



(11) **EP 3 075 690 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.10.2016 Patentblatt 2016/40

(51) Int Cl.:
B65H 63/00 (2006.01) D04B 35/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16159895.8**

(22) Anmeldetag: **11.03.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Streubel, Thomas**
72275 Alpirsbach (DE)
• **Schultheiß, Sven**
78737 Fluorn (DE)

(74) Vertreter: **Frese Patent**
Patentanwälte
Hüttenallee 237b
47800 Krefeld (DE)

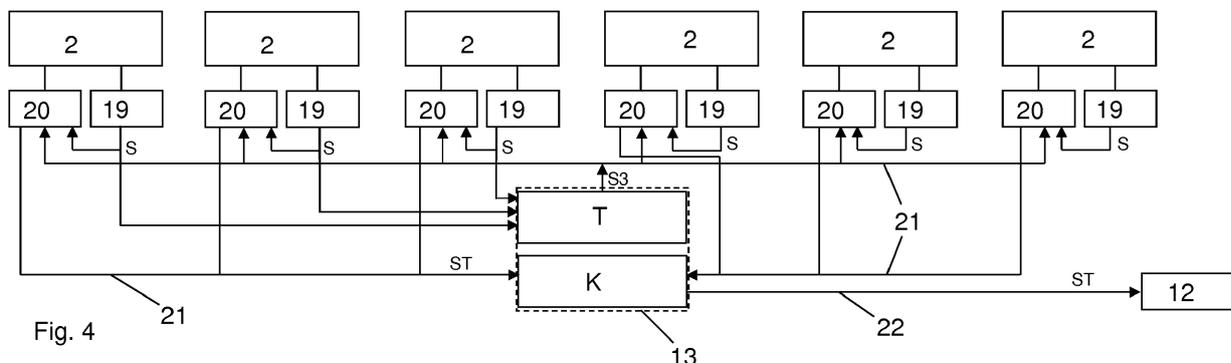
(30) Priorität: **30.03.2015 DE 102015104903**

(71) Anmelder: **Memminger-IRO GmbH**
72280 Dornstetten (DE)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ÜBERWACHUNG DER PRODUKTION EINER STRICKMASCHINE SOWIE STRICKMASCHINE**

(57) Bei einem Verfahren zur Überwachung der Produktion einer Strickmaschine wird die Fadenerlieferung mindestens zweier Fadenerliefergeräte (2, 3, 4) oder zweier Gruppen von mindestens zwei Fadenerliefergeräten (2, 3, 4) überwacht. Für die Fadenerliefergeräte (2, 3, 4) wird jeweils durch eine Sensorvorrichtung (19) im Fadenerlieferungsweg des Fadenerliefergerätes (2, 3, 4) ein Sensorsignal (S) mit einem Messimpuls (I) pro Längeneinheit eines Fadenerlieferungsweges (ΔXF) erzeugt. Die Sensorsignale (S) werden durch eine Kontrolleinrichtung überprüft und ggf. ein Stoppsignal (ST) für die Strickmaschine erzeugt.

Durch eine Takteinheit (T) werden Prüfergebnisse aus Sensorsignalen (S) von mindestens zwei, als Monitorfadenerliefergeräte bezeichneten, der Fadenerliefergeräten (2, 3, 4) oder, als Monitorgruppen bezeichneten, der Gruppen (G) bestimmt und der Kontrolleinrichtung zur Verfügung gestellt. Durch die Kontrolleinrichtung wird geprüft, ob bei jedem Prüfergebnis bei den Sensorsignalen (S) jedes Fadenerliefergerätes (2, 3, 4) oder jeder Gruppe (G) von Fadenerliefergeräten (2, 3, 4) mindestens ein Messimpuls (I) erzeugt worden ist.



EP 3 075 690 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überwachung der Produktion einer Strickmaschine gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche sowie eine entsprechende Strickmaschine.

[0002] In der Stricktechnik wird vielfach eine Überwachung der laufenden Produktion gewünscht. Dazu ist aus der EP 0 752 631 B1 bekannt, die Zufuhr einer Vielzahl von Fäden in eine Textilmaschine zu überwachen. Es sind Sensoreinrichtungen vorgesehen, die den Zustand der Zufuhr der Fäden, mit der sie der Maschine zugeführt werden, insbesondere die Bewegung oder das Stoppen, die Spannung und die Geschwindigkeit der Fäden, zu erfassen. Die Sensoreinrichtungen sind mit einer Steuereinheit verbunden, die auf Grundlage der Sensorsignale den Betrieb der Maschine steuert. Die Steuereinheit ist mit den Sensoreinrichtungen über mindestens einen Kommunikationsleiter verbunden.

[0003] Die Steuereinheit fragt die Sensoreinrichtungen individuell aufgrund eines periodischen Referenzsignals, das eine Funktion der Betriebsposition der Textilmaschine ist, nach den Daten bezüglich des Zustandes der Zufuhr der Fäden ab. Die Steuereinheit steuert mit den Daten von den Sensoreinrichtungen den Betrieb der Textilmaschine. Sie unterbricht den Betrieb der Textilmaschine, wenn eine Differenz zwischen den von wenigstens einer Sensoreinrichtung erhaltenen Daten und den entsprechenden gespeicherten Daten auftritt.

[0004] Eine Produktionsüberwachungs/Einstellvorrichtung und ein entsprechendes Verfahren für eine Strickmaschine, insbesondere eine Rundstrickmaschine, sind in der EP 1 370 720 B1 beschrieben. Die Vorrichtung umfasst mehrere Stricksysteme, mehrere Liefergeräte und eine computerisierte Einheit, wobei die Liefergeräte an die computerisierte Einheit angeschlossen sind. Die Produktionsüberwachung/Einstellvorrichtung erhält Trig.Signale.

[0005] In Betrieb wird Garn zu den aktiven Stricksystemen von mehreren nicht-positiv liefernden Liefergeräten nach zumindest zwei sich unterscheidenden Garnförderprinzipien geliefert. Dabei werden die individuellen Garmengen fortlaufend anhand abgetasteter Ist-Drehsignale an den Liefergeräten gemessen. Die individuellen Garmengen werden in der computerisierten Einheit mit Soll-Garmengen etwa eines Masterpieces verglichen und Informationen und/oder Einstellmaßnahmen aus den Vergleichen abgeleitet. Für die Vergleiche sind Toleranzbereiche definiert, die in ihrer Breite auf Garnqualitäts- und/oder Garnwegparameter abgestimmt sind. Das Überschreiten der unterschiedlichen Toleranzbereiche wird zum Auslösen unterschiedlicher Maßnahmen, wie Alarmsignale, Einstellmaßnahmen oder Abschalten der Strickmaschine, genutzt. Die individuellen Garmengen werden auch zur Feststellung einer Gesamtgarnmenge und/oder eines Garngewichts genutzt, wobei sie in gleiche Mengen- bzw. Gewichtseinheiten

umgerechnet oder umgewandelt werden.

[0006] Die Strickmaschine mit ihrer Maschinensteuerung, die Produktionsüberwachungs-/ Einstellvorrichtung und die Liefergeräte sind über ein Bussystem, z.B. ein CAN-Bussystem oder einen Daisy-Chain, verknüpft.

[0007] In oben genannten Schriften werden individuell Daten über Zustände der Fadenzufuhr (EP 0 752 631 B1) oder über Garmengen (EP 1 370 720 B1) erfasst. In einer zentralen Steuereinheit, der ein als Referenzsignal oder Trig.Signal bezeichnetes Synchronisationssignal zugeführt wird, werden die Daten ausgewertet und zur Steuerung und ggf. zum Unterbrechen des Betriebes der Strickmaschine verwendet.

[0008] Bei der in der EP 1 370 720 beschriebenen Produktionsüberwachung anhand von individuellen Garmengen werden Garmengen einer gewissen Größe mit ihren Soll-Garmengen verglichen. Die individuellen Garmengen werden zum Beispiel für Strickwege ermittelt, die einer oder mehrerer Umdrehungen des Strickzylinders der Rundstrickmaschine entsprechen.

[0009] Es ist außerdem zum Beispiel aus der WO 2008/083691 A1 bekannt, zur Produktionsüberwachung mechanische Fadenfühler an einem Fadenliefergerät einzusetzen, die z.B. bei Fadenbruch ein Stoppsignal für die Strickmaschine erzeugen.

[0010] Die EP 2 270 269 B1 beschreibt ein Verfahren zum Erfassen des Stoppens der Garnabwicklung von einem Garnzuführer zu einer stromabwärts befindlichen Maschine. Der Garnzuführer hat eine stationäre Trommel und einen Sensor, durch dessen Sensorsignal ein Impuls pro von der Trommel abgewickelter Schleife erzeugt wird. Die Maschine wird angehalten, wenn eine gemessene Zeit seit dem letzten Impuls einen Sollwert für die Zeitspanne zwischen zwei Impulsen übersteigt. Der Sollwert wird in Abhängigkeit von der Garnabwicklungsgeschwindigkeit in Echtzeit aktualisiert.

[0011] Bei dem in der EP 2 270 269 B1 beschriebenen Verfahren ist es aufwendig, die jeweilige Garnabwicklungsgeschwindigkeit sehr schnell in Echtzeit zu ermitteln. Insbesondere ist es aufwendig, jeweils die Zeit zwischen zwei Impulsen und den Sollwert in Abhängigkeit von der Abzugsgeschwindigkeit zu ermitteln.

[0012] Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überwachung der Produktion einer Strickmaschine zu verbessern. Insbesondere ist es die Aufgabe der Erfindung, ein schnelles Anhalten der Strickmaschine bei Fadenstillstand oder Fadenbruch mit geringem Aufwand zu ermöglichen.

[0013] Die Aufgabe ist durch die unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0014] Ein erfindungsgemäßes Verfahren betrifft die Überwachung der Produktion einer Strickmaschine. Eine Strickmaschine ist zum Beispiel als eine Rundstrickmaschine oder eine Flachstrickmaschine ausgebildet.

[0015] Eine Rundstrickmaschine weist zum Beispiel mehrere oder eine Vielzahl von gleichen oder unterschiedlichen Fadenliefergeräten auf. Fadenliefergeräte sind zum Beispiel Positiv-Fadenliefergeräte, fadenspan-

nungsgesteuerte Fadenliefergeräte oder Speicher-Fadenliefergeräte. Diese Fadenliefergeräte werden zum Beispiel eingesetzt, wenn Strickwaren mit Mustern hergestellt werden.

[0016] Die Fadenlieferung erfolgt bei Speicher-Fadenliefergeräten, in dem der Faden von einem Wickelkörper abgezogen wird.

