



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 916 611 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.05.1999 Patentblatt 1999/20

(51) Int. Cl.⁶: B65H 67/04

(21) Anmeldenummer: 98118040.9

(22) Anmeldetag: 23.09.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 15.11.1997 DE 19750726

(71) Anmelder:
W. SCHLAFHORST AG & CO.
D-41061 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder:
• Fechter, Ulrich
41236 Mönchengladbach (DE)
• Schwartz, Peter
41236 Mönchengladbach (DE)
• Straaten, Paul
47647 Kerken (DE)
• Enger, Jürgen
41189 Mönchengladbach (DE)

(54) **Verfahren zum Betreiben einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine sowie Vorrichtung für eine solche Textilmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine (1), die eine Vielzahl in Reihe angeordneter Arbeitsstellen (2), eine maschinenlange Transportvorrichtung (21) zum Abfordern fertiggestellter Kreuzspulen (11) sowie einen oberhalb der Arbeitsstellen (2) verfahrbaren Kreuzspulenwechsler (23) mit einer Sensoreinrichtung (30) zum Überwachen des Beladungszustandes der Transportvorrichtung (21) aufweist.

Erfindungsgemäß ist als Sensoreinrichtung ein Ultraschallsensor (30) vorgesehen, der an die Steuereinrichtung (38) des Kreuzspulenwechslers (23) angeschlossen ist. Die Sensoreinrichtung (30,38) wird zunächst durch die Verarbeitung entsprechender Referenzschallmeßsignale auf die klimatischen Bedingungen des jeweiligen Einsatzortes eingestellt, das heißt, es wird ein Korrekturfaktor ermittelt.

Während des Produktionsprozesses werden dann anhand der Laufzeit der Meßschallsignale des Ultraschallsensors (30) Abtastwerte (TW) ermittelt, die, unter Berücksichtigung der jeweils herrschenden klimatischen Bedingungen, direkt eine Aussage über den Beladungszustand der Transportvorrichtung (21) im Ablagebereich der jeweiligen Arbeitsstelle (2) ermöglichen.

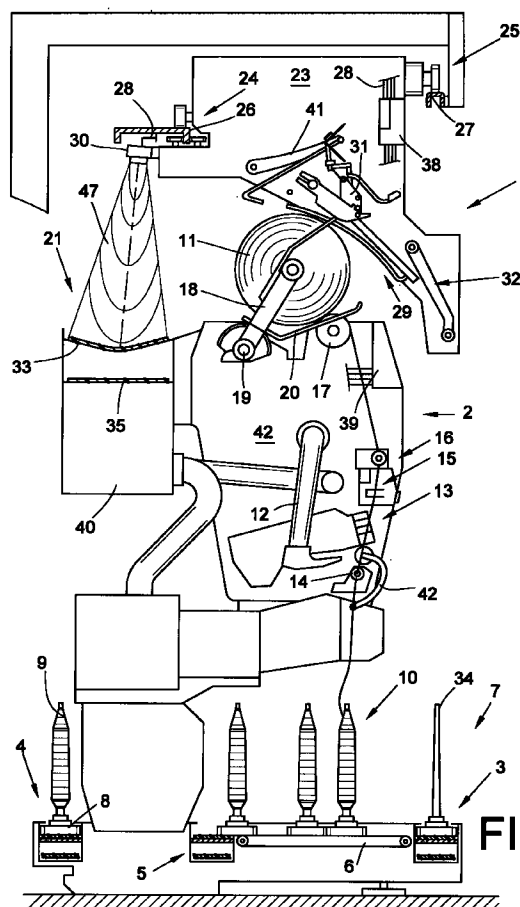


FIG. 1

EP 0 916 611 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 beziehungsweise eine Vorrichtung für eine solche Textilmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 6.

[0002] Derartige Textilmaschinen, zum Beispiel Kreuzspulautomaten, sind beispielsweise durch die DE 195 12 891 A1 oder die DE 195 20 133 A1 bekannt.

[0003] Bei diesen Textilmaschinen werden die nebeneinander angeordneten, gleichartigen Arbeitsstellen durch ein selbsttätig arbeitendes Bedienaggregat, zum Beispiel einen Kreuzspulenwechsler, versorgt.

[0004] Das heißt, der Kreuzspulenwechsler überführt fertigestellte Kreuzspulen aus der Spuleinrichtung einer Arbeitsstelle an eine maschinenlange, hinter den Spuleinrichtungen angeordnete Kreuzspulen-Transportvorrichtung und wechselt anschließend aus einem arbeitsstelleneigenen Zwischenspeicher eine neue Leerhülse in die Spuleinrichtung ein.

[0005] Um Schwierigkeiten bei der Überführung der Kreuzspulen auf die Transporteinrichtung zu vermeiden, die beispielsweise dann entstehen, wenn auf dem betreffenden Ablageplatz bereits eine Kreuzspule liegt, weist der Kreuzspulenwechsler gemäß DE 195 12 891 A1 eine Sensoreinrichtung in Form eines Lichttasters auf. Mit dieser Sensoreinrichtung wird die Kreuzspulen-Transporteinrichtung vor dem Einleiten des Kreuzspulenwechselprozesses abgetastet. Das heißt, der Kreuzspulenwechselprozeß wird nur dann gestartet, wenn anhand der Sensoreinrichtung festgestellt wurde, daß der betreffende Ablageplatz auf der Kreuzspulen-Transporteinrichtung frei ist.

[0006] Eine vergleichbare Sensoreinrichtung ist im Zusammenhang mit einer Offenend-Spinnmaschine auch in der DE 37 31 125 A1 beschrieben. Auch bei dieser bekannten Textilmaschine weist das fahrbare Bedienaggregat eine Sensoreinrichtung zum Abtasten einer Kreuzspulen-Transporteinrichtung auf. Die Sensoreinrichtung ist dabei entweder als mechanische Tasteinrichtung oder als fotoelektrisches Sensorelement ausgebildet.

[0007] Die vorbeschriebenen Sensoreinrichtungen für Kreuzspulenwechselaggregate konnten im alltäglichen Spinnereibetrieb allerdings nicht überzeugen bzw. weisen verschiedene Nachteile auf.

[0008] Bei mechanischen Sensoreinrichtungen besteht beispielsweise die Gefahr, daß durch den mechanischen Tastarm die relativ empfindliche Kreuzspulenoberfläche beschädigt wird. Außerdem begünstigen solche Einrichtungen das Entstehen von schädlichen Schleppfäden.

[0009] Diese Nachteile können durch fotoelektrische Sensoreinrichtungen zwar vermieden werden, da derartige Sensoreinrichtungen berührungslos arbeiten; optische Einrichtungen sind allerdings bekanntermaßen sehr empfindlich gegen Verschmutzung. Da in Spinne-

reien Faserflug und mit Avivage behafteter Staub kaum zu vermeiden sind, erfordern fotoelektrischen Sensoreinrichtungen eine regelmäßige, sorgfältige Wartung, da sonst Fehlfunktionen der Sensoreinrichtungen kaum zu verhindern sind. Nachteilig bei fotoelektrischen Lichttastern ist des weiteren, daß solche Sensoreinrichtungen stark von der Farbgebung des abzutastenden Objektes abhängig sind. Das heißt, helle Objekte werden wesentlich sicherer erkannt als dunkle Objekte. Matt schwarze Objekte sind nahezu nicht erfaßbar.

