

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: **88114553.6**

⑤① Int. Cl.4: **D04B 15/62**

⑳ Anmeldetag: **07.09.88**

③① Priorität: **18.09.87 DE 3731379**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.03.89 Patentblatt 89/12

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
CH ES GB IT LI

⑦① Anmelder: **SIPRA Patententwicklungs- und Beteiligungsgesellschaft mbH**
Emil-Mayer-Strasse 10
D-7470 Albstadt 2-Tailfingen(DE)

⑦② Erfinder: **Plath, Ernst-Dieter**
Im Weglänger 5
D-7470 Albstadt 2-Tailfingen(DE)
 Erfinder: **Steidle, Eduard**
Mettenbergstrasse 2
D-7200 Tuttlingen-Möhringen(DE)

⑦④ Vertreter: **Freiherr von Schorlemer, Reinfried,**
Dipl.-Phys.
Patentanwalt Brüder-Grimm-Platz 4
D-3500 Kassel(DE)

⑤④ **Strickmaschine mit Fadenwechseleinrichtung.**

⑤⑦ Bei der Strickmaschine mit einer Fadenwechseleinrichtung mit Knotvorrichtung, in welcher ein Faden von der Knotvorrichtung (10) über eine Fadenspeichervorrichtung (30) zu einer Fadenverarbeitungsstelle (16) geführt wird, ist die Fadenlänge zwischen der Knotvorrichtung und der Fadenverarbeitungsstelle immer gleich gehalten, so daß der Steuereinrichtung (20) zur Auslösung einer Knotenbildung beim Fadenwechsel feste Daten für diese Länge vorliegen. Außerdem wird die Antriebsbewegung der Strickmaschine (17) mittels eines Weggebers (22) überwacht, der unabhängig von der Nadelteilung eines Nadelbettes pro Weglängeneinheit eine vorgegebene Impulszahl liefert, die als Taktimpulse in der Steuereinrichtung (20) ausgewertet werden. Durch diese Maßnahmen läßt sich der Aufbau der Steuereinrichtung vereinfachen.

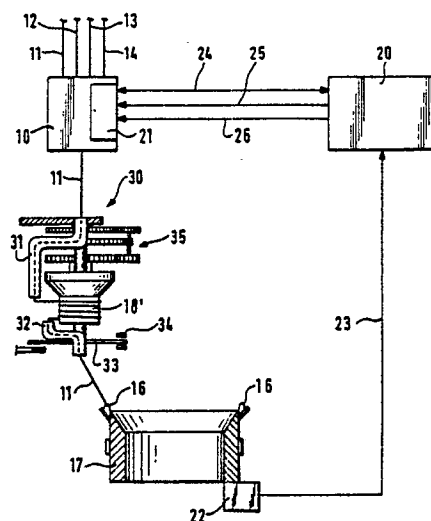


Fig. 2

Strickmaschine mit Fadenwechseleinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Strickmaschine mit einer Fadenwechseleinrichtung mit mindestens einer Knotvorrichtung, mit einer Fadenspeichervorrichtung, die zwischen der Knotvorrichtung und einer Fadenverarbeitungsstelle der Strickmaschine angeordnet ist, und mit einer einen Mikroprozessor und einen Knotdatenspeicher aufweisenden Steuereinrichtung für die Fadenwechseleinrichtung, zu der ein Sensor gehört, der von der Bewegung eines Maschinenteiles abhängige Impulse liefert.

Bei Strickmaschinen werden in zunehmendem Maße Knotvorrichtungen als Fadenwechseleinrichtungen eingesetzt, bei welchen bei einem Fadenwechsel der neue Faden an den alten Faden angeknüpft wird. Auf diese Weise lassen sich im Gestrück genau lokalisierte Fadenwechselstellen erzielen, was insbesondere bei einem Farbwechsel vorteilhaft ist. Steuerungstechnisch ergibt sich aber das Problem, die Knotvorrichtung und die Fadenzufuhr so zu steuern, daß der Knoten auch genau an der gewünschten Fadenwechselstelle im Gestrück erscheint. Die bisher bekannten Steuereinrichtungen zur Lösung des genannten Problems haben den Nachteil, daß eine größere Zahl von Sensoren erforderlich ist und dementsprechend eine größere Anzahl von Meßdaten in der Steuereinrichtung berücksichtigt werden muß, was den Aufbau der Steuereinrichtung verkompliziert.