[0017] Bei fadenspannungsgesteuerten Fadenliefergeräten erfolgt die Fadenlieferung, in dem der Faden über einen angetriebenen Wickelkörper geliefert wird. Dabei wird die Fadenspannung gemessen und durch Änderung der Drehgeschwindigkeit des Wickelkörpers geregelt.

[0018] Bei der Fadenlieferung der Positiv-Fadenliefergeräte handelt es sich um eine Zuführung des Fadens synchron zur Geschwindigkeit der Strickmaschine. Dabei werden Wickelkörper der Positiv-Fadenliefergeräte, z.B. über ein Getriebe und Zahnriemen, durch den Antrieb der Strickmaschine angetrieben.

[0019] Zur Herstellung von Strickwaren mit Mustern werden beispielsweise Jacquard- oder

[0020] Ringelmaschinen eingesetzt. Bei Jacquardmaschinen ist einer Strickstelle ein Fadenliefergerät zugeordnet. Bei Ringelmaschinen sind einer Strickstelle zwei oder mehrere Fadenliefergeräte zugeordnet, die abwechselnd oder gleichzeitig unterschiedliche, z.B. unterschiedlich gefärbte, Fäden zur Strickstelle liefern. Die einer Strickstelle zugeordneten Fadenliefergeräte werden als Gruppe von Fadenliefergeräten bezeichnet.

[0021] Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Überwachung der Fadenlieferung mindestens zweier Fadenliefergeräte oder mindestens zweier Gruppen von mindestens zwei Fadenliefergeräten, d.h. die Fadenlieferung für mindestens zwei Strickstellen.

[0022] Für die liefernden Fadenliefergeräte wird jeweils ein Sensorsignal mit einem Messimpuls pro Längeneinheit eines Fadenlieferweges durch eine Sensorvorrichtung, die im Fadenlieferweg des Fadenliefergerätes angeordnet ist, erzeugt. Die erzeugten Sensorsignale werden durch eine Kontrolleinrichtung überprüft. Ggf. wird durch die Kontrolleinrichtung ein Stoppsignal für die Strickmaschine erzeugt.

[0023] Zur Überwachung einer Gruppe von Fadenliefergeräten wird überprüft, ob mindestens eines der Sensorsignale ihrer Fadenliefergeräte eine Fadenlieferung anzeigt.

[0024] Zur Überprüfung der Sensorsignale der Fadenliefergeräte oder der Gruppen werden der Kontrolleinrichtung durch eine Takteinheit Prüfergebnisse zur Verfügung gestellt.

[0025] Als Prüfergebnis wird ein Ereignis bezeichnet, nach dessen Eintreten die Überprüfung der Sensorsignale durch die Kontrolleinrichtung gestartet wird.

[0026] Bei jedem Prüfergebnis wird durch die Kontrolleinrichtung überprüft, ob bei den Sensorsignalen von den Sensorvorrichtungen jedes der Fadenliefergeräte oder jeder der Gruppen mindestens ein Messimpuls erzeugt worden ist.

[0027] Ein Prüfergebnis wird durch die Takteinheit aus den Sensorsignalen von mindestens zwei Fadenliefergeräten oder aus den Sensorsignalen von mindestens zwei Gruppen von Fadenliefergeräten bestimmt. Die Fadenliefergeräte, deren Sensorsignale durch die Takteinheit zur Bestimmung der Prüfergebnisse herangezogen werden, werden Monitorfadenliefergeräte genannt. Entsprechend werden die zur Bestimmung der Prüfergebnisse herangezogenen Gruppen Monitorgruppen genannt.

[0028] Zur Überprüfung der Sensorsignale werden für jedes Fadenliefergerät oder für jede Gruppe die Anzahl der Messimpulse jeweils während der Bestimmung eines Prüfergebnisses bestimmt. Die Anzahlen der Messimpulse werden nach einer Überprüfung auf Null gesetzt.

[0029] Die Überprüfung der Sensorsignale wird durch ein Prüfergebnis ausgelöst, das durch die Takteinheit aus den Sensorsignalen selbst, und zwar aus Sensorsignalen von mindestens zwei Monitorfadenliefergeräten oder mindestens zwei Monitorgruppen, bestimmt worden ist. Dies ermöglicht mit geringem Aufwand, nämlich mit Hilfe von zu überprüfenden Sensorsignalen, ein schnelles Anhalten der Strickmaschine bei Fadenstillstand oder Fadenbruch.

[0030] Es werden Sensorsignale von mehreren, d. h. von mindestens zwei Monitorfadenliefergeräten oder Monitorgruppen zur Bestimmung eines Prüfergebnisses eingesetzt, damit ggf. unterschiedliche Arbeitsweisen der Strickstellen wie Stricken oder Flottung berücksichtigt werden können

[0031] In einer Ausführungsform werden 4 bis 16 Monitorfadenliefergeräte oder Monitorgruppen eingesetzt. Dies ermöglicht eine sichere Bestimmung der Prüfergebnisse bei unterschiedlichen Arbeitsweisen der Strickstellen oder bei Ausfall eines Monitorfadenliefergerätes oder einer Monitorgruppe.

[0032] In einer Ausführungsform werden alle Fadenliefergeräte oder alle Gruppen als Monitorfadenliefergeräte bzw Monitorgruppen eingesetzt. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn nur wenige, beispielsweise bis zu 16, Fadenliefergeräten oder Gruppen überwacht werden.

[0033] In einer Ausführungsform wird durch die Takteinheit ein Prüfergebnis bestimmt, wenn der Takteinheit durch die Sensorsignale von N der Monitorfadenliefergeräte oder von N Monitorgruppen jeweils mindestens M Messimpulse zugeleitet worden sind.

[0034] Die Anzahl M der Messimpulse, die von einem Sensorsignal eines Monitorfadenliefergerätes oder von einer Monitorgruppe zu liefern ist, beträgt mindestens 2. Vorzugsweise beträgt die Anzahl M der Messimpulse 2 bis 5.

[0035] Die Anzahl N der Monitorfadenliefergeräte oder der Monitorgruppen, von denen M Messimpulse zu liefern sind, beträgt mindestens 1. Vorzugsweise beträgt die Anzahl N 1 bis 10.

[0036] Die Erzeugung eines Stoppsignals erfolgt um so schneller je geringer die Anzahlen N und M sind. Bei sehr niedrigen Anzahlen steigt jedoch die Gefahr einer

Fehlabstellung.

[0037] Umfasst die Überwachungs Vorrichtung in einer Ausführungsform zwei Fadenliefergeräte, so sind beide auch Monitorfadenliefergeräte, d.h. die Sensorsignale beider Fadenliefergeräte werden der Takteinheit zur Verfügung gestellt. Ein Prüfimpuls wird z.B. erzeugt, wenn eines der Sensorsignale S zwei Messimpulse an die Takteinheit gesendet hat, wobei die Anzahl N der Sensorsignale auf 1 und die Anzahl M der Messimpulse auf 2 festgesetzt ist. Für eine Ausführungsform der Überwachungs Vorrichtung mit zwei Gruppen von Fadenliefergeräten gilt Entsprechendes.

[0038] In einer Ausführungsform werden der Kontrolleinrichtung durch die Takteinheit die Prüfereignisse als Prüfbefehle zur Verfügung gestellt. Als Prüfbefehl wird z. B. ein Programmbefehl bezeichnet, durch den ein die Überprüfung der Sensorsignale durchführendes Programm der Kontrolleinrichtung gestartet wird. Durch die Takteinheit wird ein Prüfbefehl erzeugt, wenn durch sie ein Prüfereignis bestimmt wurde.

[0039] In einer Ausführungsform werden der Kontrolleinrichtung durch die Takteinheit die Prüfereignisse als Prüfimpulse eines Prüfsignals zur Verfügung gestellt. Durch die Takteinheit wird jeweils ein Prüfimpuls des Prüfsignals erzeugt, wenn durch sie ein Prüfereignis bestimmt wurde.

[0040] In einer Alternative werden die Sensorsignale in separaten Kontrolleinheiten der Kontrolleinrichtung überprüft. Jede der separaten Kontrolleinheiten ist einem Fadenliefergerät zugeordnet, wobei ihr das Sensorsignal des Fadenliefergerätes zugeleitet wird. Die Kontrolleinheiten sind beispielsweise in die Fadenliefergeräte integriert. Zur Überprüfung werden allen separaten Kontrolleinheiten z. B. ein Prüfsignal mit Prüfimpulsen zur Verfügung gestellt. Die separaten Kontrolleinheiten überprüfen bei jedem Prüfimpuls, ob bei dem eigenen Sensorsignal mindestens ein Messimpuls erzeugt worden ist. Ggf., nämlich z.B. falls dies nicht der Fall ist, erzeugt die jeweilige separate Kontrolleinheit ein Stoppsignal für die Strickmaschine.

[0041] In einer weiteren Alternative werden die Sensorsignale in einer zentralen Kontrolleinheit der Kontrolleinrichtung überprüft. Dazu werden die Sensorsignale der zentralen Kontrolleinheit zugeleitet. Der zentralen Kontrolleinheit werden auch die durch die Takteinheit bestimmten Prüfereignisse zur Verfügung gestellt. Die zentrale Kontrolleinheit überprüft bei jedem Prüfereignis, ob bei jedem Sensorsignal mindestens ein Messimpuls erzeugt worden ist. Ggf. erzeugt sie ein Stoppsignal für die Strickmaschine. In einer Ausführungsform werden die Prüfereignisse der zentralen Kontrolleinheit als Prüfimpulse des Prüfsignals zur Verfügung gestellt.

[0042] In einer Ausführungsform entspricht die Längeneinheit des Fadenlieferweges einer von einem Wickelkörper des Fadenliefergerätes abgewickelten Garnwindung oder einem Teil der abgewickelten Garnwindung. Die Garnwindungen werden bei Speicher-Fadenliefergeräten passiv abgewickelt, nämlich durch die

Strickmaschine abgezogen. Bei fadenspannungs gesteuerten Fadenliefergeräten und bei Positiv-Fadenliefergeräten werden die Garnwindungen aktiv abgezogen, nämlich durch angetriebene Wickelkörper geliefert.

[0043] In einer Ausführungsform werden verschiedene Fadenliefergeräte überwacht. Dabei werden aufeinander abgestimmte Messimpulse ihrer Sensorvorrichtungen eingesetzt. In einer Alternative sind die Längeneinheiten, die pro Messimpuls abgewickelt werden, für die verschiedenen Fadenliefergeräte gleich.