[0010] Berührungslos arbeitende Sensoreinrichtungen sind aus dem allgemeinen Maschinenbau außerdem in Form sogenannter Ultraschall-Näherungsschalter bekannt. Solche Ultraschall-Näherungsschalter können Objekte in Entfernungen zwischen ca. 6 und 600 cm erfassen. Ultraschall-Näherungsschalter sind im Handel erhältliche Bauteile, deren Funktion, beispielsweise in einem Prospekt der Firma Siemens (Siemens NS 3, 1991), erläutert ist.

[0011] Diese bekannten Ultraschall-Näherungsschalter weisen allerdings den physikalischen Nachteil auf, daß die Geschwindigkeit, mit der sich die Schallwellen ausbreiten, von verschiedenen Parametern der Umweltbedingungen, zum Beispiel der Lufttemperatur, der Luftfeuchtigkeit und dem Luftdruck, abhängig ist. Diese Umweltbedingungen können je nach Einsatzort der Ultraschall-Näherungsschalter sehr unterschiedlich sein. Am jeweiligen Einsatzort ändern sich die Umweltbedingungen allerdings in der Regel nur begrenzt und meistens relativ langsam.

[0012] Um diese klimatischen Bedingungen kompensieren zu können, sind die bekannten Ultraschall-Näherungsschalter mit zusätzlichen Temperaturfühlern sowie Kompensationseinrichtungen ausgestattet, die die bekannten Ultraschall-Näherungsschalter deutlich verteuern.

[0013] Zwar ist auch in Verbindung mit Textilmaschinen der Einsatz elektro-akustischer Sensoreinrichtungen durch die DE 39 32 665 A1 grundsätzlich bekannt, die bekannte Einrichtung ist mit dem Erfindungsgegenstand jedoch nicht vergleichbar.

[0014] Die DE 39 32 665 A1 betrifft eine Personen- und Kollisionsschutzeinrichtung für ein selbsttätig arbeitendes Bedienaggregat einer Ringspinnmaschine.

[0015] Das Bedienaggregat weist dabei endseitig jeweils einen an eine elektronische Steuereinheit angeschlossenen elektro-akustischen Wandler auf, der ein zweiteiliges Sende-Schallsignal liefert. Ein Schallmeßsignal wird dabei in Fahrtrichtung abgestrahlt, während ein Schallreferenzsignal auf einen Referenzreflektor, beispielsweise den Hallenboden, gerichtet ist. Die elektronische Steuereinheit liefert ein Erkennungssignal beziehungsweise leitet eine Fahrtrichtungsumkehr des Bedienaggregates ein, wenn vor Ablauf der Referenzlaufzeit ein Schallsignal empfangen wird, da ein solches Schallsignal auf ein Hindernis im Fahrweg des Bedienaggregates hindeutet. Bleibt ein Schallsignal bis zum Ablauf der Laufzeit des Referenzschallsignals aus,

signalisiert die Steuereinheit einen Fehler und setzt das Bedienaggregat still.

[0016] Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betreiben einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine zu entwickeln beziehungsweise eine Vorrichtung für eine solche Textilmaschine zu schaffen, das/die die bekannten Verfahren/Vorrichtungen verbessert.

[0017] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gelöst, wie es im Anspruch 1 beschrieben ist beziehungsweise durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 6.

[0018] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 5.

[0019] Bevorzugte Ausführungsformen der Vorrichtung sind in den Unteransprüchen 7 bis 11 beschrieben.

[0020] Das im Anspruch 1 beschriebene erfindungsgemäße Verfahren, bei dem in einer vorhandenen Steuereinrichtung des Kreuzspulenwechslers zunächst eine Ermittlung eines Korrekturwertes zur Berücksichtigung der zum Zeitpunkt der Ultraschallmessung herrschenden klimatischen Bedingungen stattfindet, hat den Vorteil, daß zur berührungslosen Ermittlung des Beladungszustandes eines Ablagebereiches der Kreuzspulen-Transportvorrichtung ein schmutzunempfindlicher und kostengünstiger Ultraschallsensor eingesetzt werden kann, ohne daß weitere zusätzliche Einrichtungen, wie Temperaturfühler oder dgl. zum Beispiel zur Kompensation der jeweiligen Lufttemperatur, notwendig sind.

[0021] Vorzugsweise wird beim erfindungsgemäßen Verfahren, wie in den Ansprüchen 2 und 3 dargelegt, zunächst mit einem Referenzschallsignal gearbeitet, das heißt, mit einem Schallsignal, das über eine Meßstrecke geschickt wird, deren exakte Länge bekannt ist. Da sowohl die Länge dieser Meßstrecke als auch die Laufzeit eines Schallsignals über diese Meßstrecke unter bestimmten Klimabedingungen bekannt sind, läßt jede Abweichung der Laufzeit des Referenzschallsignals sofort Rückschlüsse auf die augenblicklich herrschenden klimatischen Bedingungen zu, die bei der Auswertung der Laufzeit eines nachfolgenden Meßschallsignals als Korrekturwert berücksichtigt werden. Anhand des entsprechend korrigierten Abtastwertes ist dann eine zuverlässige Aussage über den jeweiligen Beladungszustand des betreffenden Ablagebereiches der Kreuzspulen-Transportvorrichtung möglich.

[0022] Bei einer weiteren vorteilhaften Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens, die in den Ansprüchen 4 und 5 beschrieben ist, werden zunächst die maximal und die minimal zulässigen Entfernungen zwischen Ultraschallsensor und Transporteinrichtung festgelegt und in die Steuereinrichtung des Kreuzspulenwechslers eingespeist. Diese sogenannte große Toleranzbreite berücksichtigt dabei alle Höhenabweichungen der Transportvorrichtung, die aufgrund von Maschinentole-

ranzen auftreten können sowie alle Meßfehler aufgrund möglicher klimatischer Bedingungen.

Anschließend wird die Steuereinrichtung quasi „geeicht“, das heißt, durch den Ultraschallsensor wird die Transportvorrichtung abgetastet. Alle Abtastwerte im Bereich der maximal zulässigen Entfernung werden dabei in der Steuereinrichtung abgespeichert, die daraus permanent einen Mittelwert bildet. Dieser Mittelwert entspricht dem mittleren Abstand des Kreuzspulen-Abtransportbandes vom Ultraschallsensor des Kreuzspulenwechslers.

Um diesen Mittelwert wird schließlich ein sogenanntes Toleranzband gelegt, dessen Breite nur noch Höhendifferenzen aufgrund zulässiger Maschinentoleranzen berücksichtigt.

[0023] Wenn der Kreuzspulenwechsler anschließend im Zuge des normalen Spulbetriebes an einer Arbeitsstelle einrastet und der Ultraschallsensor das Transportband abtastet, wird jeder Abtastwert, der innerhalb des Toleranzbandes liegt, von der Steuereinrichtung als freier Kreuzspulen-Ablagebereich bewertet und entsprechend der Kreuzspulenwechsel gestartet.

[0024] Einen unterhalb des Toleranzbandes liegenden Abtastwert (Wert kleiner) bewertet die Steuereinrichtung des Wechselaggregates dagegen als belegten Ablagebereich. In diesem Fall unterbleibt ein Kreuzspulenwechsel.

[0025] Wenn der Abtastbereich oberhalb des Toleranzbereiches liegt (Wert größer bis unendlich), deutet dies auf eine Störung der Ultraschall-Sensoreinrichtung hin. Auch in diesem Fall wird kein Kreuzspulenwechsel gestartet, sondern optisch und/oder akustisch eine Störung angezeigt.

[0026] Auch das in den Ansprüchen 4 und 5 beschriebene Verfahren ist kostengünstig und zeichnet sich durch eine hohe Zuverlässigkeit sowie einen wartungsarmen Betrieb aus.