Der Erfindung liegt dementsprechend die Aufgabe zugrunde, bei einer Strickmaschine der eingangs genannten Art die Steuereinrichtung für die Fadenwechseleinrichtung zu vereinfachen, ohne dadurch ihre Genauigkeit und Betriebssicherheit zu vermindern.

Die gestellte Aufgabe wird bei einer Strickmaschine mit den eingangs genannten Einrichtungen erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Länge des über die Fadenspeichervorrichtung geführten Fadens zwischen jeder Knotvorrichtung und der ihr zugeordneten Fadenverarbeitungsstelle auf einem konstanten, in einem Speicher der Steuereinrichtung festgehaltenen Wert gehalten ist, und daß der die bewegungsabhängigen Impulse liefernde Sensor ein von der Nadelteilung eines Nadelbettes unabhängiger Weggeber mit festgelegter Impulszahl pro Weglängeneinheit ist.

Indem die Länge des Fadens zwischen der Knotvorrichtung und der Fadenverarbeitungsstelle konstant gehalten und auch die für eine gewünschte Maschenlänge erforderliche Fadenlänge abgespeichert wird, können in der erfindungsgemäß ausgebildeten Steuereinrichtung gesonderte Sensoren, welche die Garnbewegung zu einem Fadenspeicher und die Garnbewegung von einem Faden-

speicher weiter zur Fadenverarbeitungsstelle erfassen und entsprechend im Mikroprozessor der Steuereinrichtung zu verwertende Daten liefern, entfallen. Dadurch wird eine wesentliche Vereinfachung der Steuereinrichtung und eine Beschleunigung des Steuerablaufes erzielt. Eine weitere Vereinfachung der Steuereinrichtung ergibt sich dadurch, daß ein von der Nadelteilung eines Nadelbettes unabhängiger Weggeber verwendet wird, der über die gesamte Weglänge eine vorgegebene Impulszahl liefert, unabhängig davon, ob es sich um eine Strickmaschine mit feiner oder gröberer Nadelteilung handelt. Der Weggeber erbringt den zusätzlichen Vorteil, daß jeder seiner Impulse eine bestimmte Stelle des Nadelbettes bezeichnet. Eine Vereinfachung der Signalauswertung und damit auch des Aufbaus der Steuereinrichtung kann mit einem Weggeber erzielt werden, der zusätzlich nach jeder Weglänge, die der Gesamtlänge eines Nadelbettes entspricht, also bei Rundstrickmaschinen einer Nadelzylinderumdrehung, einen Nullimpuls liefert, so daß die Impulse für jede Wegstrecke neu von Null an aufgezählt werden. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß ein evtl. auf einer Wegstrecke auftretender Fehler, etwa eine Verschiebung einer Knotenlage im Gestrück, auf die nachfolgenden Wegstrecken nicht weitergegeben wird. Fehler könnten sich also nicht aufaddieren.

Durch die Maßnahmen gemäß der Erfindung läßt sich eine Knotvorrichtung so sicher steuern, daß sich eine schwierig zu verwirklichende Kontrolle der Steuereinrichtung über eine Ortung der Knotenlage im Gestrück erübrigen kann.

Unter der vorstehend genannten Fadenspeichervorrichtung sind in erster Linie Speichertrommeln zu verstehen, über welche der Faden in mehreren Windungen gelegt ist. Diese Speichertrommeln können in sog. Fournisseuren angeordnet sein und entweder als kontinuierlich angetriebene oder feststehende Speichertrommeln ausgebildet sein. Im ersteren Falle bilden die Speichertrommeln keine echten Fadenspeicher, sondern bewirken durch eine von der jeweiligen Betriebsgeschwindigkeit der Strickmaschine und vom Fadenverbrauch abhängige Bewegung eine positive Fadenzufuhr zur Fadenverarbeitungsstelle, wo der Faden entsprechend mit gleichbleibender Spannung und Fadenmenge zugeführt wird. Im anderen Falle, bei feststehender Speichertrommel, bildet die Trommel einen echten Fadenspeicher, auf welchen der Faden mittels eines ersten Fadenfingers aufgewickelt und mittels eines zweiten Fadenfingers abgewickelt wird. In jedem Falle wird bei der erfindungsgemäß ausgebildeten Strickmaschine zur Gewährleistung einer konstant bleibenden Fadenlänge

zwischen der Knotvorrichtung und der Fadenverarbeitungsstelle immer die gleiche Windungszahl eingehalten, was bei einer Fadenspeichervorrichtung mit feststehender Speichertrommel dadurch gewährleistet werden kann, daß den Wickelfingern eine Synchronbewegung aufgezwungen wird, beispielsweise der zweite Wickelfinger durch den von den verarbeitenden Nadeln ausgeübten Fadenzug in Drehung versetzt und an einem Impulsgeber vorbeibewegt wird, dessen Impulse einen den ersten Wickelfinger bewegenden Schrittmotor betätigen, der den ersten Wickelfinger zu einer synchronen Nachlieferung von Faden auf die Speichertrommel zwingt.

