeben durch die Markierungen 15. Ferner ergibt sich die Position der Bremsspannungsfeder aus der Position der Federhalterung 29, wiedergegeben durch die Markierungen 70, die von aussen sichtbar sind.

Die Vorrichtung nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird folgendermassen betrieben.

Der Hauptkörper der Spannvorrichtung wird auf der nicht gezeigten Spulenwickelmaschine angeordnet und befestigt durch den Montagezapfen 76. Sodann wird der Draht P von dem Vorratshaspel aus durch die Führungsöse 66 gefädelt. Er wird anschliessend in gewissem Umfang eingeklemmt durch den Andrücker 55 und, nach einer Dreiviertelumschlingung der Hauptspannrolle 22, um die Hilfsspannrollen 41a und 41b sowie um die Rolle 40 herumgeführt. Dies geschieht mit einer Mehrzahl von Drähten, und zwar in Abhängigkeit von der Anzahl der Spulen, die gleichzeitig erzeugt werden sollen.

Die numerischen Daten für die auf die Hauptspannrolle auszuübende Bremskraft und die durch die Spannstange zu erzeugende Bremsspannung werden sodann über einen Manipulator in die Steuerschaltung eingegeben, und zwar in Abhängigkeit von den Spulenwickelparametern. Anschliessend erfolgt der Start der Spulenwickelmaschine, wobei die Schrittmotoren 200 und 210 der Spannvorrichtung betätigt werden, um automatisch die Bremskraft und die Bremsspannung auf die vorbestimmten Werte einzustellen. Jede Änderung der auf den Draht P während des Wickelvorganges einwirkenden Spannung wird von dem Drucksensor 220 aufgenommen. Die Steuerschaltung arbeitet in Abhängigkeit vom Ausgang des Drucksensors 220, um den Schrittmotor 200 zu steuern und dadurch derartige Spannungsänderungen zu kompensieren.

Wie beschrieben, schafft die Erfindung eine Spannvorrichtung mit einer Hauptspannrolle, die eine Bremskraft auf den laufenden Draht ausübt, und mit einer Hilfsspannrolle, die dem Draht eine Bremsspannung erteilt und dadurch die auf den Draht einwirkende Zugspannung steuert. Dabei werden das auf die Hauptspannrolle einwirkende Bremsmoment und die Bremsspannung, die von der die Hilfsspannrolle tragenden Stange geliefert wird, auf vorbestimmte Werte eingestellt, und zwar durch automatisch gesteuerte Schrittmotoren. Dies eliminiert mühsame und arbeitsaufwendige manuelle Einstellarbeiten, die bisher bei jeder Änderung der Wickelbedingungen erforderlich waren, beispielsweise abhängig vom Durchmesser des Drahtes, vom Vorhandensein oder Fehlen einer Drahtumhüllung, von der Grösse der Spulen und von deren Form.

Die Erfindung ermöglicht also eine schnelle und einfache Einstellung der Spannung, wenn sich die Wickelparameter ändern. Dieses Merkmal ist insbesondere dann von Vorteil, wenn gleichzeitig eine Mehrzahl von Spulen gewickelt wird. Die Spannvorrichtung nach der Erfindung macht es also möglich, die Zuverlässigkeit der Produkte und die Leistung

des Wickelvorganges zu verbessern, und zwar insbesondere in Verbindung mit automatischen Spulenwickelmaschinen.

Ausserdem kann jede Spannungsänderung, die während des Wickelns auftritt, korrigiert werden durch Steuerung des auf die Hauptspannrolle ausgeübten Bremsmomentes, wobei diese Steuerung durchgeführt wird in Abhängigkeit von dem Ausgang des Sensors, der die Spannung im laufenden Draht misst. Dies trägt zu einer Verbesserung der Qualität der Produkte bei, die nach besonders hohen Qualitätsmassstäben endbearbeitet werden sollen.