[0027] Die erfindungsgemäße Vorrichtung, die im Anspruch 6 beschrieben ist, hat vor allem den Vorteil, daß wichtige Teile der Überwachungseinrichtung, vorzugsweise die Steuereinrichtung, bereits am Kreuzspulenwechsler vorhanden sind und ohne größeren konstruktiven Aufwand mitbenutzt werden können.

Es ist lediglich notwendig, die vorhandene Steuereinrichtung des Wechselaggregates softwaremäßig auf den Ultraschallsensor einzustellen. Die Rechnerkapazität der Steuereinrichtung ist dabei in jedem Fall ausreichend, um problemlos auch diese zusätzliche Aufgabe mitübernehmen zu können.

[0028] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Ultraschallsensor so ausgebildet, daß er zum 'Eichen' des Ultraschallsensoreinrichtung zunächst ein Referenzschallsignal ausstrahlt, das in der Steuereinrichtung in einen Korrekturwert umgesetzt wird. Das heißt, anhand der Laufzeit des Referenzschallsignals wird in der Steuereinrichtung auf die herrschenden klimatischen Bedingungen geschlossen.

[0029] Dieser Korrekturwert wird anschließend wäh-

rend des normalen Betriebes des Kreuzspulenwechslers bei der Auswertung der Laufzeit eines Meßschallsignals berücksichtigt (Anspruch 7).

[0030] In einer bevorzugten Ausgestaltung (Anspruch 8) wird im Tastbereich des Ultraschallsensors eine Referenzstrecke gebildet.

Das heißt, ein beispielsweise an einer Handhabungseinrichtung des Kreuzspulenwechslers angeordnetes, schallreflektierendes Bauteil, dessen Abstand vom Ultraschallsensor konstruktionsbedingt vorgegeben und damit exakt bekannt ist, wird in den Bereich des Schallkegels des Ultraschallsensors eingeschwenkt bzw. durchquert den Tastbereich ablaufbedingt.

[0031] Wie im Anspruch 9 dargelegt, ist in einer vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen, daß der endseitig am Kreuzspulenführungsarm des Kreuzspulenwechslers drehbar angeordnete Spulenleitdraht den Reflektor für den Schallkegel des Ultraschallsensors bildet. Da der Spulenleitdraht bei jeder Spulenablage automatisch durch den Bereich des Schallkegels des Ultraschallsensors geschwenkt wird und der Abstand des Spulenleitdrahtes vom Ultraschallsensor bekannt ist, kann, ohne zusätzlichen konstruktiven Aufwand, bei jedem Spulenwechselvorgang eine Referenzmessung vorgenommen und gegebenenfalls der Korrekturwert überarbeitet werden.

[0032] In einer alternativen Ausführungsform ist am Kreuzspulenführungsarm des Kreuzspulenwechslers ein Winkelblech angeordnet, das beim Verschwenken des Kreuzspulenführungsarmes in den Schallkegel des Ultraschallsensors verlagert wird und dort ein Reflektorelement bildet. Auch eine solche Ausgestaltung des Reflektors erfordert nur einen sehr geringen konstruktiven Aufwand (Anspruch 10) und erlaubt eine zuverlässige Referenzschallmessung..

[0033] Prinzipiell kann ein Reflektor zur Bildung einer Referenzstrecke auch durch ein anderes, gegebenenfalls zusätzlich, am Kreuzspulenwechsler zu installierendes Bauteil gebildet werden.

[0034] Wie im Anspruch 11 dargelegt ist, sollte der Abstand des Ultraschallsensors vom Kreuzspulentransportband vorteilhafterweise so gewählt werden, daß der Schallkegel im Bereich der Ablagen der Kreuzspulen auf der Kreuzspulen-Transportvorrichtung eine Breite aufweist, die in etwa der Teilung der Arbeitsstellen der Textilmaschine entspricht.

[0035] Auf diese Weise ist sichergestellt, daß der Ultraschallsensor, wenn der Kreuzspulenwechsler an einer Arbeitsstelle verrastet ist, stets einen ausreichend großen Sektor des Ablagebereiches überwacht.

[0036] Weitere Einzelheiten der Erfindung sind einem nachfolgend anhand der Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel entnehmbar.

[0037] Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine, mit einem an einer Arbeitsstelle positio-

nierten Kreuzspulenwechsler, der mit seinem Ultraschallsensor die Kreuzspulen-Transportvorrichtung abtastet,

5 Fig. 2 eine schemastische Draufsicht auf die Einrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen Kreuzspulenwechsler, an dessen Kreuzspulenführungsarm als Reflektorelement ein Winkelblech angeordnet ist,

10 Fig.4 einen Kreuzspulenwechsler, mit einem endseitig am Kreuzspulenführungsarm angeordneten Spulenleitdraht als Reflektorelement,

15 Fig. 5a - 5c schematisch den zeitlichen und funktionellen Ablauf einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0038] In Fig. 1 ist in Seitenansicht die Spulstelle 2 einer insgesamt mit der Bezugszahl 1 gekennzeichneten Textilmaschine, im vorliegenden Fall eines Kreuzspulautomaten, dargestellt. Derartige Spulmaschinen verfügen, wie bekannt, über eine Vielzahl nebeneinander angeordneter, gleichartiger Arbeitsstellen 2, die über ein maschineneigenes Kops- und Hülsentransportsystem 3 mit Vorlagespulen 9 versorgt werden.

[0039] Von diesem umfangreichen Kops- und Hülsentransportsystem 3 ist in Fig. 1 lediglich die maschinenlange Transportstrecke 4, die hinter den Spulstellen verlaufende, reversierende Kopszuführstrecke 5, eine der zu den Spulstellen 2 führenden Quertransportstrecken 6 sowie die Hülsenrückführstrecke 7 dargestellt. In diesem Transportsystem 3 werden, aufrecht auf Transporttellern 8 stehend, Spinnkopse 9, die auf einer (nicht dargestellten) Ringspinnmaschine produziert werden sowie abgearbeitete Leerhülsen 34 befördert.

[0040] Die angelieferten Spinnkopse 9 werden dabei in einer Abspulstellung 10 der Spulstellen 2 zu großvolumigen Kreuzspulen 11 umgespult. Die einzelnen Spulstellen verfügen, wie bekannt, und daher nur angedeutet, über verschiedene Einrichtungen, die einen ordnungsgemäßen Betrieb dieser Arbeitsstellen gewährleisten. In Fig. 1 ist beispielsweise mit 12 eine Saugdüse, mit 13 eine Spleißeinrichtung, mit 14 eine Fadenspanneinrichtung, mit 15 ein Fadenreiniger mit Fadenschneideinrichtung sowie mit 16 eine Paraffinierungseinrichtung angedeutet.

[0041] Die Spulenantriebstrommel, die die Kreuzspule 11 über Reibschluß antreibt, trägt die Bezugszahl 17. Während des Spulvorganges ist die Kreuzspule 11 in einem Spulenrahmen 18 gehalten, der um eine Achse 19 schwenkbar gelagert ist. Unterhalb des Spulenrahmens 18 ist, ebenfalls um die Schwenkachse 19 begrenzt drehbar, ein Schwenkblech 20 angeordnet.

Hinter den Spulstellen 2 verläuft eine Kreuzspulen-

Transportvorrichtung 21, auf die die fertiggestellten Kreuzspulen 11 ausgetragen und zu einer maschinenendseitig angeordneten (nicht dargestellten) Verladestation befördert werden. Solche an sich bekannten Kreuzspulen-Transporteinrichtungen 21 besitzen in der Regel ein Endlostransportband mit einem gemuldeten Transporttrum 33 sowie einem Rücklauftrum 35.