Eine weitere Vereinfachung der Steuereinrichtung läßt sich dadurch erzielen, daß Teile der Steuereinrichtung an den einzelnen Knotvorrichtungen angeordnet werden, beispielsweise ein einstellbarer Fadenlängenspeicher und natürlich Sensoren, welche die Stellung von Knotvorrichtungsteilen überwachen können. Die Fadenlänge zwischen Knotvorrichtung und Fadenverarbeitungsstelle kann bei den mehreren Knotvorrichtungen unterschiedlich sein. Sie und die für eine gewünschte Maschenlänge erforderliche Fadenlänge wird an jeder Knotvorrichtung vor Beginn des Strickvorgangs gemessen und an den einzelnen Knotvorrichtungen oder an der zentralen Steuereinrichtung individuell in den Fadenlängenspeicher eingegeben.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert.

Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Blockdarstellung der erfindungswesentlichen Teile einer Fadenwechseleinrichtung an einer Rundstrickmaschine zur Herstellung von Bindungen mit gleichbleibendem Fadenverbrauch;

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung der Fadenwechseleinrichtung einer Rundstrickmaschine zur Herstellung von Bindungen mit wechselndem Fadenverbrauch, z. B. für Jacquardmuster oder Intarsienmuster;

Fig. 3 eine gegenüber Fig. 2 vergrößerte Darstellung eines Speicher-Fournisseurs, teilweise im vertikalen Längsschnitt.

In Fig. 1 ist eine Knotvorrichtung 10 einer Fadenwechseleinrichtung nur schematisch als Kästchen dargestellt. Der Einzelaufbau der Knotvorrichtung interessiert hier nicht. Der Knotvorrichtung sind vier Fäden 11, 12, 13 und 14 zugeführt, zwischen denen gewechselt werden kann, indem ein ausgewählter neuer Faden an den bisher benutzten Faden, beispielsweise 11, angeknüpft wird. Der jeweils ausgewählte Faden 11-14 wird von der Knotvorrichtung 10 über einen sog. Positiv-Fournisseur 15 zu einer Fadenverarbeitungsstelle 16 einer

schematisch durch ihren Nadelzylinder 17 angeordneten Rundstrickmaschine geführt. In dem Positiv-Fournisseur ist der Faden in mehreren Windungen über eine Speichertrommel 18 gelegt, die mittels eines Antriebsbandes 19 in Abhängigkeit vom Fadenverbrauch und von der Umdrehungsgeschwindigkeit des Nadelzylinders 17 der Rundstrickmaschine angetrieben wird. Durch den Positiv-Fournisseur 15 wird der jeweilige Faden 11-14 der Fadenverarbeitungsstelle 16 zwangsweise in der benötigten Menge und damit mit einer gleichbleibenden Spannung tangential zugeführt. Durch den Zwangsantrieb der Speichertrommel 18 ist sichergestellt, daß immer die gleiche Menge von Faden auf die Speichertrommel 18 nachgewickelt wird, wie am unteren Ende von der Speichertrommel 18 tangential abgezogen wird. Dementsprechend ist bei jeder Betriebsgeschwindigkeit des Nadelzylinders 17 die Länge des Fadens, der sich von der Knotvorrichtung 10 über den Positiv-Fournisseur 15 zu einer Fadenverarbeitungsstelle 16 der Rundstrickmaschine erstreckt, immer gleich groß. Jedes System hat eine Speichertrommel, und jede Speichertrommel trägt die gleiche Zahl von Fadenwindungen.