[0044] Die im Folgenden beschriebenen erfindungsgemäßen Vorrichtungen weisen den erfindungsgemäßen Verfahren entsprechende Merkmale und Vorteile auf.

[0045] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Überwachung der Produktion einer Strickmaschine, im Folgenden Überwachungs Vorrichtung, umfasst mindestens zwei Fadenliefergeräte, denen jeweils eine Sensorvorrichtung zugeordnet ist. Jede Sensorvorrichtung ist dazu ausgebildet, ein Sensorsignal mit jeweils einem Messimpuls pro Längeneinheit eines Fadenlieferweges zu erzeugen.

[0046] Die Überwachungs Vorrichtung umfasst eine Kontrolleinrichtung, die dazu ausgebildet ist, die Sensorsignale der Sensorvorrichtungen zu überprüfen. Die Kontrolleinrichtung erzeugt ggf. ein Stoppsignal für die Strickmaschine.

[0047] Die Überwachungs Vorrichtung umfasst eine Takteinheit, die dazu ausgebildet ist, der Kontrolleinrichtung ein Prüfereignis zur Verfügung zu stellen.

[0048] Die Takteinheit ist dazu ausgebildet, Prüfereignisse aus Sensorsignalen von mindestens zwei, als Monitorfadenliefergeräte bezeichneten, der Fadenliefergeräten oder, von mindestens zwei, als Monitorgruppen bezeichneten, der Gruppen zu bestimmen.

[0049] Die Kontrolleinrichtung ist dazu ausgebildet, bei jedem Prüfereignis zu prüfen, ob bei den Sensorsignalen jedes Fadenliefergerätes oder jeder Gruppe mindestens ein Messimpuls erzeugt worden ist.

[0050] In einer Ausführungsform ist die Takteinheit mit den Sensorvorrichtungen von 4 bis 16 Monitorfadenliefergeräten oder Monitorgruppen verbunden.

[0051] In einer Ausführungsform ist die Takteinheit dazu ausgebildet, ein Prüfereignis zu bestimmen, wenn ihr durch die der Sensorsignale von N der Monitorfadenliefergeräten oder von N der Monitorgruppen, jeweils M Messimpulse zugeleitet worden sind, wobei N mindestens 1 und M mindestens 2 beträgt.

[0052] In einer Ausführungsform ist die Takteinheit dazu ausgebildet, der Kontrolleinheit die Prüfereignisse als Prüfbefehle zur Verfügung zu stellen. Die Takteinheit ist dazu ausgebildet, jeweils einen Prüfbefehl zu erzeugen, wenn ein Prüfereignis bestimmt wurde.

[0053] In einer Ausführungsform ist die Takteinheit dazu ausgebildet, der Kontrolleinrichtung die Prüfergebnisse als Prüfimpulse eines Prüfsignals zur Verfügung zu stellen. Die Takteinheit ist dazu ausgebildet, jeweils einen Prüfimpuls zu erzeugen, wenn ein Prüfereignis be-

stimmt wurde.

[0054] In einer Alternative weist die Kontrolleinrichtung separate Kontrolleinheiten auf, die jeweils mit den Sensorvorrichtungen der Fadenliefergeräte verbunden sind. Die separaten

[0055] Kontrolleinheiten sind zum Empfang des Prüfsignals mit den Prüfpulsen mit der Takteinheit verbunden.

[0056] In einer weiteren Alternative weist die Kontrolleinrichtung eine zentrale Kontrolleinheit auf. Die zentrale Kontrolleinheit ist mit den Sensorvorrichtungen der Fadenliefergeräte zum Empfang der Sensorsignale aller überwachten Fadenliefergeräte verbunden. Die zentrale Kontrolleinheit ist mit der Takteinheit zum Empfang der Prüfergebnisse verbunden. In einer Alternative ist die zentrale Kontrolleinheit mit der Takteinheit zum Empfang eines Prüfsignals mit Prüfpulsen verbunden.

[0057] In einer weiteren Alternative ist die Kontrolleinheit mit der Takteinheit zum Empfang eines Prüfbefehls verbunden. Dabei sind die zentrale Kontrolleinheit und die Takteinheit z. B. als Programmeinheiten ausgebildet.

[0058] In einer Ausführungsform weisen die Fadenliefergeräte Wickelkörper auf, wobei die Längeneinheit des Fadenlieferweges einer von dem Wickelkörper abgewickelten Garnwindung oder einem Teil der Garnwindung entspricht.

[0059] Eine erfindungsgemäße Strickmaschine ist mit einer der beschriebenen, erfindungsgemäßen Überwachungsrichtungen versehen.

[0060] Die Erfindung wird anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellter Beispiele weiter erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht einer Rundstrickmaschine mit Elementen erfindungsgemäßer Vorrichtungen;

Fig. 2 ein Speicher-Fadenliefergerät;

Fig. 3 ein Blockdiagramm einer Rundstrickmaschine (Jacquardmaschine) mit einer erfindungsgemäßen Überwachungsrichtung eines ersten Beispiels;

Fig. 4 ein Blockdiagramm der Überwachungsrichtung des ersten Beispiels;

Fig. 5 ein Ablaufdiagramm einer Erzeugung eines Prüfsignals durch die Takteinheit des ersten Beispiels;

Fig. 6 ein Ablaufdiagramm einer Überprüfung eines Sensorsignals durch eine separate Kontrolleinheit des ersten Beispiels;

Fig. 7 ein Blockdiagramm der Überwachungsrichtung eines zweiten Beispiels;

Fig. 8 ein Ablaufdiagramm einer Erzeugung eines

Prüfsignals durch die Takteinheit des zweiten Beispiels;

Fig. 9 ein Ablaufdiagramm einer Überprüfung der Sensorsignale durch eine zentrale Kontrolleinheit des zweiten Beispiels;

Fig. 10 ein Ablaufdiagramm einer Überprüfung der Sensorsignale durch eine zentrale Kontrolleinheit eines dritten Beispiels;

Fig. 11 ein Blockdiagramm einer Rundstrickmaschine (Ringelmaschine) mit einer erfindungsgemäßen Überwachungsrichtung eines vierten Beispiels;

Fig. 12 ein Ablaufdiagramm einer Erzeugung eines Prüfsignals durch die Takteinheit des vierten Beispiels; und

Fig. 13 ein Ablaufdiagramm einer Überprüfung der Sensorsignale durch eine zentrale Kontrolleinheit des vierten Beispiels.

Erstes Beispiel

[0061] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung ist zur Überwachung der Produktion einer Rundstrickmaschine 1 vorgesehen.

[0062] **Figur 1** zeigt eine schematische Ansicht der Rundstrickmaschine 1 mit Elementen erfindungsgemäßer Vorrichtungen zur Überwachung der Produktion der Strickmaschine, im folgenden Überwachungsrichtungen genannt.

[0063] Die Rundstrickmaschine 1 weist mehrere Fadenliefergeräte auf, und zwar als Speicher-Fadenliefergeräte 2, als spannungsgesteuerte Fadenliefergeräte 3 und als Positiv-Fadenliefergeräte 4 ausgebildete Fadenliefergeräte.

[0064] Die Fadenliefergeräte 2, 3, 4 sind auf mehreren Trägerringen 5 der Rundstrickmaschinen 1 angeordnet. In **Figur 1** sind nur einige der Fadenliefergeräte dargestellt, wobei auf einem oberen Trägerring 5 drei Speicher-Fadenliefergeräte 2, auf einen mittleren Trägerring 5 drei fadenspannungsgesteuerte Fadenliefergeräte 3 und auf einem unteren Trägerring 5 drei Positiv-Fadenliefergeräte 4 zu sehen sind.

[0065] Die Rundstrickmaschine 1 weist, z.B. zur Produktion eines gemusterten Gestricks, zum Beispiels eines Jacquard-Gestricks, mehrere Strickstellen 6 an ihrer Strickvorrichtung auf, wobei jeder Strickstelle 6 beispielsweise ein Fadenliefergerät zugeordnet ist. Die Strickvorrichtung umfasst z. B. einen Strickzylinder 7, der in **Figur 1** durch Strickschlösser 8 verdeckt ist und als ein Pfeil angezeigt ist. **Figur 1** zeigt auch, dass der Strickstelle 6 ein Faden 9 durch ein Speicher-Fadenliefergerät 2 zugeführt wird.

[0066] Bei einer Rundstrickmaschine 1 ist bekanntermaßen die Strickvorrichtung drehbar in einem Gestell 10

angeordnet, das im Bereich unterhalb der Strickvorrichtung von einem Gehäuse 11 umgeben ist und an dem im Bereich oberhalb der Strickvorrichtung die Trägerringe 5 befestigt sind. Eine Maschinensteuerung 12, u. a. für einen nicht sichtbaren Antrieb der Strickvorrichtung, ist neben dem Gehäuse 10 angeordnet.

[0067] Eine erfindungsgemäße Überwachungsvorrichtung des ersten Beispiels ist für eine Jacquard-Strickmaschine vorgesehen. Sie umfasst mindestens zwei Speicher-Fadenliefergeräte 2 sowie eine Steuereinheit 13. Die Steuereinheit 13 ist, wie Figur 1 zeigt, an einem mittleren Teil des Gestells 11 der Rundstrickmaschine 1, z.B. abnehmbar, befestigt.

[0068] **Figur 2** zeigt ein Speicher-Fadenliefergerät 2 mit einem als Speichertrommel 14 ausgebildeten Wickelkörper.

[0069] Die stationäre Speichertrommel 14 ist vor einem Gehäuse 15 angeordnet. An dem Einlaufende der Speichertrommel 14 ist ein Aufwickелеlement 16 zum Aufwickeln von Garnwindungen auf die Speichertrommel 14 angeordnet. Am anderen Ende, d.h. an dem Auslaufende, der Speichertrommel 14, ist z.B. eine Konusbremse 17 vorgesehen. Die Konusbremse 17 ist durch einen Ausleger 18 des Gehäuses 15 abgestützt.

[0070] Dem Speicher-Fadenliefergerät 2 ist eine Sensorvorrichtung 19 und eine separate Kontrolleinheit 20 zugeordnet.

[0071] Die Sensorvorrichtung 19 ist zur Erzeugung eines Sensorsignals mit jeweils einem Messimpuls I pro Längeneinheit eines Fadenlieferweges ΔXF ausgebildet. In diesem Beispiel entspricht die Längeneinheit des Fadenlieferweges ΔXF einer von der Speichertrommel 14 abgezogenen Garnwindung. Die Sensorvorrichtung 19 ist z.B. als ein optischer Sensor ausgebildet, der bei jeder abgezogenen, d.h. passiv abgewickelten, Garnwindung einen Messimpuls I erzeugt. In einem Beispiel beträgt der Umfang der Speichertrommel 14 und damit die Länge einer Garnwindung 20 cm, d.h. die Längeneinheit des Fadenlieferweges ΔXF beträgt 20 cm.