[0042] Jede Spulstelle 2 verfügt außerdem über einen in Fig. 1 nicht dargestellten arbeitsstelleneigenen Zwischenspeicher 22, in dem Kreuzspulenleerhülsen 44 vorgehalten werden. Des weiteren sind die einzelnen Spulstellen 2 jeweils mit internen Spulstellenrechnern 39 ausgestattet, die den Umspulpriß kontrollieren und mit einer zentralen Steuereinheit 45 der Spulmaschine 1 in Verbindung stehen.

[0043] Die Spulstellen 2 werden über ein Serviceaggregat, beispielsweise einen Kreuzspulenwechsler 23, bedient.

[0044] Das heißt, der mit seinem Fahrwerk 24, 25 auf Schienen 26, 27 oberhalb der Spulstellen verfahrbar angeordnete Kreuzspulenwechsler 23 sorgt dafür, daß Kreuzspulen 11, die einen bestimmten Durchmesser erreicht haben, auf die Kreuzspulen-Transportvorrichtung 21 ausgetragen werden und daß anschließend aus einem Zwischenspeicher 22 jeweils eine neue Leerhülse 44 in den Spulenrahmen 18 eingewechselt wird.

[0045] In Fig. 1 sind der Übersichtlichkeit halber nur die wichtigsten Bedienungselemente des Wechselaggregates 23, das heißt, der Rahmenöffner 29, der Rahmenheber 32, der Leerhülsengreifer 31 sowie der Spulenführungsarm 41 dargestellt. Auf eine Darstellung der übrigen an solchen Kreuzspulenwechslern 23 angeordneten Bedieneinrichtungen, so zum Beispiel auf das Darstellen der für das Erstellen einer Kopfwicklung erforderlichen Vorrichtung, wurde bewußt verzichtet.

[0046] Die Fig. 2 zeigt schematisch eine Draufsicht auf die Kreuzspulen herstellende Textilmaschine, im vorliegenden Fall einen Kreuzspulautomaten 1.

Solche Kreuzspulautomaten 1 verfügen über Endgestelle 36, 37, in denen die Antriebs- und Steuereinrichtungen beziehungsweise die Absaugeinrichtungen angeordnet sind und die über eine Saugtraverse 40 in Verbindung stehen. An der Saugtraverse 40 sind, in Reihe nebeneinander, eine Vielzahl von sogenannten Spulstellengehäusen 42 befestigt. Oberhalb der Saugtraverse 40, das heißt, hinter den Spuleinrichtungen der Spulstellen 2, ist eine Kreuzspulen-Transportvorrichtung 21 installiert, deren Transportrichtung durch den Pfeil 43 angedeutet ist.

[0047] Oberhalb der Spulstellen 2 ist, auf Fahrbahnen 26, 27 verfahrbar, ein Kreuzspulenwechsler 23 gelagert, der im Bedarfsfall fertiggestellte Kreuzspulen 11 aus dem Spulenrahmen 18 nimmt und auf die Kreuzspulen-Transportvorrichtung 21 überführt. Der Kreuzspulenwechsler 23 verfügen, wie üblich, über eine eigene Steuereinrichtung 38, die über einen sogenannten (nicht dargestellten) Maschinenbus sowohl mit der

zentralen Steuereinheit 45 des Kreuzspulautomaten 1 als auch mit den einzelnen Spulstellenrechnern 46 der Spulstellen 2 verbunden ist.

[0048] Die Steuereinrichtung 38 des Kreuzspulenwechslers 23 ist über eine Signalleitung 28 außerdem mit einem Ultraschallsensor 30 verbunden, der den Beladungszustand der Kreuzspulen-Transportvorrichtung 21 überwacht.

Die erfindungsgemäße Ultraschallmeßeinrichtung 30,38 des Kreuzspulenwechslers 23 berücksichtigt bei ihren Ultraschallmessungen dabei, wie nachfolgend noch erläutert werden wird, automatisch die jeweils am Standort der Textilmaschine herrschenden klimatischen Bedingungen.

[0049] Die verschiedenen die Varianten des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine werden nachfolgend, unter anderem anhand der Figuren 3,4 beziehungsweise 5, näher erläutert:

[0050] Vor der ersten Inbetriebnahme der Textilmaschine wird zunächst die Ultraschallmeßeinrichtung 30,38 'geeicht'.

Das heißt, die erfindungsgemäße Ultraschallmeßeinrichtung 30,38 wird auf die am Standort der Textilmaschine gegebenen Umweltbedingungen eingestellt, oder beispielsweise nach einem etwas längerem Stillstand der Textilmaschine wieder auf die Umweltbedingungen, die sich seit dem letzten Betrieb der Maschine auch geändert haben könnten, angepaßt.

[0051] Diese Anpassung der Ultraschallmeßeinrichtung 30,38 des Kreuzspulenwechslers 23 an die gegebenen Umweltbedingungen kann nach verschiedenen, alternativen Varianten des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgen.

[0052] Bei einer ersten Variante schwenkt der Kreuzspulenwechsler 23 beispielsweise, wie in Fig. 3 oder Fig. 4 angedeutet, zunächst seinen Spulenführungsarm 41 aus der in Fig. 1 dargestellten Nullstellung in die in der Fig. 3 bzw. der Fig.4 dargestellte Zwischenstellung.

[0053] Wie in Fig. 3 angedeutet, ist am Spulenführungsarm 41 ein Winkelblech 48 oder dergleichen angeordnet, das einen Reflektor für den Schallkegels 47 des Ultraschallsensors 30 bildet. Der Abstand zwischen Ultraschallsensor 30 und dem Winkelblech 48 ist dabei konstruktionsbedingt vorgegeben und daher exakt bekannt; er bildet ein Referenzmeßstecke R. Des weiteren ist die Laufzeit eines vom Ultraschallsensors 30 auf den Reflektor abgestrahlten Schallsignals unter bestimmten, die Ausbreitung der Schallwellen beeinflussenden klimatischen Bedingungen bekannt.

[0054] Wenn das Reflektorblech 48 in die in Fig. 3 dargestellte Referenzstellung eingeschwenkt worden ist, wird über den Ultraschallsensor 30 ein Referenzschallsignal abgesetzt, das auf den Reflektor 48 trifft und von diesem zum Ultraschallsensor 30 zurückgestrahlt wird. Die sich unter den herrschenden klimatischen Bedingungen einstellende Laufzeit des Referenzschallsignals wird in der Steuereinrichtung 38 des Kreuzspulen-

wechslers 23 mit der bekannten Laufzeit eines entsprechenden, unter „normalen“ klimatischen Bedingungen abgesetzten Schallsignals verglichen, und eventuelle Laufzeitabweichungen in der Steuereinrichtung 38 zur Ermittlung der herrschenden klimatischen Bedingungen, das heißt, zum Erstellen eines Korrekturwertes verarbeitet.

[0055] Das Ausführungsbeispiel der in Fig. 4 ist mit der Ausführungsform gemäß Fig. 3 vergleichbar.

Die Referenzstrecke R wird beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 allerdings nicht durch den Abstand eines am Kreuzspulenführungsarm 41 angeordneten, zusätzlichen Winkelbleches 48 zum Ultraschallsensor 30 gebildet, sondern durch den ebenfalls bekannten Abstand des endseitig am Kreuzspulenführungsarm 41 drehbar angeordneten Spulenleitdrahtes 49. Dieser Spulenleitdraht 49 stabilisiert während des Kreuzspulenwechselprozesses konische Kreuzspule 11, wenn sie aus dem Spulenrahmen 18 genommen und an die Kreuzspulen-Transporteinrichtung 21 überführt werden. Das heißt, der Spulenleitdraht 49 wird in einem bekannten Abstand zum Ultraschallsensor 30 durch dessen Schallkegel 47 bewegt.