Rundstrickmaschinen sind überwiegend mehrsystemig ausgebildet, und jedem System kann eine eigene Knotvorrichtung 10 zugeordnet sein. Alle Knotvorrichtungen 10 einer Rundstrickmaschine sind mit einer gemeinsamen Steuereinrichtung 20 gekoppelt, weisen aber jede einen eigenen Steuerteil 21 auf, der Teil der Gesamtsteuereinrichtung der Rundstrickmaschine ist. Zur Steuereinrichtung 20 gehört ein Weggeber, der bei der dargestellten Rundstrickmaschine als Winkeldrehgeber 22 ausgebildet ist und antriebsmäßig mit dem umlaufenden Nadelzylinder 17 der Rundstrickmaschine gekoppelt ist. Der Winkeldrehgeber liefert über eine volle Umdrehung des Nadelzylinders 17 eine festgelegte Impulszahl und nach einer vollen Nadelzylinderumdrehung einen Nullimpuls über eine Steuerleitung 23 in die zentrale Steuereinrichtung 20 und in die Steuerteile 21. Die Steuereinrichtung 20 weist für jede angeschlossene Knotvorrichtung 10 und deren Steuerteil 21 eine besondere Schnittstelle auf. Über eine erste Steuerverbindung 24 erhält die Knotvorrichtung 10 von der zentralen Steuereinrichtung 20, die einen nicht dargestellten Mikroprozessor und einen Musterspeicher umfaßt, Befehlsimpulse, wenn geknotet werden soll. Außerdem werden über diese Verbindung 24 Rückmeldesignale der Knotvorrichtung 10 zur Steuereinrichtung 20 geleitet. Über eine zweite Steuerverbindung 25 erhält der Steuerteil 21 der Knotvorrichtung 10 die Taktimpulse des Winkeldrehgebers, und über eine dritte Steuerverbindung 26 den vom Winkeldrehgeber 22 gelieferten Nullimpuls. Im Steuerteil 21 jeder Knotvorrichtung 10 kann in nicht

dargestellter Weise mindestens ein einstellbarer Fadenlängenspeicher untergebracht sein und ist mindestens eine durch die Taktimpulse des Winkeldrehgebers und dessen Nullimpuls betätigte Zählstufe angeordnet. Der Steuerteil 21 kann auch einen eigenen Mikroprozessor aufweisen, der aus den von der zentralen Steuereinrichtung 20 gelieferten Signalen unter Berücksichtigung individueller Schaltverzögerungszeiten bei den einzelnen Knotvorrichtungen 10 den Zeitpunkt des Auslösesignals zur Knotenbildung geschwindigkeitsabhängig bestimmt. Die Maschinengeschwindigkeit wird aus den Taktimpulsen/Zeiteinheit des Weggebers bestimmt.

Es kann aber auch ein zentraler Mikroprozessor in der Steuereinrichtung 20 untergebracht sein, dem die am Steuerteil 21 einer jeden Knotvorrichtung eingestellten Daten zugeleitet werden und der dann für jede Knotvorrichtung 10 die Auslösesignale zur Knotenbildung errechnet und zeitgerecht liefert.

Die Impulszahl des Winkeldrehgebers über eine volle Umdrehung des Nadelzylinders 17 ist festgelegt, unabhängig vom Durchmesser des Nadelzylinders und von seiner Nadelteilung. Somit kann die Steuereinrichtung an jeder Rundstrickmaschine ohne große Anpassungsprobleme eingesetzt werden. Die Zählstufe im Steuerteil 21 jeder Knotvorrichtung 10 wird nach jeder Umdrehung des Nadelzylinders 17 wieder auf Null zurückgestellt.

Aus den Taktimpulsen des Winkeldrehgebers 22 läßt sich zu jedem Zeitpunkt die augenblickliche Geschwindigkeit der Strickmaschine errechnen und bei der Bestimmung des Zeitpunktes der Knotenbildung mitberücksichtigen. In der zentralen Steuereinrichtung 20 ist im Musterspeicher auch der Fadenverbrauch pro Nadel bei der Maschenbildung festgehalten, und dementsprechend die proportional zum Antrieb des Nadelzylinders 17 gehaltene Antriebsgeschwindigkeit des Positiv-Fournisseurs 18 eingestellt.

Mit der beschriebenen Steuereinrichtung läßt sich Ringelware und Intarsienware herstellen, bei welcher die in verschiedenen Maschenreihen auftretenden Knoten genau vertikal untereinanderliegen oder an bestimmten Stellen platziert sind.