15 Patentansprüche

1. Spannvorrichtung mit: einer drehbaren Hauptspannrolle (22), die von einem Draht (P), der von einem Vorrat abgezogen wird, umschlungen wird und eine Spannung auf den Draht ausübt; einer Magnetbremse (48, 49), die ein Bremsmoment auf die Hauptspannrolle ausübt; einer drehbaren Hilfsspannrolle (40), die umschlungen und gedreht wird von einem Abschnitt des Drahtes zwischen der Hauptspannrolle (22) und dem Abzugsende des Drahtes, welches, gesehen in Bewegungsrichtung des Drahtes, stromab der Hauptspannrolle liegt; und einer Spannstange (36), die an ihrem einen Ende drehbar die Hilfsspannrolle (40) trägt und von einer Feder in derjenigen Richtung drehbelastet ist, in der der Draht unter Spannung gesetzt wird, wodurch sie eine Änderung in der Drahtspannung elastisch absorbiert; gekennzeichnet durch einen Bremskrafteinstellmechanismus (201–206) zum Einstellen der Magnetbremse (48, 49); eine Bremsspannungseinstelleinrichtung (24–29; 211–215) zum Einstellen der von der Feder (30) ausgeübten Kraft und damit der auf die Spannstange (36) einwirkenden Vorspannkraft; einen Bremskrafteinstellmotor (200) zum Betätigen eines Einstellabschnitts des Bremskrafteinstellmechanismus zur Bremskrafteinstellung; und eine Steuerschaltungseinrichtung (230–233) zum Voreinstellen der Bremskraft auf einen gewünschten Wert und zur Ermittlung des Wertes der Bremskraft, wobei die Steuerschaltungseinrichtung den Motor (200) derart steuert, dass der Einstellabschnitt des Bremskrafteinstellmechanismus' in eine Position gebracht wird, die dem voreingestellten Spannungswert entspricht.

2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsspannungseinstelleinrichtung (24–29; 211–215) einen Bremsspannungseinstellmotor (210) aufweist zum Bewegen eines Einstellelements (29) und damit zum Einstellen der von der Feder (30) erzeugten Kraft und dass die Steuerschaltungseinrichtung dazu ausgelegt ist, die Bremsspannung auf einen gewünschten Wert voreinzustellen und den Wert der Bremsspannung zu messen sowie den Bremsspannungseinstellmotor so zu steuern, dass er das Einstellelement (29) der Bremsspannungseinstelleinrichtung in eine Position bewegt, die der voreingestellten Grösse der Bremsspannung entspricht.

3. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerschal-

tungseinrichtung folgende Merkmale aufweist: ein Terminal zur Voreinstellung der Bremsspannung; ein Eingangsterminal zur Aufnahme des Ausgangs eines Bremsspannungssensors (220) für die Erfassung der Bremsspannung; und eine Schaltung (230) zur Steuerung des Bremskrafteinstellmotors (200) derart, dass der Ausgang des Bremsspannungssensors mit der voreingestellten Bremsspannung zusammenfällt. 5

4. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsspannungseinstelleinrichtung (24–29, 211–215) einen Bewegungsumsetzer (27, 29, 214, 215) aufweist, der den Drehausgang des Bremsspannungseinstellmotors (210) in eine Linearbewegung umsetzt. 10 15

5. Spannvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungsumsetzer (27, 29, 214, 215) die Richtung der Drehachse umlenkt.

6. Spannvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungsumsetzer eine Schnecke (214) und ein Schneckenrad (215) aufweist. 20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