[0056] Ein weiteres Verfahren, die Ultraschallmeßeinrichtung 30, 38 auf die herrschenden Umweltbedingungen einzustellen, ist in den Figuren 5a bis 5c angedeutet.

[0057] Wie in Fig. 5a dargestellt, werden zunächst die minimal und die maximal zulässigen Entfernungen ($A_{\min}$, $A_{\max}$) zwischen dem Ultraschallsensor 30 und dem Transporttrum 33 der Kreuzspulen-Transportvorrichtung 21 festgelegt und als „große Toleranzbreite“ (GT) in die Steuereinrichtung 38 des Kreuzspulenwechslers 23 eingespeist. Diese große Toleranzbreite (GT) berücksichtigt dabei alle durch Maschinentoleranzen auftretenden Abweichungen sowie alle sich aufgrund der klimatischen Bedingungen einstellenden Meßfehler.

[0058] Anschließend (Fig. 5b) tastet der Ultraschallsensor 30 des Wechselaggregates 23 das Transporttrum 33 zyklisch ab (Abtastwerte Z_1 bis Z_7). Die innerhalb der „großen Toleranzbreite“ (GT) liegenden Abtastwerte (hier: Z_1 , Z_2 , Z_3 , Z_6) werden gespeichert und in der Steuereinrichtung 38 permanent zur Bildung eines Mittelwertes (MW) verarbeitet. Die Meßwerte, die auf ein beladenes Transporttrum 33 (Z_4 , Z_5 , Z_7) hinweisen, bleiben dabei unberücksichtigt.

[0059] Um den Mittelwert (MW), der den mittleren Abstand des Transporttrums 33 vom Ultraschallsensor 30 darstellt, wird ein sogenanntes Toleranzband TB gelegt, das lediglich zulässige Höhenabweichungen der Transportvorrichtung aufgrund von Einbautoleranzen berücksichtigt.

[0060] Eine nach einem der vorbeschriebenen Verfahrensvarianten eingestellte Ultraschallmeßeinrichtung 30, 38 wird in der Folge automatisch klimatische Veränderungen am Einsatzort, die während des Betriebes erfahrungsgemäß nur relativ langsam erfolgen, durch

ständige Anpassung eines Entsprechenden Korrekturwertes berücksichtigen.

[0061] Wenn beispielsweise an einer Spulstelle 2 der Textilmaschine 1 eine Kreuzspule 11 ihren vorgeschriebenen Durchmesser erreicht hat, wird über eine (nicht dargestellte) Spulenabhebevorrichtung die Kreuzspule 11 von der Antriebstrommel 17 gehoben und läuft gebremst oder ungebremst in den Stillstand aus.

Gleichzeitig wird der auf dem Oberbau der Spulmaschine 1 verfahrbar angeordnete Kreuzspulenwechsler 23 angefordert. Die Anforderung des Kreuzspulenwechslers 23 kann dabei auch präventiv erfolgen, das heißt, das Anforderungssignal kann bereits abgesetzt werden, bevor die Kreuzspule 11 ihren endgültigen Durchmesser erreicht hat.

[0062] Der Kreuzspulenwechsler 23, der, wie vorstehend bereits erläutert, unter anderem Handhabungsvorrichtungen zum Wechseln der fertiggestellten Kreuzspule 11 gegen eine Leerhülse 44 aufweist, positioniert sich vor der betreffenden Spulstelle und überprüft zunächst, ob der hinter der Spulstelle befindliche Ablagebereich auf der Kreuzspulen-Transportvorrichtung 21 frei ist.

Das heißt, der Kreuzspulenwechsler 23 tastet mit seinem Ultraschallsensor 30 den betreffenden Spulenablagebereich auf der Kreuzspulen-Transporteinrichtung 21 ab. Der dabei gemessene Abtastwert wird unter Berücksichtigung der durch die vorausgegangenen Referenzschallmessung ermittelten klimatischen Bedingungen korrigiert und in der Steuereinrichtung 38 mit einem mittleren Abstand M zwischen Ultraschallsensor 30 und Transporttrum 33 der Kreuzspulen-Transportvorrichtung 21 verglichen. Um montagebedingte Höhenabweichungen des Transporttrums 33 auszugleichen, wurde um diesen Mittelwert M ein die Maschinentoleranzen berücksichtigendes, sogenanntes Toleranzband TB gelegt.

[0063] Wenn die korrigierten Abtastwerte TW innerhalb des Toleranzbandes TB liegen, wird dies von der Steuereinrichtung 38 des Kreuzspulenwechslers 23 als eine freie Ablagestelle gedeutet und ein Kreuzspulenwechselvorgang, der an sich bekannt und beispielsweise in der DE 195 20 132 A1 beschrieben ist, eingeleitet.

[0064] Liegen die korrigierten Abtastwerte TW unterhalb des Toleranzbandes TB, das heißt, die Abtastwerte sind kleiner, deutet dies auf eine belegte Ablagestelle hin. Der Kreuzspulenwechsler 23 leitet in diesem Falle keinen Kreuzspulenwechsel ein.