Fig. 2 zeigt die Ausbildung der Fadenwechsleinrichtung für Rundstrickmaschinen, auf welchen Jacquardmuster hergestellt werden sollen, wo also im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, wo an allen Nadelverarbeitungsstellen 16 immer ein gleichbleibender Fadenverbrauch angenommen worden ist, der Fadenverbrauch an den einzelnen Fadenverarbeitungsstellen 16 schwankt. Auch in Fig. 2 ist eine Fadenverarbeitungsstelle 16 durch eine Nadel schematisch angedeutet und sind für alle gleichen Teile wieder die gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 1 verwendet. Die Einrichtung

unterscheidet sich von der Einrichtung nach Fig. 1 im wesentlichen dadurch, daß anstelle eines Positiv-Fournisseurs 15 ein echter Speicher-Fournisseur 30 vorgesehen ist, der eine stationäre Speichertrommel 18' aufweist. Der jeweils von der Knotvorrichtung 10 kommende Faden 11-14 wird mittels eines ersten antreibbaren Wickelfingers 31 auf die feststehende Fadentrommel 18' aufgewickelt. Mittels eines zweiten umlaufenden Wickelfingers 32 wird der Faden von der feststehenden Speichertrommel 18' abgezogen und zu einer Fadenverarbeitungsstelle 16 geleitet. Der Fadenabzug kann durch zwangsweisen Antrieb des zweiten Wickelfingers 32 erfolgen. Im vorliegenden Falle ist angenommen, daß die Drehbewegung des zweiten Wickelfingers 32 durch den von den Nadeln an der Fadenverarbeitungsstelle 16 auf den Faden 11 ausgeübten Zug bewirkt wird. Jede Drehbewegung des zweiten Wickelfingers 32 wird an einer mitbewegten Scheibe 33 mittels Sensoren 34 festgestellt. Mit von den Sensoren 34 gelieferten Impulsen wird ein Zwangsantrieb des ersten Wickelfingers 31 über einen in Fig. 2 nicht dargestellten Antriebsmotor dahingehend bewirkt, daß sofort so viel Fadenlänge vom ersten Wickelfinger 31 auf die Speichertrommel 18' nachgewickelt wird, wie vom zweiten Wickelfinger 32 abgezogen wird. Dadurch ist die für die Steuereinrichtung wichtige Bedingung erfüllt, daß die Länge des Fadens zwischen der Knotvorrichtung 10 und der zugeordneten Fadenverarbeitungsstelle 16 immer die gleiche ist. Ein nur schematisch angedeutetes Getriebe 35 stellt sicher, daß bei rotierenden Wickelfingern die Speichertrommel feststeht.

Fig. 3 zeigt eine mögliche Ausführungsform eines Speicher-Fournisseurs 30'. In einem gemeinsamen Träger 36 ist die feststehende Speichertrommel 18' angeordnet und sind die beiden Wickelfinger 31 und 32 coaxial zur Speichertrommel 18' drehbar gelagert. Der erste Wickelfinger 31 wird mittels eines im Träger 36 angeordneten Schrittmotors 37 angetrieben, mit welchem er über einen endlosen Zahnriemen 38 antriebsmäßig verbunden ist. Der zweite Wickelfinger 32 ist mit einer Aluminiumscheibe 33 fest verbunden, die an ihrem Rand gezahnt sein kann und beim Umlauf des Wickelfingers in einem optischen Sensor 34, der von einer Lichtquelle 39 beaufschlagt wird, Impulse erzeugt, die zum Antrieb des Schrittmotors 37 und damit des ersten Wickelfingers 31 verwertet werden. Gleichzeitig dient die Aluminiumscheibe 33 als Wirbelstrom-Bremsscheibe im Zusammenwirken mit einer Wicklung 40.

Ansprüche

1. Strickmaschine mit einer Fadenwechseleinrichtung mit mindestens einer Knotvorrichtung, mit einer Fadenspeichervorrichtung, die zwischen der Knotvorrichtung und einer Fadenverarbeitungsstelle der Strickmaschine angeordnet ist, und mit einer Mikroprozessor und einen Knotdatenspeicher aufweisenden Steuereinrichtung für die Fadenwechseleinrichtung, zu der ein Sensor gehört, der von der Bewegung eines Maschinenteiles abhängige Impulse liefert,

dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des über die Fadenspeichervorrichtung (15, 30) geführten Fadens (11-14) zwischen jeder Knotvorrichtung (10) und der ihr zugeordneten Fadenverarbeitungsstelle (16) auf einem konstanten, in einem Speicher der Steuereinrichtung (20/21) festgehaltenen Wert gehalten ist, und daß der die bewegungsabhängigen Impulse liefernde Sensor ein von der Nadelteilung eines Nadelbettes unabhängiger Weggeber (22) mit festgelegter Impulszahl pro Weglängeneinheit ist.

2. Strickmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Weggeber nach jeder Weglänge, die der Gesamtlänge eines Nadelbettes entspricht, einen Nullimpuls liefert.

3. Rundstrickmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Weggeber ein Winkeldrehgeber (22) mit einer festgelegten Impulszahl pro Maschinenumdrehung ist, der an einer festgelegter Umfangsstelle der Maschine mindestens einen Nullimpuls liefert.

4. Strickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenspeichervorrichtung (15) ein in Abhängigkeit vom Fadenverbrauch und/oder von der Maschinengeschwindigkeit angetriebener Fournisseur für eine positive Fadenzufuhr zur Fadenverarbeitungsstelle (16) ist, dessen angetriebene Fadenspeichertrommel (18) eine vorgegebene Anzahl von Fadenwindungen trägt.

5. Strickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenspeichervorrichtung (30) eine feststehende Fadenspeichertrommel (18'), einen ersten Wickelfinger (31) zum Aufwickeln eines Fadens (11-14) auf die Fadenspeichertrommel (18') und einen zweiten Wickelfinger (32) zum Abwickeln des Fadens (11-14) von der Fadenspeichertrommel (18') aufweist, und daß beide Wickelfinger (31, 32) synchron antreibbar sind.

6. Strickmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Wickelfinger (32) an einem Impulsgeber (34) vorbeibewegbar ist, dessen Impulse einen den ersten Wickelarm (31) bewegenden Schrittmotor (37) betätigen.

7. Strickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an jeder Knotvorrichtung (10) als Teile der Steuereinrichtung (20/21) mindestens ein einstellbarer Fadenspeicher und die Stellung von Knotvorrichtungsteilen überwachende Sensoren angeordnet sind.

8. Strickmaschine nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß an jeder Knotvorrichtung (10) zusätzlich als Teile der Steuereinrichtung (20/21) eine vom Weggeber (22) getaktete und durch den Nullimpuls zurückstellbare Zählstufe oder ein anderer Weglängenspeicher angeordnet ist.

9. Strickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Steuereinrichtung (20) oder die Steuereinrichtungsteile (21) zusätzlich einen einstellbaren Fadenspeicher für die Fadenlänge pro Masche aufweist.

10. Strickmaschine nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Wickelfinger (32) mit einer Wirbelstrombremse (33/40) gekoppelt ist.