[0072] Die separate Kontrolleinheit 20 weist z.B. einen Mikroprozessor auf. Sie ist als eine elektronische Baueinheit und/oder Programmeinheiten ausgebildet.

[0073] Die separate Kontrolleinheit 20 ist dazu ausgebildet, das Sensorsignal S der Sensorvorrichtung 19 zu überprüfen und ggf. ein Stoppsignal ST für die Rundstrickmaschine 1 zu erzeugen. Die separate Kontrolleinheit 20 ist in das Gehäuse 15 und damit in das Speicher-Fadenliefergerät 2 integriert, jedoch in Figur 2 zur Verdeutlichung separat dargestellt.

[0074] **Figur 3** zeigt ein Blockdiagramm der Rundstrickmaschine 1 mit der Überwachungsvorrichtung des ersten Beispiels. In Figur 3 sind acht der Speicher-Fadenliefergeräte 2 und die Steuereinheit 13 der Überwachungsvorrichtung zu sehen. Die Speicher-Fadenliefergeräte 2 sind über eine Kommunikationsverbindung 21 untereinander und mit der Steuereinheit 13 verbunden.

[0075] Die Kommunikationsverbindung 21 ist als zwei Leitungen ausgebildet und an den Trägerringen 5 und

an Teilen des Gestells 11 geführt. Die Kommunikationsverbindung 21 ist in Figur 1 nicht eingezeichnet. Über die Kommunikationsverbindung 21 werden Daten zwischen den angeschlossenen Geräten ausgetauscht. Die Kommunikationsverbindung 21 ist beispielsweise als zwei Leitungen einer CAN-BUS Verbindung ausgeführt, über die eine serielle Datenübertragung erfolgt.

[0076] Die Anzahl J der Speicher-Fadenliefergeräte 2 beträgt 2 bis 126, oder mehr als 126, davon sind mindestens 2, vorzugsweise 4 bis 16, als Monitorfadenliefergeräte eingesetzt.

[0077] In diesem Beispiel umfasst die Überwachungseinrichtung 48 Speicher-Fadenliefergeräte 2 mit ihren Sensorvorrichtungen 19, d.h. die Anzahl J der Speicher-Fadenliefergeräte beträgt 48. Von diesen Speicher-Fadenliefergeräten 2 sind 16 als Monitorfadenliefergeräte eingesetzt.

[0078] Die Steuereinheit 13 ist über eine Steuerverbindung 22 mit der Rundstrickmaschine 1, und zwar mit ihrer Maschinensteuerung 12, verbunden. Die Steuerverbindung 22 ist z.B. als eine Steuerleitung ausgebildet. Alternativ ist sie wie die Kommunikationsverbindung 21 als CAN-BUS Verbindung ausgeführt.

[0079] Das Blockdiagramm der Figur 3 verdeutlicht den Weg jeweils eines Fadens 9 von einer Garnspule 23 über das Speicher-Fadenliefergerät 2 zu einer der Strickstellen 6 an dem Strickzylinder 7 der Rundstrickmaschine 1.

[0080] **Figur 4** zeigt ein Blockdiagramm dieser Überwachungsvorrichtung, wobei nur sechs der Speicher-Fadenliefergeräte 2, ihre Sensorvorrichtungen 19 und ihre separaten Kontrolleinheiten 20 zu sehen sind.

[0081] Eine Kontrolleinrichtung der Überwachungsvorrichtung wird unter anderem durch die separaten Kontrolleinheiten 20 der Speicher-Fadenliefergeräte 2 gebildet. Die Kontrolleinrichtung umfasst auch eine in die Steuereinheit 13 integrierte Kontrolleinheit K zur Weiterleitung eines Stoppsignals ST einer der separaten Kontrolleinheiten 20.

[0082] Die Überwachungsvorrichtung umfasst eine Takteinheit T, die auch in der Steuereinheit 13 integriert ist. Die Steuereinheit 13 ist in Figur 4 durch eine gestrichelte Linie um die Takteinheit T und die Kontrolleinheit K dargestellt.

[0083] Die Takteinheit T ist mit den Sensorvorrichtungen 19 der 16 Monitorfadenliefergeräte verbunden. In Figur 4 ist zu sehen, dass die Takteinheit T mit den Sensorvorrichtungen 19 der drei linken als Monitorfadenliefergeräte eingesetzten Speicher-Fadenliefergeräten 2 über die Steuerverbindung 21 verbunden ist.

[0084] Die Takteinheit T ist ausgebildet, aus den Sensorsignalen S der Monitorfadenliefergeräte Prüfergebnisse zu bestimmen und als Prüfpulse T3 eines Prüfsignals S3 zur Verfügung zu stellen. D.h. die Takteinheit ist dazu ausgebildet, Prüfpulse T3 eines Prüfsignals S3 zu erzeugen. Insbesondere ist die Takteinheit T dazu ausgebildet, jeweils einen Prüfpuls T3 zu erzeugen, wenn der Takteinheit T von mindestens N der Sensorsig-

gnale S der Monitorfadenliefergeräte jeweils mindestens M Messimpulse I zugeleitet worden sind.

[0085] Die separaten Kontrolleinheiten 20 sind zum Empfang des Prüfsignals S3 mit der Takteinheit T verbunden. Jede der separaten Kontrolleinheiten 20 ist dazu ausgebildet, bei jedem Prüfimpuls T3 des Prüfsignals S3 zu prüfen, ob bei dem eigenen Sensorsignal S mindestens ein Messimpuls I erzeugt worden ist. Sie ist dazu ausgebildet, falls dies nicht der Fall ist, ein Stoppsignal ST zu erzeugen und an die Kontrolleinheit K zu senden. Die Kontrolleinheit K ist dazu ausgebildet, das Stoppsignal ST über die Steuerverbindung 22 an die Maschinensteuerung 12 der Rundstrickmaschine 1 weiterzuleiten.

[0086] Die Steuereinheit 13 ist als ein elektronisches Gerät ausgebildet und z.B. mit einem Mikroprozessor versehen. Die Takteinheit T und die Kontrolleinheit K sind als elektronische Baueinheiten und/oder Programmeinheiten der Steuereinheit 13 ausgebildet.

[0087] In Betrieb wird zur Überwachung der Rundstrickmaschine 1 die Fadenlieferung aller Speicher-Fadenliefergeräte 2 überwacht. Für jedes Fadenliefergerät 2 wird durch die jeweilige Sensorvorrichtung 19 ein Sensorsignal S mit einem Messimpuls I pro Längeneinheit des Fadenlieferweges ΔXF , d.h. pro von der Speichertrommel 14 des Speicher-Fadenliefergerätes 2 abgezogener Garnwindung, erzeugt. Die jeweilige separate Kontrolleinheit 20 überprüft das Sensorsignal S, indem sie überprüft, ob bei jedem Prüfimpuls T3 mindestens ein Messimpuls I erzeugt worden ist. Sie erzeugt ein Stoppsignal ST für die Rundstrickmaschine 1, falls dies nicht der Fall ist.

[0088] Durch die Takteinheit T werden aus den Sensorsignalen S der Monitorfadenliefergeräte die Prüfergebnisse bestimmt und als Prüfimpulse T3 eines Prüfsignals S3 zur Verfügung gestellt. D. h. durch die Takteinheit T werden Prüfimpulse T3 erzeugt. Ein Prüfimpuls T3 wird erzeugt, wenn der Takteinheit T von mindestens N der Sensorsignale S der Monitorfadenliefergeräte jeweils mindestens M Messimpulse I zugeleitet worden sind.

[0089] Die Anzahl N der Sensorsignale beträgt mindestens eins, vorzugsweise 1 bis 10. Die Anzahl M der Messimpulse mindestens zwei, vorzugsweise 2 bis 5.

[0090] In diesem Beispiel ist die Anzahl M der Messimpulse auf 3 und die Anzahl N der Sensorsignale auf 2 festgelegt.

[0091] In einer Alternative sind die Anzahlen N und M variabel je nach Qualität der Fäden und/oder der Ware und/oder anderer Größen einstellbar.

[0092] **Figur 5** zeigt anhand eines Ablaufdiagramms die Erzeugung eines Prüfimpuls T3 durch die Takteinheit T aus den Sensorsignalen S der Monitorfadenliefergeräte.

[0093] Bei Eingang eines Messimpulses I_i des Sensorsignals S des i-ten Monitorfadenliefergerätes wird die Anzahl M_i der Messimpulse dieses Sensorsignals S erhöht: $M_i = M_i + 1$.

[0094] Falls die Anzahl M_i der festgelegten Anzahl M

entspricht oder größer ist, wird eine Anzahl NF der Sensorsignale S erhöht: $NF = NF + 1$. Falls dies nicht der Fall ist, wird das Verfahren erneut gestartet.

[0095] Falls die Anzahl NF der Sensorsignale S der festgelegten Anzahl N entspricht oder größer ist, wird durch die Takteinheit T ein Prüfimpuls T3 des Prüfsignals S3 erzeugt.

[0096] Anschließend werden alle Anzahlen M_i und die Anzahl NF auf Null zurückgesetzt. Die Erzeugung eines Prüfimpuls T3 wird erneut gestartet.

[0097] **Figur 6** zeigt anhand eines Ablaufdiagramms die Überprüfung eines Sensorsignals S durch die entsprechende separate Kontrolleinheit 20.

[0098] Bei Start des Überwachungsverfahrens, d.h. bei Start der in **Figur 5** dargestellten Erzeugung eines Prüfimpuls T3 durch die Takteinheit T, wird durch die entsprechende separate Kontrolleinheit 20 die Anzahl der Messimpulse M_j des von der Sensorvorrichtung 19 zugeleiteten Sensorsignals S aufsummiert. Dies ist in **Figur 6** nicht dargestellt.

[0099] Sobald ein Prüfimpuls T3 erzeugt und zugeleitet worden ist, überprüft die separate Kontrolleinheit 20, ob die Anzahl M_j der Messimpulse größer als Null ist.

[0100] Falls dies nicht der Fall ist, wird durch die Kontrolleinheit 20 ein Stoppsignal ST für die Rundstrickmaschine 1 erzeugt und über die Steuerverbindung 22 der Maschinensteuerung 12 der Rundstrickmaschine 1 zugeführt.

[0101] Nach jeder Überprüfung wird die jeweilige Anzahl M_j durch die separate Kontrolleinheit 20 auf Null gesetzt.