[0065] Oberhalb des Toleranzbandes TB liegende Abtastwerte deuten auf eine Störung der Ultraschallmeßeinrichtung hin. Mögliche Ursachen können dabei beispielsweise ein verbogener Sensorhalter, ein falsch eingestellter Sensor, ein defekter Sensor oder dergleichen sein. Auch in diesem Fall findet kein Kreuzspulenwechsel statt. Der Kreuzspulenwechsler 23 zeigt eine solche Störung vielmehr optisch und/oder akustisch an.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine, die eine Vielzahl in Reihe angeordneter Arbeitsstellen, eine maschinenlange Transportvorrichtung zum Abfordern fertiggestellter Kreuzspulen sowie einen entlang der Arbeitsstellen verfahrbaren Kreuzspulenwechsler mit einer Sensoreinrichtung zum Überwachen des Beladungszustandes der Transportvorrichtung aufweist, dadurch gekennzeichnet,
 - daß als Sensoreinrichtung ein die Transportvorrichtung (21) abtastender Ultraschallsensor (30) eingesetzt wird, dessen Meßschallsignale in einer Steuereinrichtung (38) des Kreuzspulenwechslers (23) derart verarbeitet werden,
 - daß die bei unterschiedlichen Meßstrecken ermittelten Laufzeiten der Meßschallsignale verglichen werden,
 - daß die Relation dieser Laufzeiten ausgewertet und dadurch ohne zusätzliche, die klimatischen Bedingungen kennzeichnende Meßwerte Abtastwerte (TW) ermittelt werden, die eine Aussage über den Beladungszustand der Transportvorrichtung (21) im Ablagebereich der jeweiligen Arbeitsstelle (2) ermöglichen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - daß ein vom Ultraschallsensor (30) ausgestrahltes Referenzschallsignal in einer Steuereinrichtung (38) des Kreuzspulenwechslers (23) zur Erstellung eines die klimatischen Bedingungen berücksichtigenden Korrekturwertes verarbeitet wird und dieser Korrekturwert bei späteren die Kreuzspulen-Ablagebereiche der Kreuzspulen-Transporteinrichtung (21) abtastenden Meßschallsignalen des Ultraschallsensors (30) derart berücksichtigt wird, daß anhand der Laufzeiten dieser Meßschallsignale direkt auf den Beladungszustand des abgetasteten Ablagebereiches der Transportvorrichtung (21) geschlossen werden kann.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Laufzeit des Referenzschallsignals über eine bekannte Referenzstrecke (R) gemessen und mit der Laufzeit eines entsprechenden Schallsignales auf dieser Strecke bei bekannten klimatischen Bedingungen verglichen wird,
 - daß aus der Abweichung der Laufzeiten der Schallsignale auf die herrschenden klimatischen Bedingungen geschlossen wird und
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - daß diese klimatischen Bedingungen nachfolgend bei der Ermittlung eines Abtastwert (TW) anhand der Laufzeit eines Meßschallsignals Berücksichtigung finden.
1. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
 - daß zunächst eine durch die minimal und maximal zulässige Entfernung Ultraschallsensor/Transportvorrichtung begrenzte große Toleranzbreite (GT) festgelegt und in der Steuereinrichtung (38) gespeichert wird,
 - daß anschließend mittels des Ultraschallsensors (30) die Transportvorrichtung (21) zyklisch abgetastet wird,
 - daß die innerhalb der Toleranzbreite (GT) liegenden maximalen Abtastwerte gespeichert und in der Steuereinrichtung (38) permanent zur Bildung eines Mittelwertes (MW) verarbeitet werden,
 - daß um diesen Mittelwert (MW) ein zulässige Höhenabweichungen der Transportvorrichtung (21) berücksichtigendes Toleranzband (TB) gelegt wird und
 - daß dieses Toleranzband (TB) den Maßstab für die Beurteilung der Abtastwerte (TW) nachfolgender Meßschallsignale darstellt.
1. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
 - daß ein innerhalb des Toleranzbandes (TB) liegender Abtastwert (TW) als freier Kreuzspulen-Ablagebereich, ein unterhalb des Toleranzbandes (TB) liegender Abtastwert (TW) als belegter Ablagebereich und ein oberhalb des Toleranzbandes (TB) liegender Abtastwert (TW) als eine Störung der Ultraschallsensoreinrichtung (30, 38) gedeutet wird.
2. Vorrichtung für eine Kreuzspulen herstellende Textilmaschine, die eine Vielzahl in Reihe angeordneter Arbeitsstellen, eine maschinenlange Transportvorrichtung zum Abfordern fertiggestellter Kreuzspulen sowie einen entlang der Arbeitsstellen verfahrbaren Kreuzspulenwechsler mit einer Sensoreinrichtung zum Überwachen des Beladungszustandes der Transportvorrichtung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß am Kreuzspulenwechsler (23) ein die Transportvorrichtung (21) abtastender, an eine Steuereinrichtung (38) des Kreuzspulenwechslers (23) angeschlossener Ultraschallsensor (30) angeordnet ist, wobei die Schallsignale des Ultraschallsensors (30) in der Steuereinrichtung (38) unter Berücksichtigung der herrschenden klimatischen Bedingungen verarbeitbar sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ultraschallsensor (30) zur Abstrahlung von Referenzschallsignalen und gleichgerichteter Meßschallsignale ausgebildet ist. 5
4. Vorrichtung nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kreuzspulenwechsler (23) ein in den Bereich des Schallkegels (47) des Ultraschallsensors (30) verlagerbares, als Reflektor dienendes Bauteil aufweist, wobei der bekannte Abstand dieses Bauteils vom Ultraschallsensor (30) eine Referenzstrecke (R) bildet. 10
5. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein am Kreuzspulenführungsarm (41) des Kreuzspulenwechslers (23) drehbar angeordneter, durch den Bereich des Schallkegels (47) schwenkbarer Spulenleitdraht (49) den Reflektor bildet. 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß am Kreuzspulenführungsarm (41) des Kreuzspulenwechslers (23) ein den Reflektor bildendes Winkelblech (48) angeordnet ist. 20
7. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schallkegel (47) des Ultraschallsensors (30) im Bereich der Ablagebereiche der Kreuzspulen-Transportvorrichtung (21) eine Breite aufweist, die etwa Teilung (t) der 25
- Textilmaschine (1) entspricht. 30