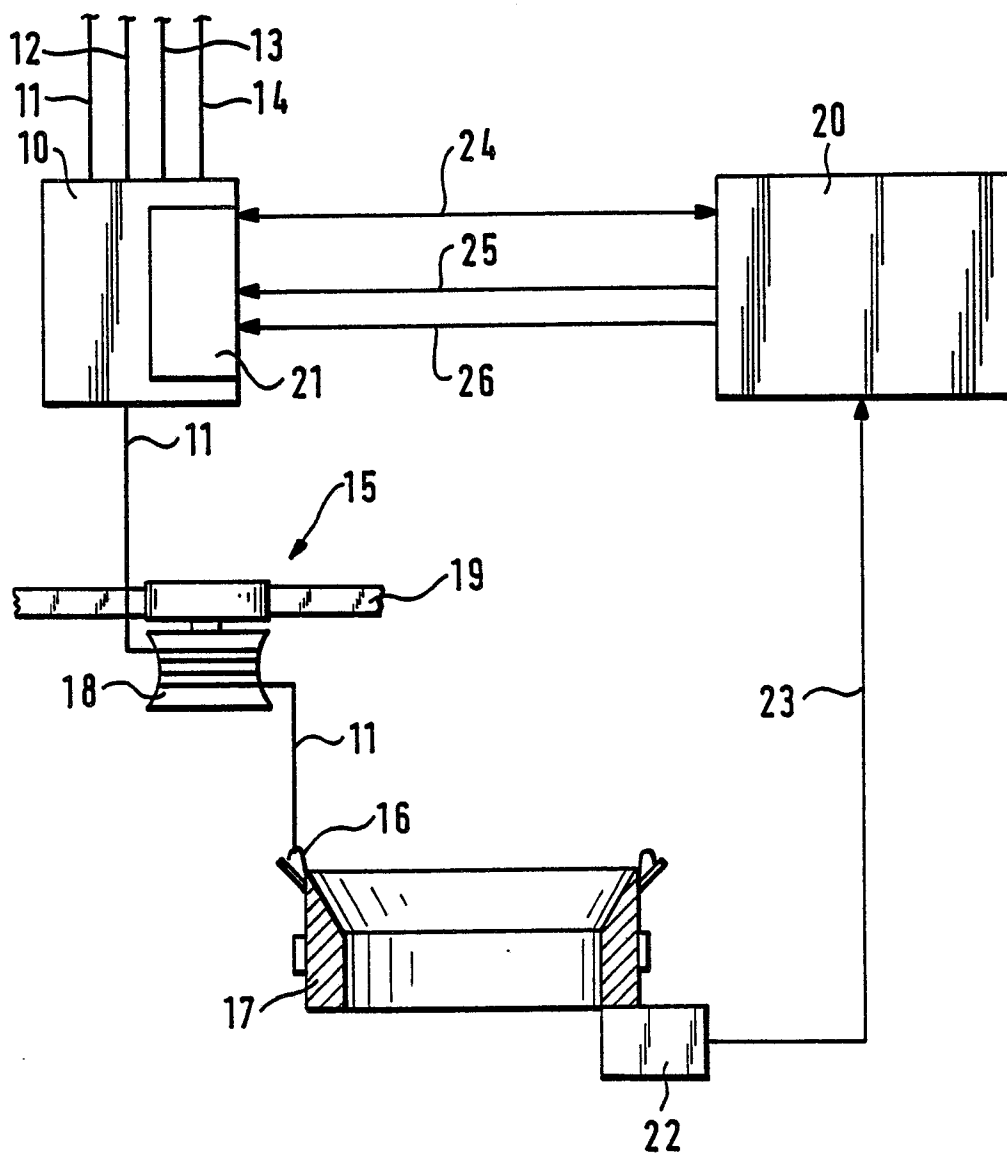


Fig.1

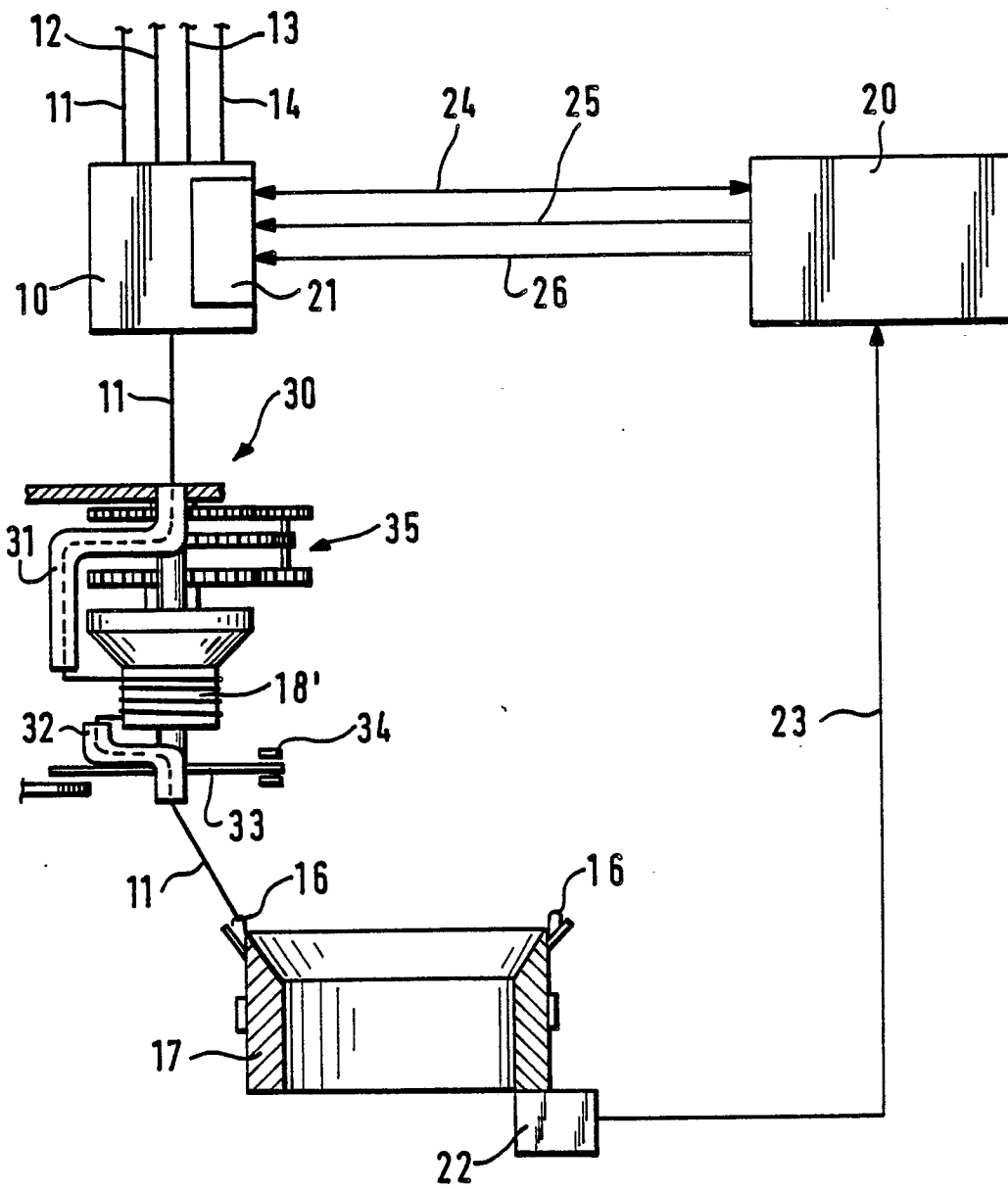