[0102] Die Überprüfung des Sensorsignals S wird erneut gestartet. Es wird auf einen neuen Prüfimpuls T3 gewartet. Währenddessen werden wieder die Messimpulse I der Sensorvorrichtung 19 in der Anzahl M_j aufsummiert.

[0103] Die Überprüfung der Sensorsignale S erfolgt durch alle separaten Kontrolleinheiten 20 parallel.

[0104] In einer Alternative des ersten Beispiels ist die Steuereinheit 13 in die Maschinensteuerung 12 der Rundstrickmaschine 1 integriert.

[0105] In einer Alternative umfasst die Überwachungs- vorrichtung mehrere fadenspannungsgesteuerte Fadenliefergeräte 3 mit angetriebenen Wickelkörpern.

[0106] Eine Sensorvorrichtung für ein fadenspannungsgesteuertes Fadenliefergerät 3 ist zum Beispiel als ein Encoder ausgebildet, der an dem angetriebenen Wickelkörper angeordnet ist. Der Encoder ist dazu ausgebildet, ein Sensorsignal mit Messimpulsen für einen bestimmten Drehwinkel des Wickelkörpers und damit für einen bestimmten Fadenlieferweg ΔXF zu erzeugen. Der Fadenlieferweg ΔXF eines Messimpulses entspricht einer Garnwindung oder einem Teil einer Garnwindung, die vom Wickelkörper aktiv abgewickelt, d.h. geliefert, wird.

[0107] In einer weiteren Alternative umfasst die Überwachungs- vorrichtung sowohl Speicher-Fadenliefergeräte 2 und/oder fadenspannungsgesteuerte Fadenliefer-

geräte 3 und/oder Positiv-Fadenliefergeräte.

[0108] Eine Sensorvorrichtung für ein Positiv-Fadenliefergerät 4 ist zum Beispiel, wie die des fadenspannungsgesteuerten Fadenliefergerätes, als ein Encoder an seinem Wickelkörper ausgebildet.

[0109] In einer Ausführungsform sind beim Einsatz verschiedener Fadenliefergeräte in einer Überwachungsvorrichtung deren Sensoreinrichtungen aufeinander abgestimmt ausgebildet, wobei die Messimpulse für die verschiedenen Fadenliefergeräte gleichen Fadenlieferwegen ΔXF entsprechen.

Zweites Beispiel

[0110] Das zweite Beispiel entspricht dem des ersten Beispiels bis auf die im Folgenden dargestellten Merkmale.

[0111] **Figur 7** zeigt ein Blockdiagramm der Überwachungsvorrichtung des zweiten Beispiels. Die Überwachungsvorrichtung umfasst ebenfalls 48 überwachte Speicher-Fadenliefergeräte 2 mit ihren Sensorvorrichtungen 19. Davon sind 16 der Speicher-Fadenliefergeräte 2 als Monitorfadenliefergeräte eingesetzt. In **Figur 7** sind sechs der Speicher-Fadenliefergeräte 2 und ihre Sensorvorrichtungen 19 dargestellt. Ggf. vorhanden separate Kontrolleinheiten für weitere Kontrollfunktionen sind nicht zu sehen.

[0112] Eine Kontrolleinrichtung der Überwachungsvorrichtung umfasst eine zentrale Kontrolleinheit ZK, die zusammen mit der Takteinheit T in der Steuereinheit 13 integriert ist. Die zentrale Kontrolleinheit ZK ist über die Kommunikationsverbindung 21 zum Empfang der Sensorsignale S mit allen Sensorvorrichtungen 19 und intern, d.h. innerhalb der Steuereinheit 13, mit der Takteinheit T verbunden.

[0113] Die zentrale Steuereinheit ZK ist dazu ausgebildet, bei jedem Prüfimpuls T3 des Prüfsignals S3 von der Takteinheit T zu prüfen, ob bei jedem Sensorsignal S der überwachten Speicher-Fadenliefergeräte 2 mindestens ein Messimpuls I erzeugt worden ist. Sie ist dazu ausgebildet, ein Stoppsignal ST zu erzeugen und über die Steuerverbindung 22 an die Maschinensteuerung 12 der Rundstrickmaschine 1 weiterzuleiten.

[0114] In Betrieb überprüft die zentrale Kontrolleinheit ZK alle Sensorsignale S in Abhängigkeit von den durch die Takteinheit T der Steuereinheit 13 zur Verfügung gestellten Prüfimpulsen T3. Sie überprüft, ob bei jedem Sensorsignal S mindestens ein Messimpuls I erzeugt worden ist. Falls dies bei einem der Sensorsignale S nicht der Fall ist, wird durch sie ein Stoppsignal ST für die Rundstrickmaschine 1 erzeugt und an die Maschinensteuerung 12 geleitet.

Figur 8 zeigt anhand eines Ablaufdiagramms die Erzeugung eines Prüfimpuls T3 durch die Takteinheit T aus den Sensorsignalen S der Monitorfadenliefergeräte, die der des ersten Beispiels entspricht und dort anhand der **Figur 5** erläutert ist.

Figur 9 zeigt anhand eines Ablaufdiagramms die Überprüfung aller Sensorsignale S durch die zentrale Kontrolleinheit ZK.

5 **[0115]** Bei Start des Überwachungsverfahrens, d.h. bei Start der in **Figur 8** dargestellten Erzeugung eines Prüfimpuls T3 durch die Takteinheit T, werden durch die zentrale Kontrolleinheit ZK die Anzahlen M_j der Messimpulse I_j der von der Sensorvorrichtung 19 zugeleiteten Sensorsignalen S jeweils aufsummiert. Dies ist in **Figur 9** nicht dargestellt.

10 **[0116]** Sobald ein Prüfimpuls T3 erzeugt und zugeleitet worden ist, überprüft die zentrale Kontrolleinheit ZK, für die Sensorsignale der Speicher-Fadenliefergerätes 2 von $j=1$ bis $j=J$, ob die Anzahl M_j der Messimpulse I_j größer als Null ist. Die Anzahl J ist in diesem Beispiel, wie erwähnt, 48.

15 **[0117]** Falls dies nicht der Fall ist, wird durch die zentrale Kontrolleinheit ein Stoppsignal ST für die Rundstrickmaschine 1 erzeugt und über die Kommunikationsverbindung 22 der Maschinensteuerung 12 der Rundstrickmaschine 1 zugeführt.

20 **[0118]** Nach jeder Überprüfung werden die Anzahlen M_j der Messimpulse I der Sensorsignale auf Null gesetzt.

25 **[0119]** Die Überprüfung der Sensorsignale S wird erneut gestartet. D.h. es wird auf einen neuen Prüfimpuls T3 gewartet. Währenddessen werden wieder die Messimpulse I_j der Sensorvorrichtungen 19 in den Anzahlen M_j aufsummiert.

30

Drittes Beispiel

35 **[0120]** Eine Überwachungsvorrichtung und ein Überwachungsverfahren des dritten Beispiels entsprechen denen des zweiten Beispiels bis auf die im Folgenden dargestellten Merkmale.

[0121] In diesem Beispiel sind die zentralen Kontrolleinheit ZK und die Takteinheit T gemeinsam in die Steuereinheit 13 integriert. Die Steuereinheit 13 ist durch ihren Anschluss an die Kommunikationsverbindung 21 mit allen Speicher-Fadenliefergeräten 2 zum Empfang der Sensorsignale S aller Sensorvorrichtungen 19 verbunden.

45 **[0122]** Die Takteinheit T der Steuereinheit 13 ist mit den Sensorvorrichtungen 19 der Monitorfadenliefergeräte verbunden. Sie ist dazu ausgebildet, aus den Sensorsignalen S der 16 Monitorfadenliefergeräte Prüfergebnisse zu bestimmen.

50 **[0123]** Die zentrale Kontrolleinheit ZK ist mit allen Sensorvorrichtungen 19 verbunden. Sie ist dazu ausgebildet, bei jedem durch die Takteinheit T zur Verfügung gestellten Prüfereignis zu prüfen, ob bei den Sensorsignalen S jedes Fadenliefergerätes 2 mindestens ein Messimpuls I erzeugt worden ist. Sie ist dazu ausgebildet, falls das

55 **[0124]** Die Takteinheit T und die zentrale Kontrolleinheit

heit ZK sind z.B. als Programmeinheiten ausgebildet, wobei die Prüfereignisse der Takteinheit T als Prüfbefehle T3* an die zentrale Kontrolleinheit ZK übergeben werden. Ein Prüfsignal mit Prüfpulsen ist bei diesem Beispiel nicht erforderlich.

[0125] In Betrieb wird durch die Überwachungs Vorrichtung die Fadenlieferung aller Speicher-Fadenlieferergeräte 2 überwacht.

[0126] **Figur 10** zeigt anhand eines Ablaufdiagramms die Erzeugung eines Prüfereignisses als Prüfbefehl T3* durch die Takteinheit T und die durch den Prüfbefehl T3* gestartete Überprüfung aller Sensorsignale S durch die zentrale Kontrolleinheit ZK.

[0127] Auch bei diesem Verfahren werden bei Start des Überwachungsverfahrens, d.h. bei Start einer Erzeugung eines Prüfereignisses als Prüfbefehl T3* durch die Takteinheit T, die Anzahlen Mj der Messimpulse Ij der von den Sensorvorrichtungen 19 zugeleiteten Sensorsignale S jeweils aufsummiert. Dies ist in der Figur 10 nicht dargestellt.

[0128] Bei Eingang eines Messimpulses Ii des Sensorsignals S des i-ten Monitorfadenlieferergerätes wird durch die Takteinheit die Anzahl Mi der Messimpulse Ii für dieses Monitorfadenlieferergerät erhöht: $M_i = M_i + 1$.

[0129] Falls die Anzahl Mi der festgelegten Anzahl M entspricht oder größer ist, wird die Anzahl NF der Sensorsignale S der Monitorfadenlieferergeräte, bei denen die Anzahl Mi der Messimpulse Ii die festgelegte Anzahl M erreicht hat, erhöht: $NF = NF + 1$. Falls dies nicht der Fall ist, wird das Verfahren erneut gestartet.

[0130] Falls die Anzahl NF der Sensorsignale S der festgelegten Anzahl N entspricht oder größer ist, wird durch die Takteinheit T ein Prüfbefehl T3* erzeugt, auf den die zentrale Kontrolleinheit ZK wartet. Eine explizite Anzeige des Prüfbefehls T3*, wie dies im Ablaufdiagramm angedeutet ist, ist nicht notwendig. Wesentlich ist, dass die Takteinheit T der zentralen Kontrolleinheit ZK den Prüfbefehl T3* zur Verfügung stellt und dass diese mit der Überprüfung aller Sensorsignale S startet.