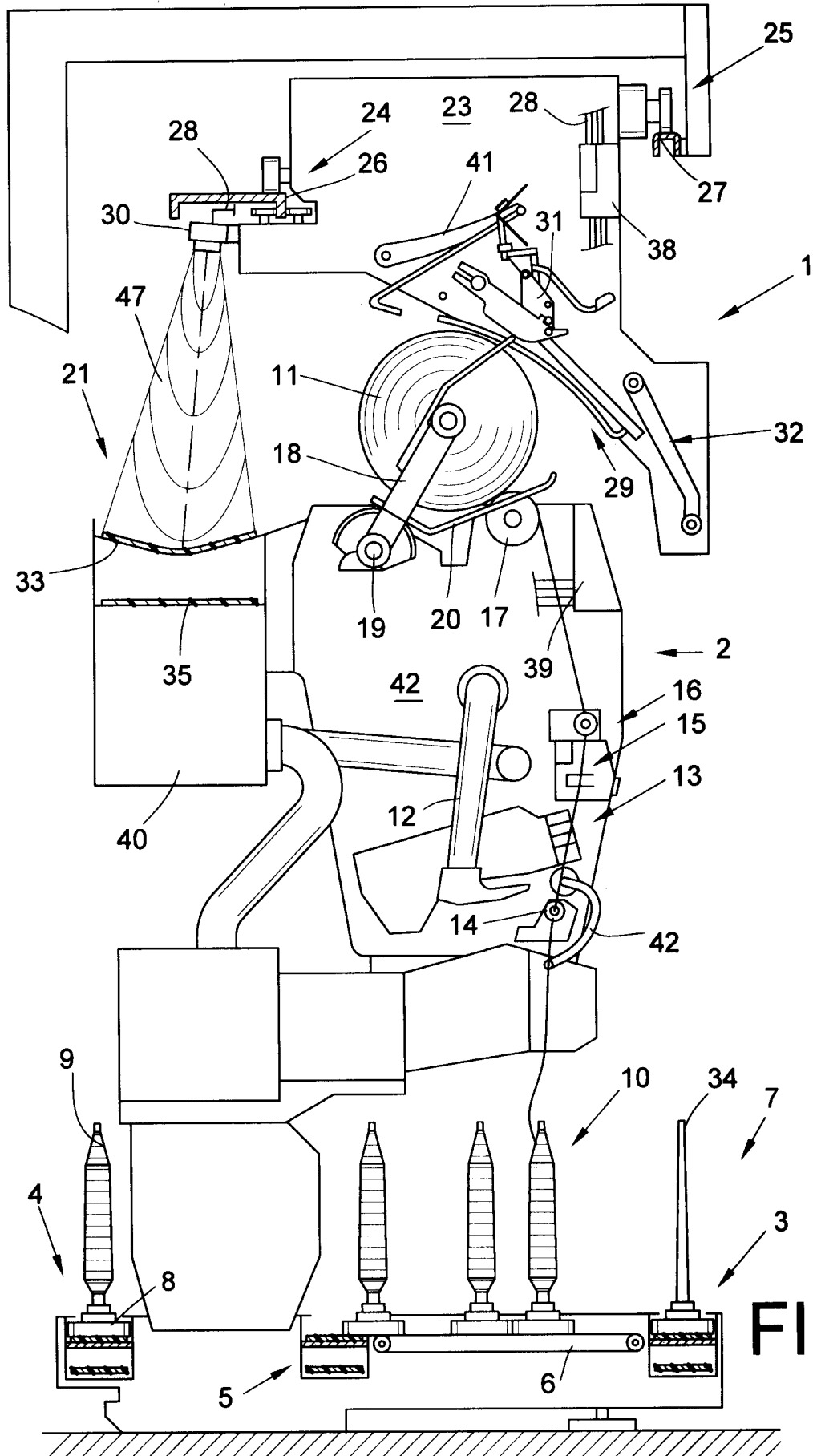
35

40

45

50

55



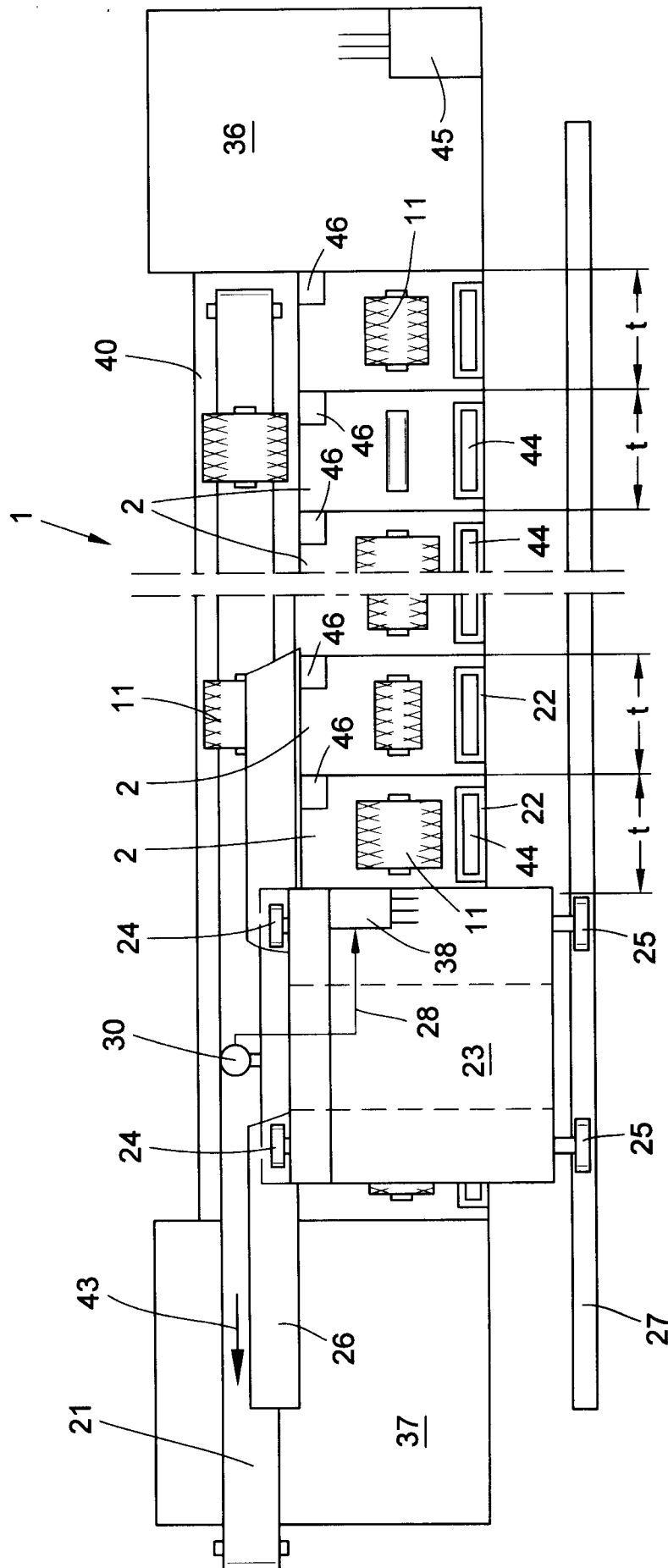


FIG. 2

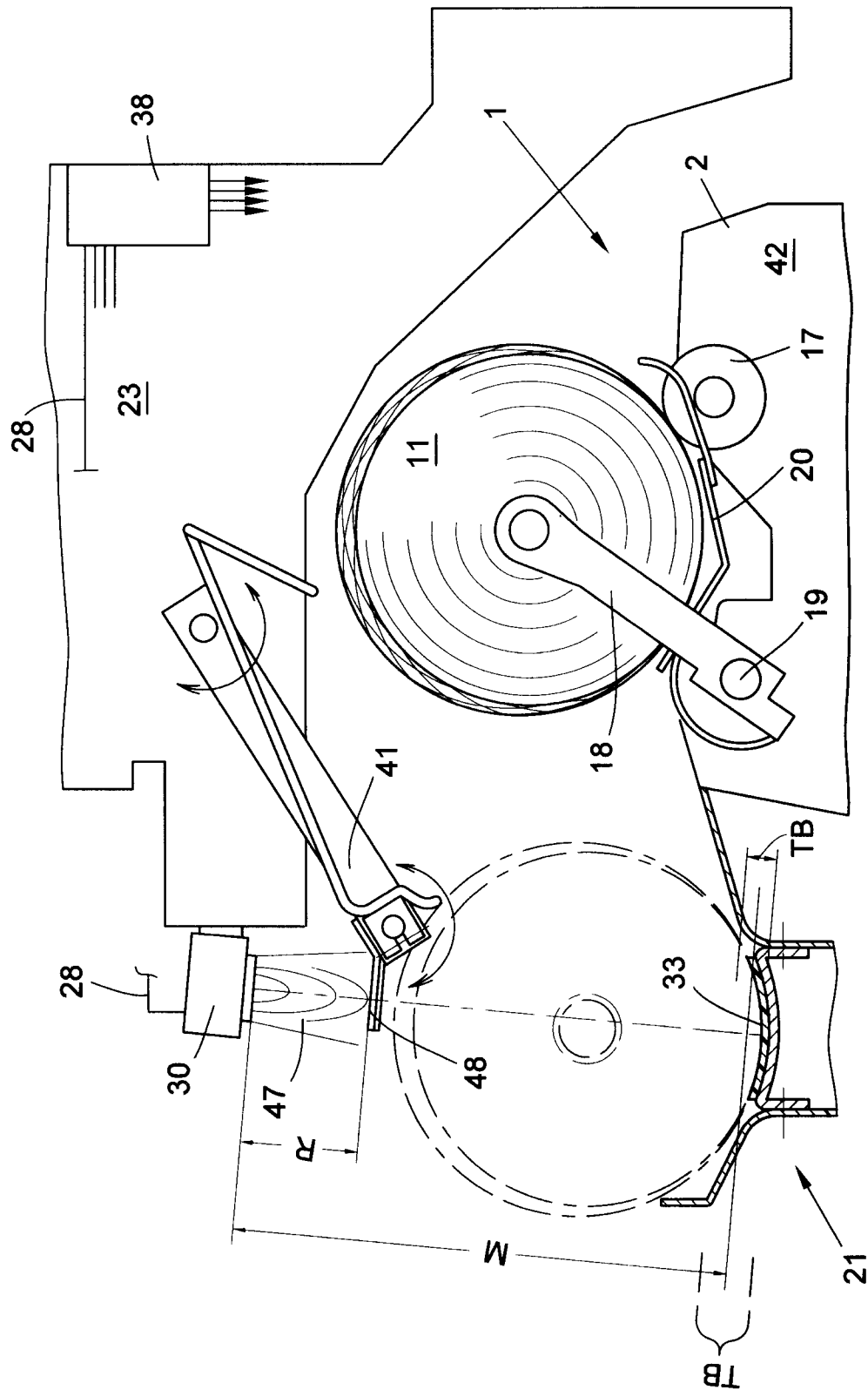