Fig. 2

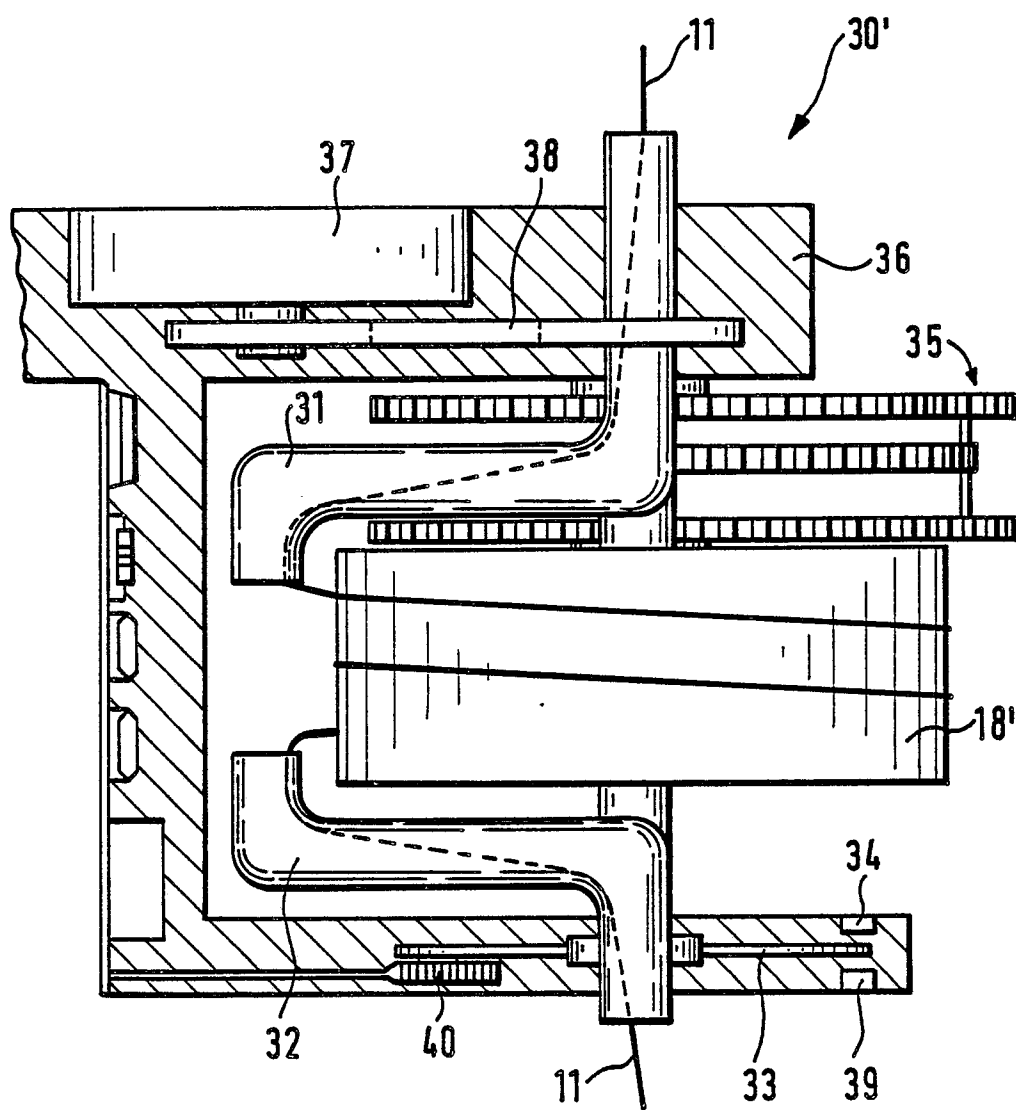


Fig. 3