7

FIG. 1

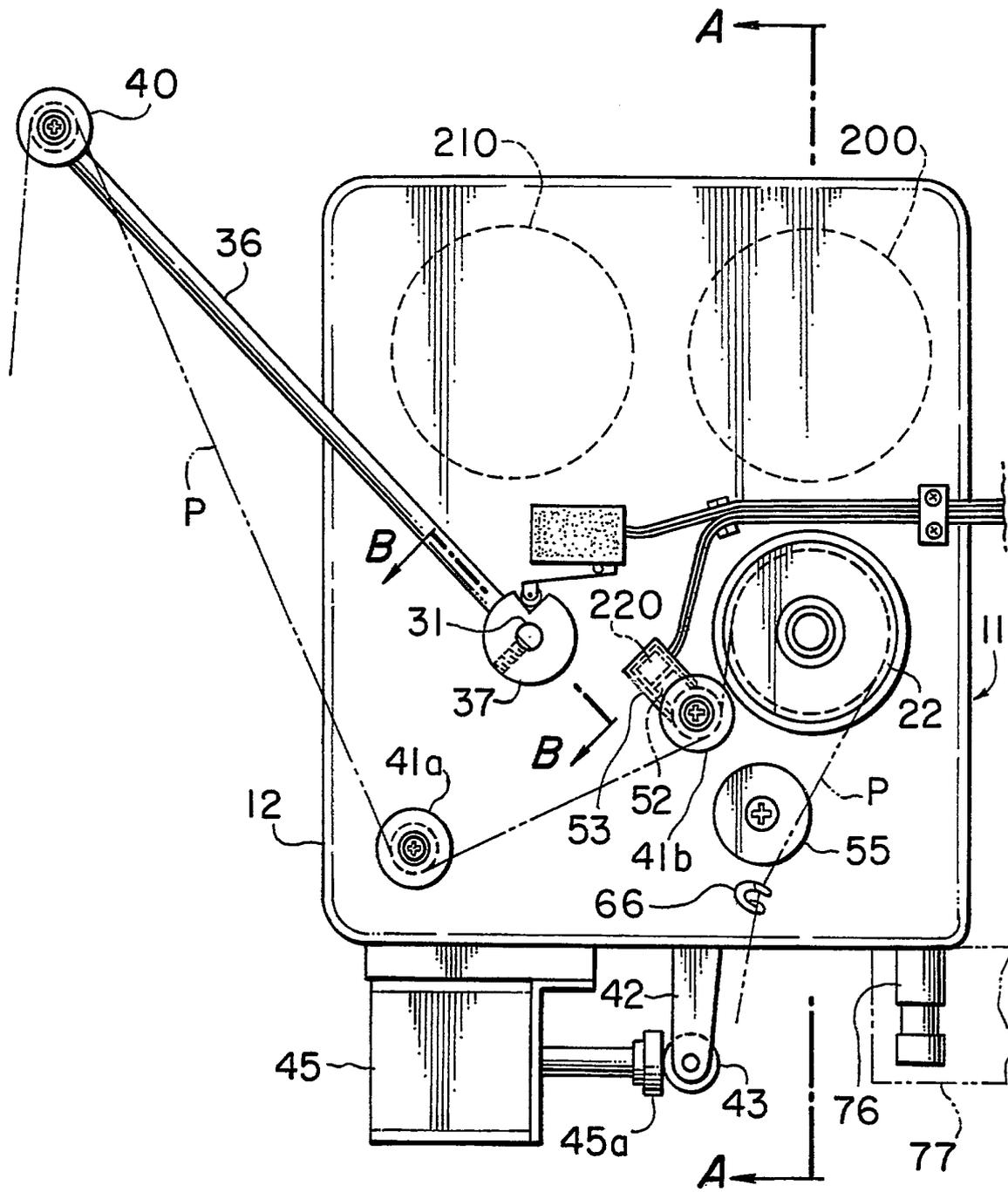


FIG. 2

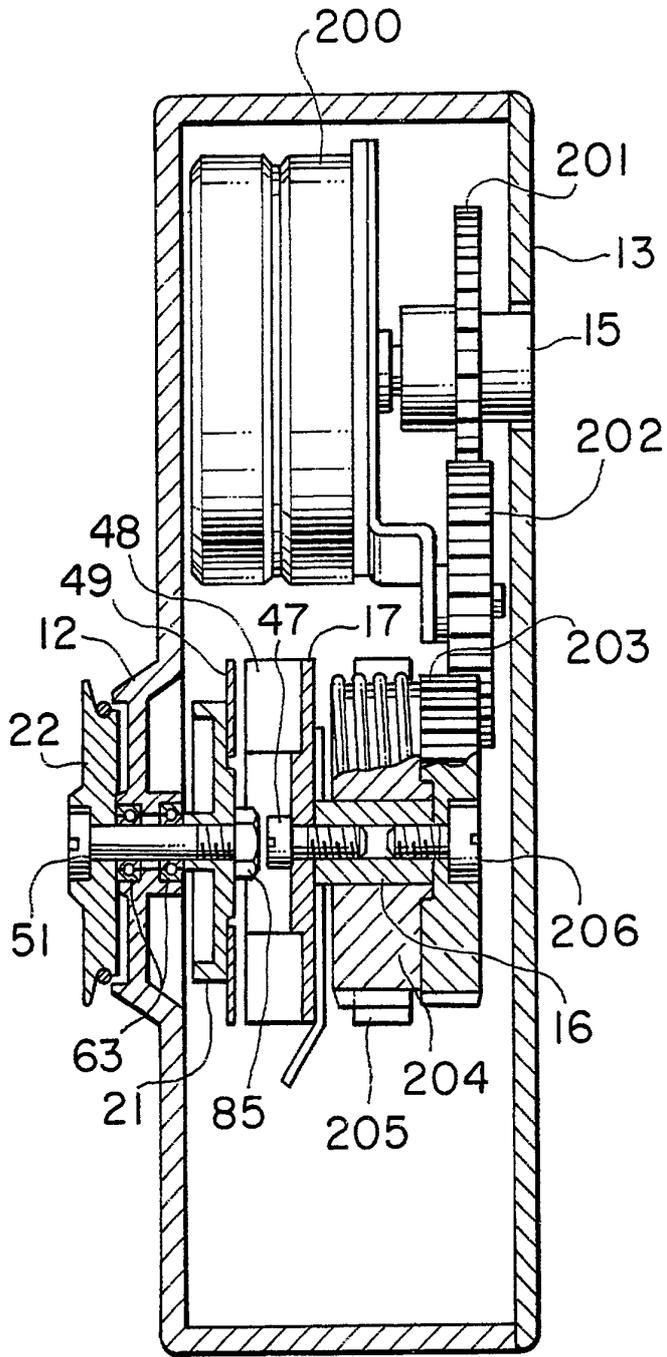