FIG. 3

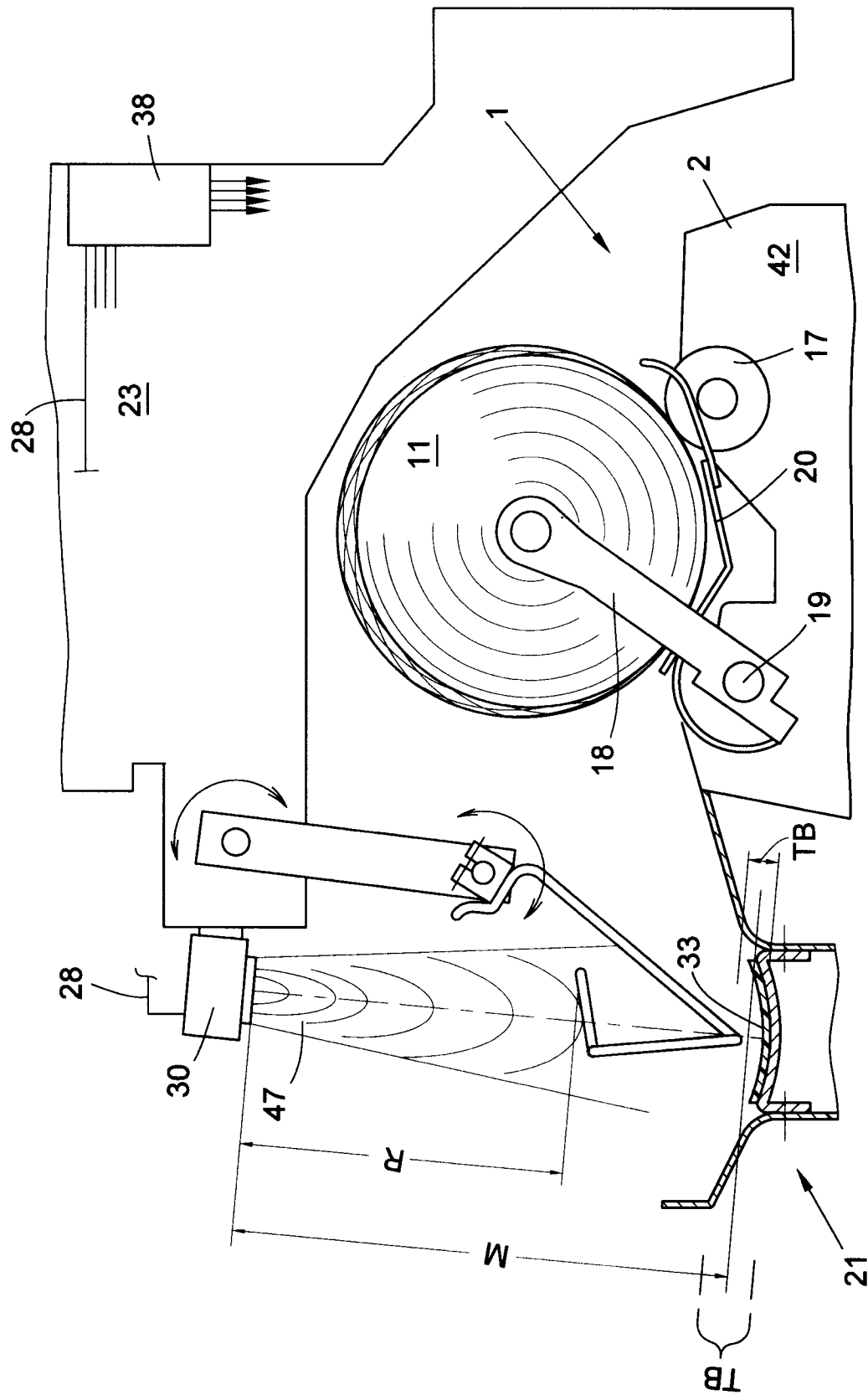


FIG. 4

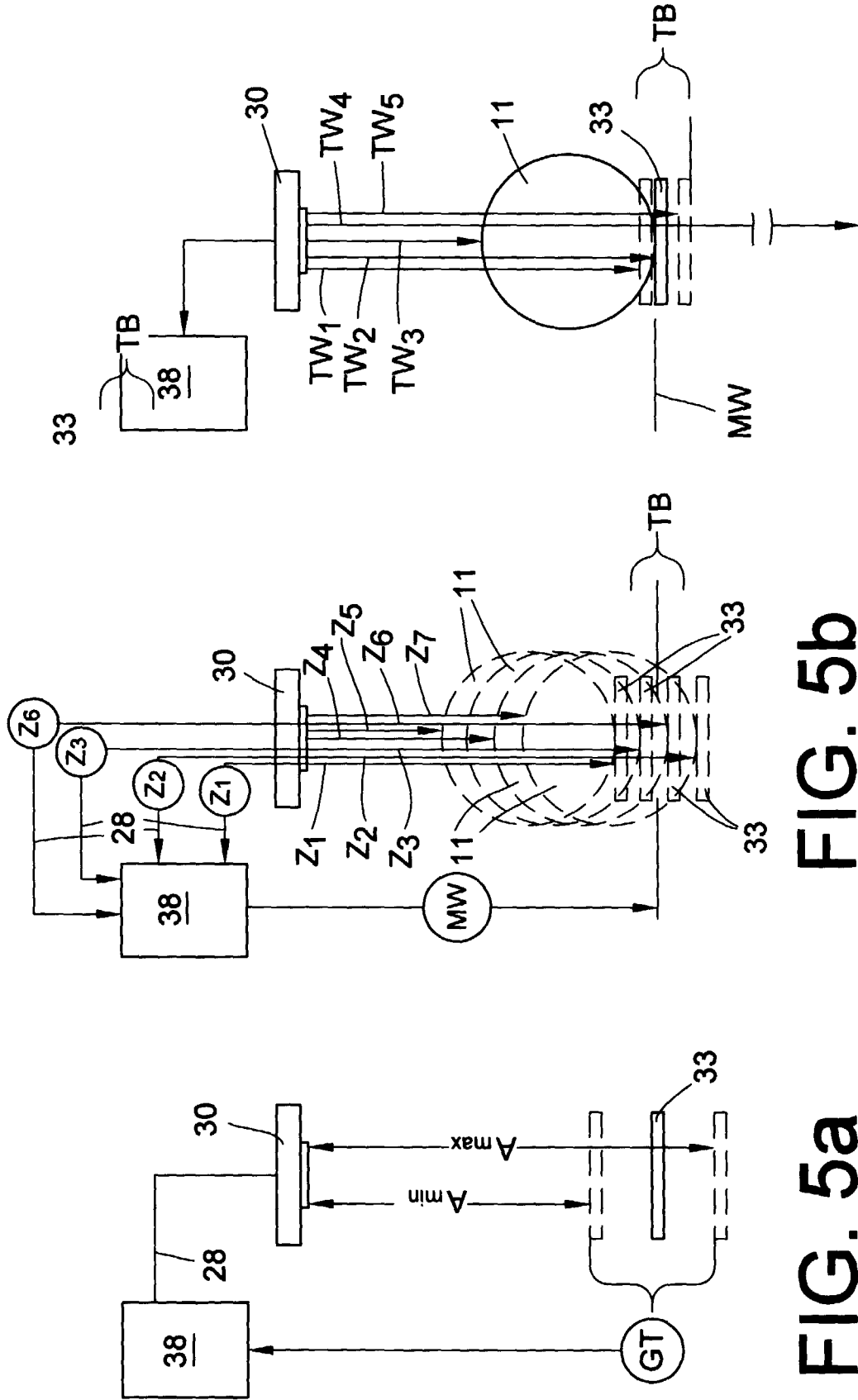


FIG. 5b

FIG. 5a

FIG. 5c