[0131] D. h. sobald das Prüfereignis eingetreten ist, d.h. die o.g. Abfrage der Anzahl NF positiv beantwortet worden ist, wird durch die zentrale Kontrolleinheit ZK für alle der J Speicher-Fadenlieferergeräte 2 überprüft, ob die Anzahl Mj der Messimpulse Ij größer als Null ist.

[0132] Falls dies bei einem der Speicher-Fadenlieferergeräte 2 nicht der Fall ist, wird durch die zentrale Kontrolleinheit ZK ein Stoppsignal ST für die Rundstrickmaschine 1 erzeugt und über die Steuerverbindung 22 der Maschinensteuerung 12 der Rundstrickmaschine 1 zugeführt.

[0133] Nach jeder Überprüfung werden die Anzahlen Mi, die Anzahlen Mj und die Anzahl NF auf Null gesetzt. Die Überprüfung der Sensorsignale S wird erneut gestartet.

Viertes Beispiel (Ringel-Strickmaschine)

[0134] Eine Überwachungs Vorrichtung und ein Über-

wachungsverfahren des dritten Beispiels entsprechen denen des zweiten Beispiels bis auf die im Folgenden dargestellten Merkmale.

[0135] **Figur 11** zeigt ein Blockdiagramm der Rundstrickmaschine 1 mit einer erfindungsgemäßen Überwachungs Vorrichtung des vierten Beispiels, die für eine Ringel-Strickmaschine vorgesehen ist. In diesem Beispiel wird die Fadenlieferung von Gruppen G von jeweils zwei Speicher-Fadenlieferergeräten 2 überwacht. Die beiden Speicher-Fadenlieferergeräte 2 einer Gruppe G liefern Fäden 9 z.B. unterschiedlicher Farbe. Die Anzahl der Speicher-Fadenlieferergeräte 2 beträgt ebenfalls 48, und damit die Anzahl JG der Gruppen 24. Es sind 8 der Gruppen als Monitorgruppen eingesetzt.

[0136] In **Figur 11** sind vier der Gruppen mit jeweils zwei Speicher-Fadenlieferergeräten 2 und die Steuereinheit 13 der Überwachungs Vorrichtung zu sehen. Die Gruppen G sind jeweils durch eine gestrichelte Linie kenntlich gemacht. Die beiden Speicher-Fadenlieferergeräte 2 einer Gruppe G sind jeweils einer der Strickstellen 6 zugeordnet. Die Rundstrickmaschine 1 weist an jeder der Strickstellen 6 eine Ringeinrichtung 24 auf, die im Fadenverlauf vor der Strickstelle 6 angeordnet ist. Die Ringeinrichtung 24 ist dazu ausgebildet, einen der Fäden 9 der beiden Speicher-Fadenlieferergeräte 2 auszuwählen und der Strickstelle 6 zuzuführen.

[0137] In **Betrieb** überprüft die zentrale Kontrolleinheit ZK die Sensorsignale S in Abhängigkeit von den durch die Takteinheit T der Steuereinheit 13 zur Verfügung gestellten Prüfpulsen T3. Sie überprüft, ob bei den Sensorsignalen S einer Gruppe mindestens ein Messimpuls I erzeugt worden ist. Falls dies bei einer Gruppe nicht der Fall ist, wird durch sie ein Stoppsignal ST für die Rundstrickmaschine 1 erzeugt und an die Maschinensteuerung 12 geleitet.

[0138] **Figur 12** zeigt anhand eines Ablaufdiagramms die Erzeugung eines Prüfpulses T3 durch die Takteinheit T aus den Sensorsignalen S der Monitorgruppen.

[0139] Bei Eingang eines Messimpulses Ii eines Sensorsignals S der i-ten Monitorgruppe die Anzahl Gi der Messimpulse Ii erhöht: $G_i = G_i + 1$.

[0140] Falls die Anzahl Gi der festgelegten Anzahl M entspricht oder größer ist, wird die Anzahl NG der Gruppen G erhöht: $NG = NG + 1$. Falls dies nicht der Fall ist, wird das Verfahren erneut gestartet.

[0141] Falls die Anzahl NG der Gruppen G der festgelegten Anzahl N entspricht oder größer ist, wird durch die Takteinheit T ein Prüfpuls T3 des Prüfsignals S3 erzeugt.

[0142] Anschließend werden die Anzahlen Gi und die Anzahl NG auf Null zurückgesetzt. Die Erzeugung eines Prüfpulses T3 wird erneut gestartet.

[0143] **Figur 13** zeigt anhand eines Ablaufdiagramms die Überprüfung der Sensorsignalen S der Gruppen G durch die zentrale Kontrolleinheit ZK.

[0144] Bei Start des Überwachungsverfahrens, d.h. bei Start der in **Figur 12** dargestellten Erzeugung eines Prüfpulses T3, werden durch die zentrale Kontrolleinheit

ZK die Anzahlen G_j der Messimpulse I_j der von der Sensorvorrichtung 19 zugeleiteten Sensorsignalen S jeweils aufsummiert. Dies ist in Figur 13 nicht dargestellt.

[0145] Sobald ein Prüfimpuls T_3 erzeugt und zugeleitet worden ist, überprüft die zentrale Kontrolleinheit ZK, für die Sensorsignale S der Gruppen von $j = 1$ bis $j = JG$, ob die Anzahl G_j der Messimpulse größer als Null ist. Die Anzahl JG ist in diesem Beispiel, wie erwähnt, 24.

[0146] Falls dies nicht der Fall ist, wird durch die zentrale Kontrolleinheit ZK ein Stoppsignal ST für die Rundstrickmaschine 1 erzeugt und über die Steuerverbindung 22 der Maschinensteuerung 12 der Rundstrickmaschine 1 zugeführt.

[0147] Nach jeder Überprüfung werden die Anzahl G_j der Messimpulse I der Sensorsignale S auf Null gesetzt.

[0148] Die Überprüfung der Sensorsignale S wird erneut gestartet. D.h. es wird auf einen neuen Prüfimpuls T_3 gewartet. Währenddessen werden wieder die Messimpulse I_j der Gruppen in den Anzahlen G_j aufsummiert.

Bezugszeichenliste

[0149]

- | | |
|----|---------------------------------------|
| 1 | Rundstrickmaschine |
| 2 | Speicher-Fadenliefergerät |
| 3 | spannungsgesteuertes Fadenliefergerät |
| 4 | Positiv-Fadenliefergerät |
| 5 | Trägerring |
| 6 | Strickstelle |
| 7 | Strickzylinder |
| 8 | Schlösser |
| 9 | Faden |
| 10 | Gestell |
| 11 | Gehäuse |
| 12 | Maschinensteuerung |
| 13 | Steuereinheit |
| 14 | Speichertrommel |
| 15 | Gehäuse |
| 16 | Aufwickелеlement |
| 17 | Konusbremse |
| 18 | Ausleger |
| 19 | Sensorvorrichtung |
| 20 | Kontrolleinheit |
| 21 | Kommunikationsverbindung |
| 22 | Steuerverbindung |
| 23 | Garnspule |
| 24 | Ringeleinrichtung |

Patentansprüche

- Verfahren zur Überwachung der Produktion einer Strickmaschine, wobei die Fadenlieferung mindestens zweier Fadenliefergeräte (2, 3, 4) oder mindestens zweier Gruppen (G) von mindestens zwei Fadenliefergeräten (2, 3, 4), d.h. die Fadenlieferung für mindestens zwei

Strickstellen (6), überwacht wird,

wobei für die Fadenliefergeräte (2, 3, 4) jeweils ein Sensorsignal (S) mit einem Messimpuls (I) pro Längeneinheit seines Fadenlieferweges (ΔXF) durch eine Sensorvorrichtung (19) erzeugt wird, wobei die Sensorsignale (S) durch eine Kontrolleinrichtung überprüft werden und ggf. ein Stoppsignal (ST) für die Strickmaschine erzeugt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass durch eine Takteinheit (T) aus Sensorsignalen (S) von mindestens zwei, als Monitorfadenliefergeräte bezeichneten, der Fadenliefergeräten (2, 3, 4) oder von mindestens zwei, als Monitorgruppen bezeichneten, der Gruppen Prüfereignisse bestimmt und der Kontrolleinrichtung zur Verfügung gestellt werden, und bei jedem Prüfereignis durch die Kontrolleinrichtung überprüft wird, ob bei den Sensorsignalen (S) jedes Fadenliefergerätes oder jeder Gruppe (G) mindestens ein Messimpuls (I) erzeugt worden ist.

- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Takteinheit (T) ein Prüfereignis bestimmt wird, wenn der Takteinheit (T) durch die der Sensorsignale (S) von N der Monitorfadenliefergeräte oder der Monitorgruppen jeweils M Messimpulse (I) zugeleitet worden sind, wobei N mindestens 1 und M mindestens 2 beträgt.

- Verfahren Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontrolleinrichtung durch die Takteinheit (T) die Prüfereignisse als Prüfimpuls (T₃) eines Prüfsignals (S₃) zur Verfügung gestellt werden, wobei jeweils ein Prüfimpuls (T₃) des Prüfsignals (S₃) durch die Takteinheit (T) erzeugt wird, wenn ein Prüfereignis bestimmt wurde.

- Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorsignale (S) in separaten Kontrolleinheiten (20) der Kontrolleinrichtung überprüft werden, die jeweils einem Fadenliefergerät (2, 3, 4) zugeordnet sind und der dessen Sensorsignal (S) zugeleitet wird, wobei das Prüfsignal (S₃) mit den Prüfimpulsen (T₃) allen separaten Kontrolleinheiten (20) zur Verfügung gestellt wird.

- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorsignale (S) in einer zentralen Kontrolleinheit (ZK) der Kontrolleinrichtung überprüft werden, wobei die Sensorsignale (S) der zentralen Kontrolleinheit zugeleitet und ihr durch die Takteinheit (T) die Prüfereignisse, zur Verfügung gestellt werden.

- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längeneinheit des Fadenlieferweges (ΔXF) einer von einem Wickelkörper des Fadenliefergerätes abgewickelten Garnwindung oder einem Teil der abgewickelten

Garnwindung entspricht.