FIG. 3

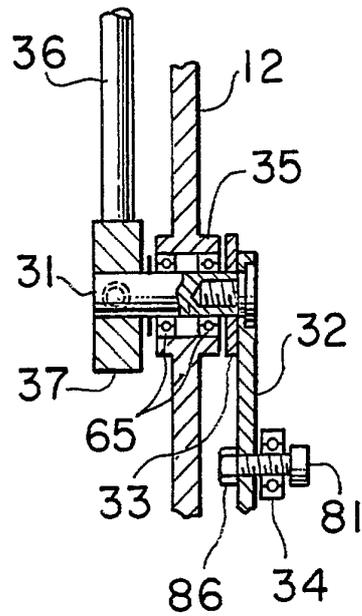


FIG. 4

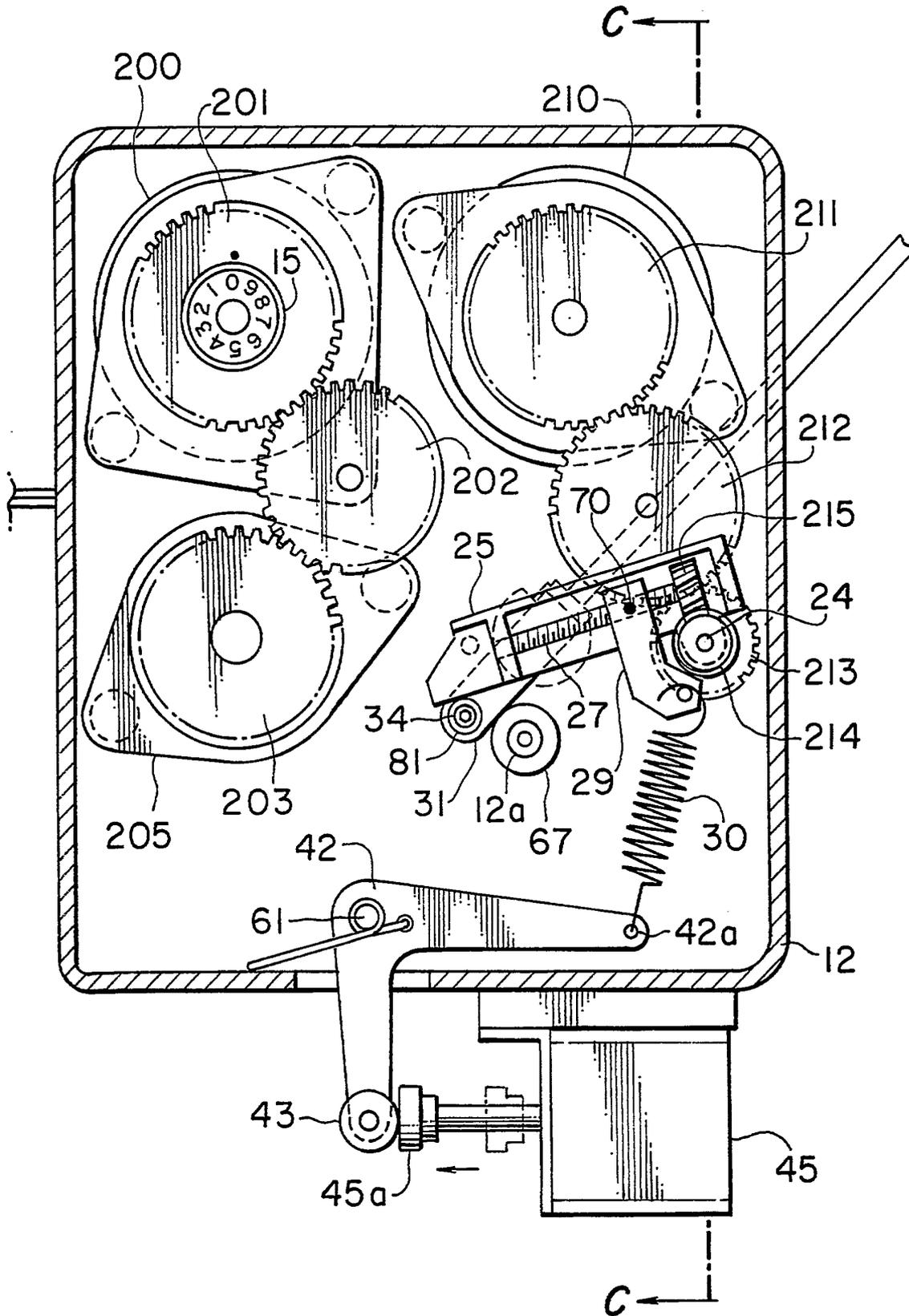


FIG. 5

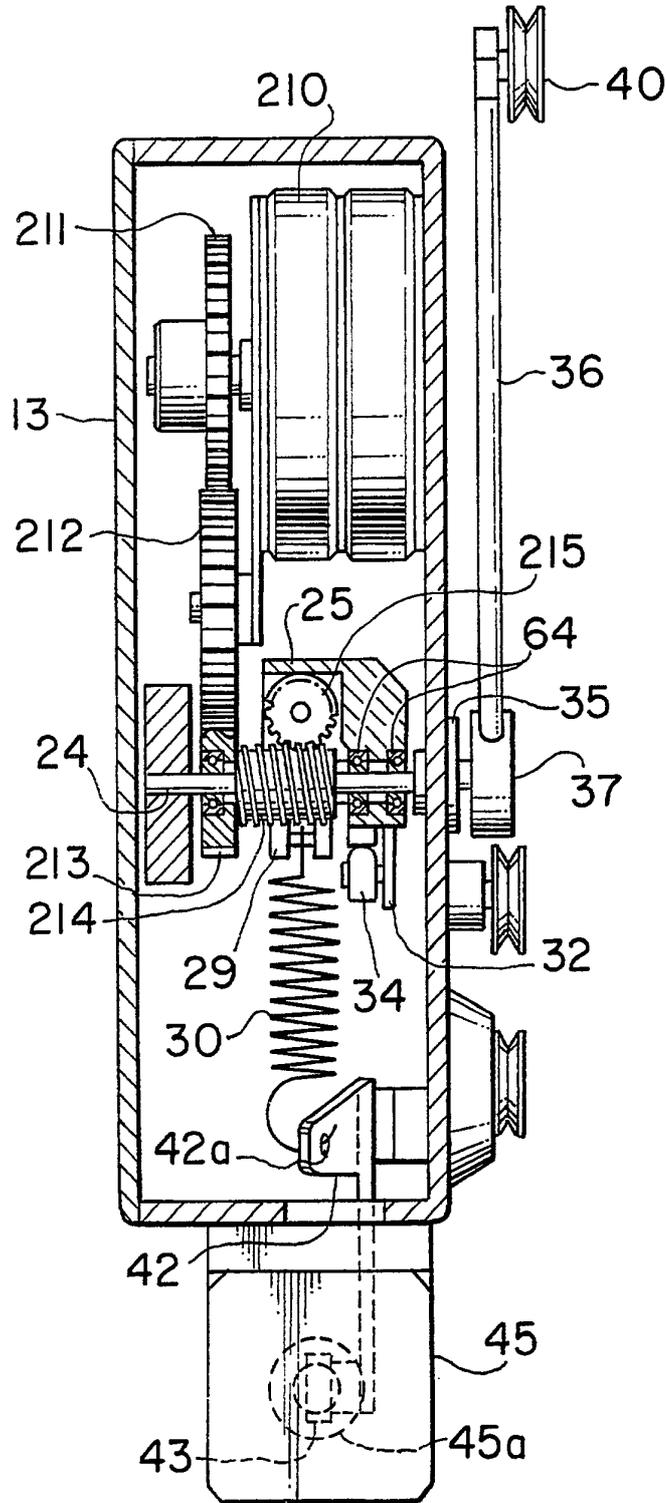


FIG. 6

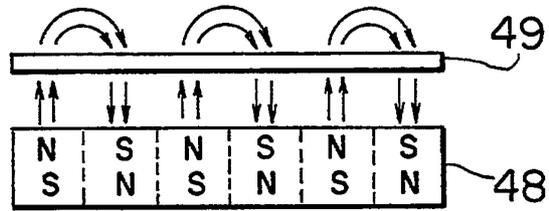


FIG. 8

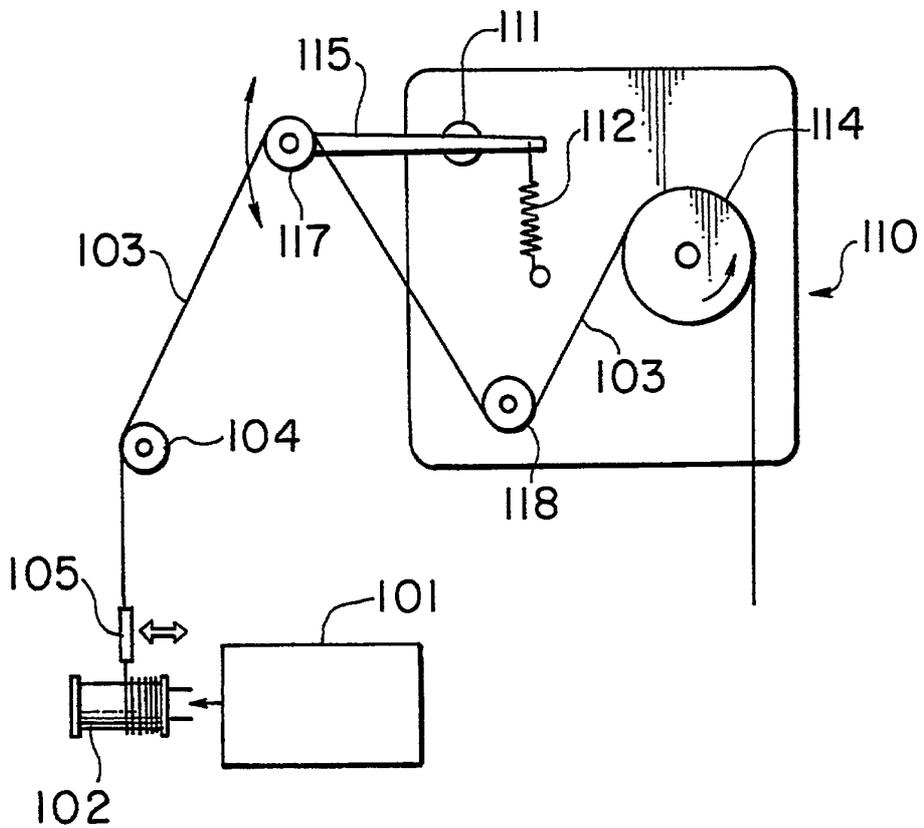


FIG. 7