7. Vorrichtung zur Überwachung der Produktion einer Strickmaschine mit mindestens zwei Fadenliefergeräten (2, 3, 4) oder mit mindestens zwei Gruppen (G) von mindestens zwei Fadenliefergeräten (2, 3, 4), d.h. für die Fadenlieferung zu mindestens zwei Strickstellen (5), wobei den Fadenliefergeräten (2, 3, 4) jeweils eine Sensorvorrichtung (19) zugeordnet ist, wobei jede Sensorvorrichtung (19) dazu ausgebildet ist, ein Sensorsignal (S) mit jeweils einem Messimpuls (I) pro Längeneinheit eines Fadenlieferweges (ΔXF) zu erzeugen, mit einer Kontrolleinrichtung, die dazu ausgebildet sind, die Sensorsignale (S) der Sensorvorrichtungen (19) zu überprüfen und ggf. ein Stoppsignal (ST) für die Strickmaschine zu erzeugen, **gekennzeichnet durch** eine Takteinheit (T), die dazu ausgebildet ist, Prüfereignisse aus Sensorsignalen (S) von mindestens zwei, als Monitorfadenliefergeräte bezeichneten, der Fadenliefergeräten (2, 3, 4) oder, von mindestens zwei, als Monitorgruppen bezeichneten, der Gruppen (G) zu bestimmen und der Kontrolleinrichtung zur Verfügung zu stellen, wobei die Kontrolleinrichtung dazu ausgebildet ist, bei jedem Prüfereignis zu prüfen, ob bei den Sensorsignalen (S) jedes Fadenliefergerätes (2, 3, 4) oder jeder Gruppe (G) mindestens ein Messimpuls (I) erzeugt worden ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Takteinheit (T) dazu ausgebildet ist, ein Prüfereignis zu bestimmen, wenn ihr durch die der Sensorsignale (S) von N der Monitorfadenliefergeräte oder von N der Monitorgruppen jeweils M Messimpulse (I) zugeleitet worden sind, wobei N mindestens 1 und M mindestens 2 beträgt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Takteinheit (T) dazu ausgebildet ist, die Prüfergebnisse als Prüfimpulse (T3) eines Prüfsignals (S3) zur Verfügung zu stellen, wobei sie dazu ausgebildet ist, jeweils einen Prüfimpuls (T3) zu erzeugen, wenn ein Prüfereignis bestimmt wurde.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontrolleinrichtung separate Kontrolleinheiten (20) aufweist, die jeweils mit der Sensorvorrichtung (19) eines Fadenliefergerätes (2, 3, 4) zugeordnet sind und mit dessen Sensorvorrichtung (19) verbunden ist, wobei die separaten Kontrolleinheiten (20) zum Empfang des Prüfsignals (S3) mit der Takteinheit (T) verbunden sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet dass** die Kontrolleinrichtung eine zentrale Kontrolleinheit (ZK) aufweist, die mit den Sensorvorrichtungen (19) der Fadenliefergeräte (2, 3, 4) und mit der Takteinheit (T) verbunden ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadenliefergeräte (2, 3, 4) Wickelkörper aufweist, wobei die Längeneinheit (ΔXF) des Fadenlieferweges einer von dem Wickelkörper abgewickelten Garnwindung oder einem Teil der Garnwindung entspricht.
13. Strickmaschine mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12.

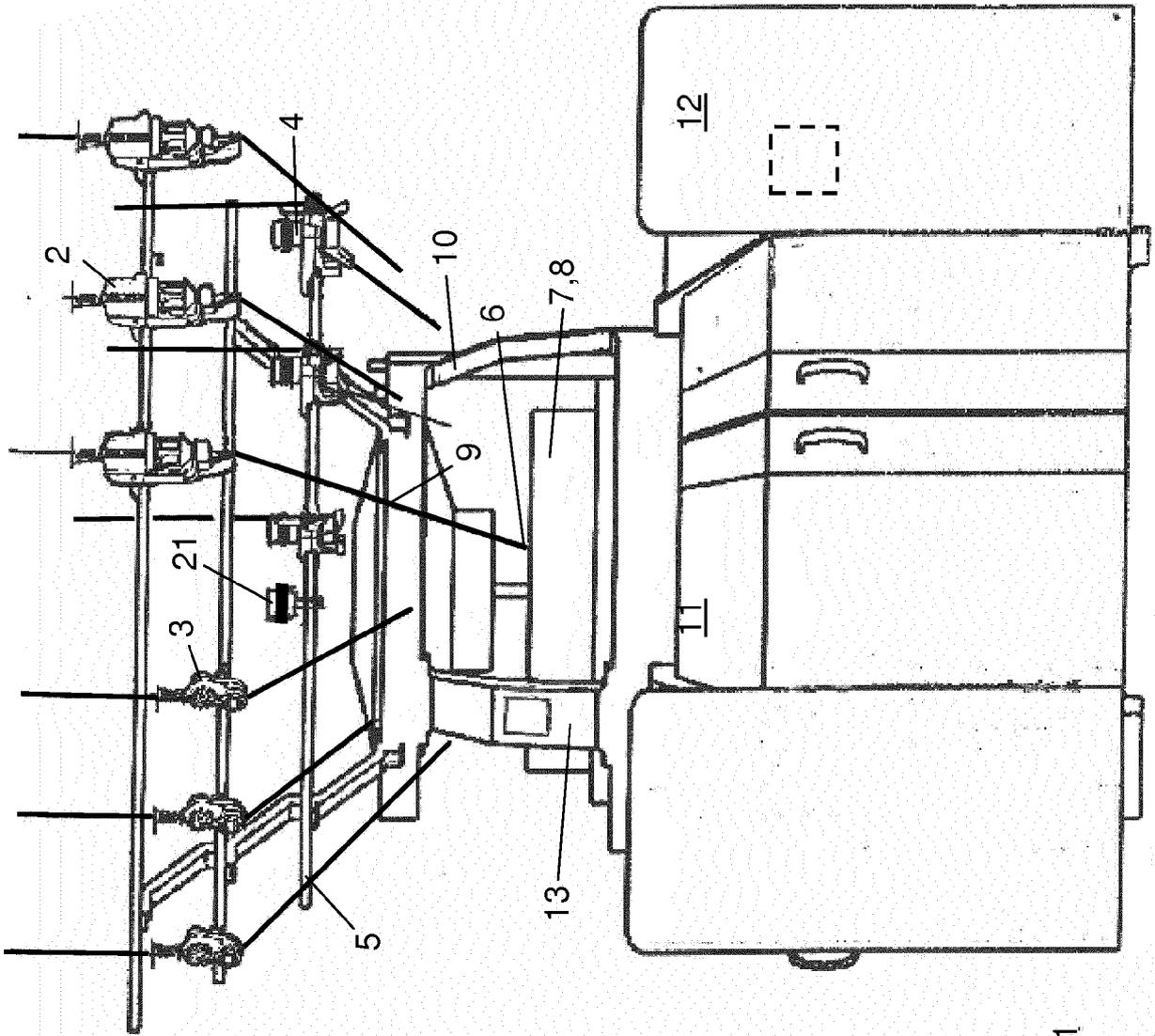
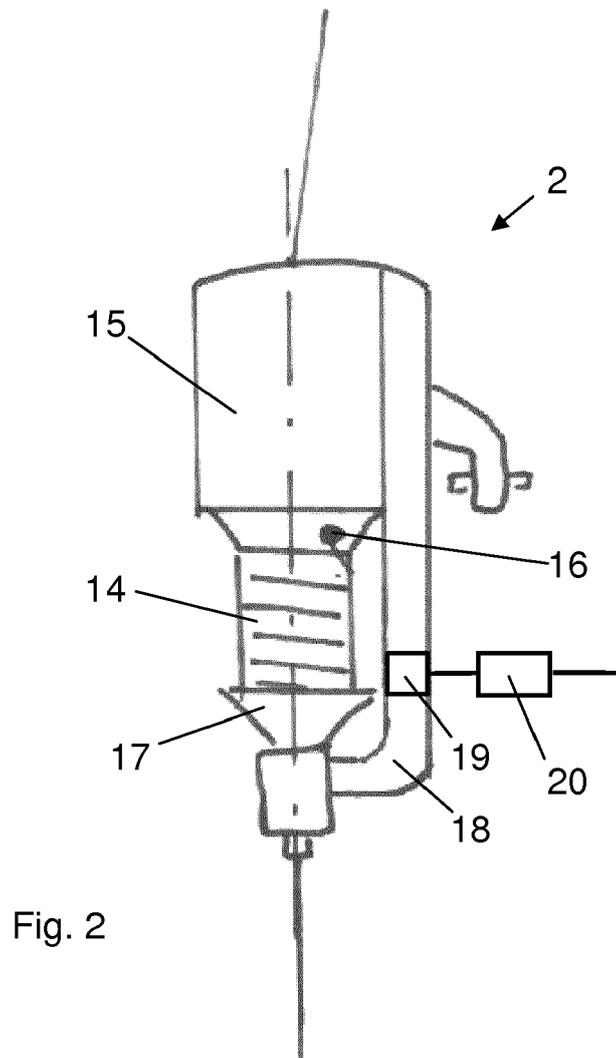


Fig.1



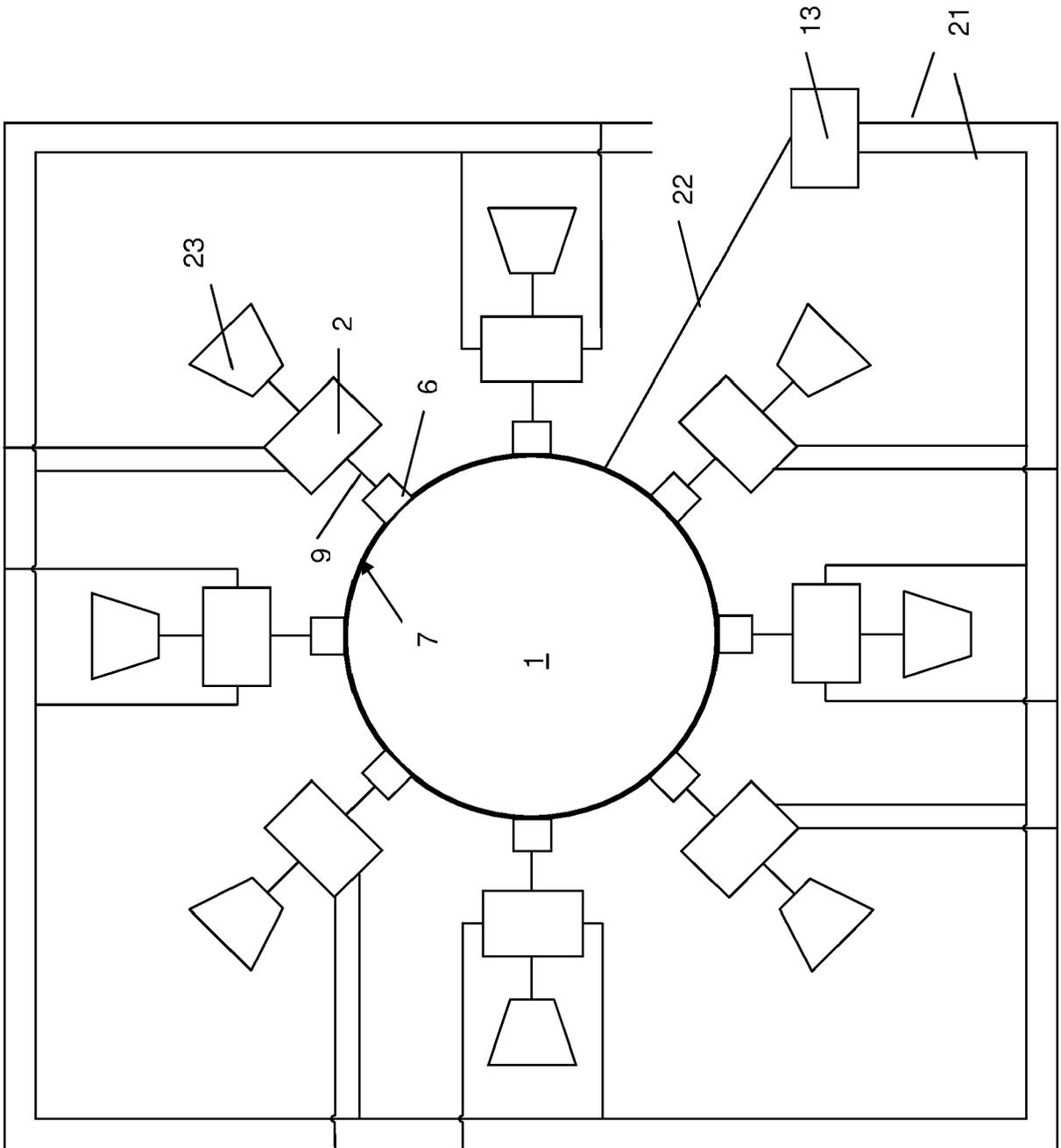


Fig. 3

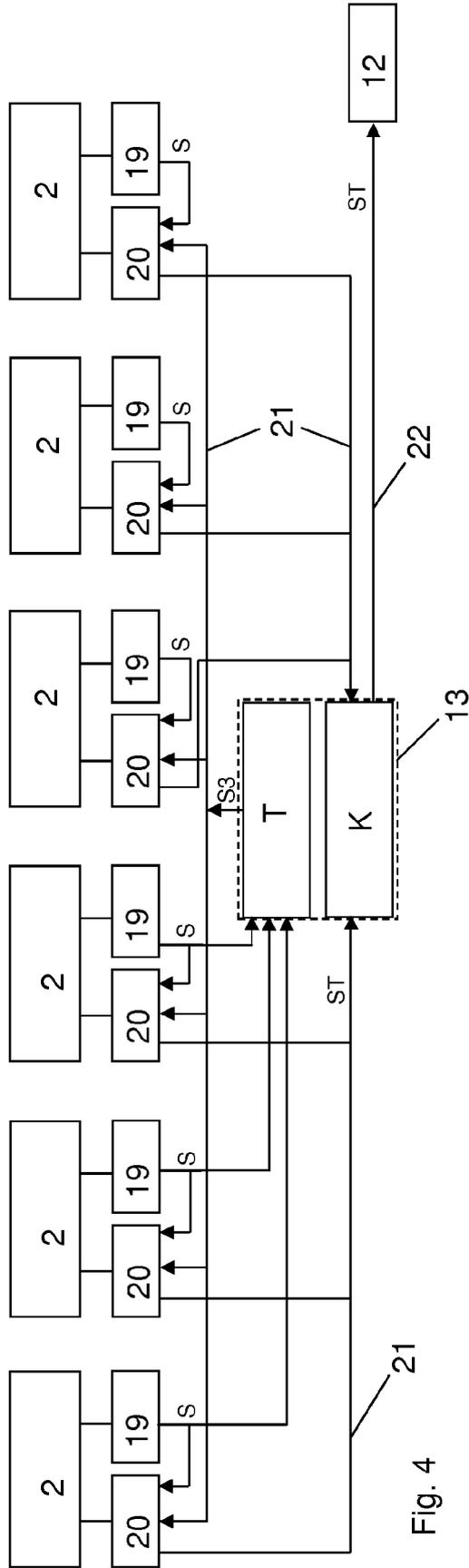


Fig. 4

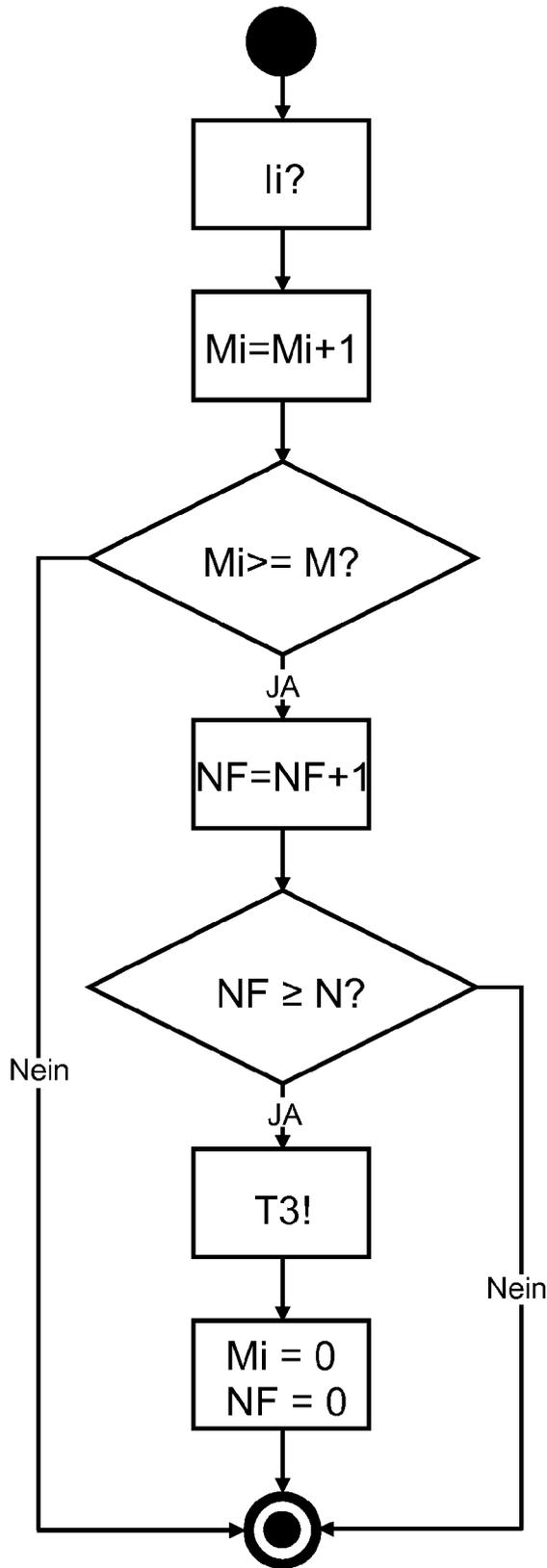


Fig. 5

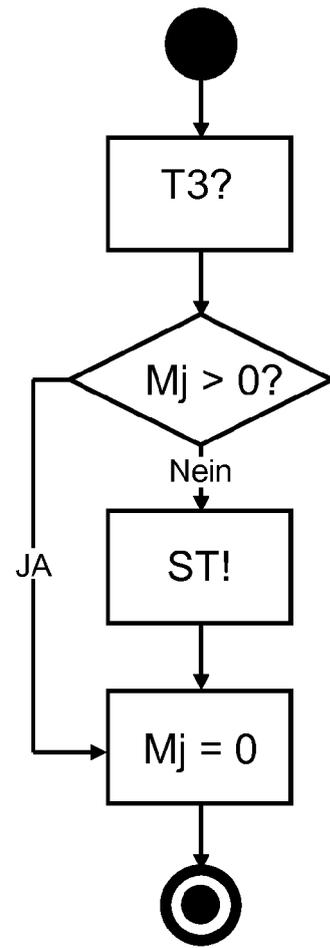


Fig. 6

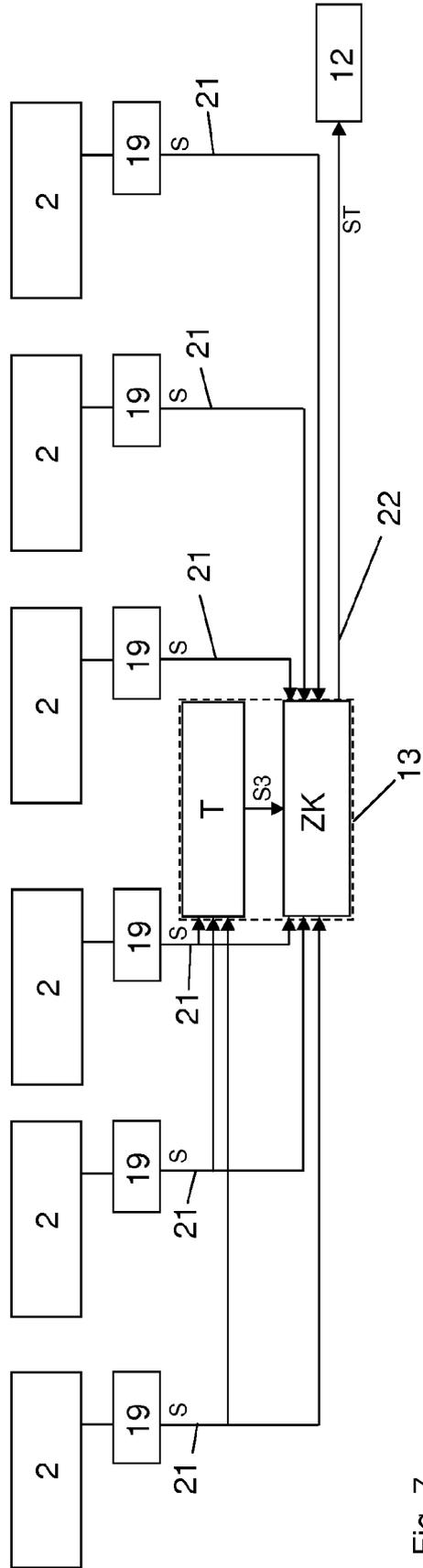


Fig. 7

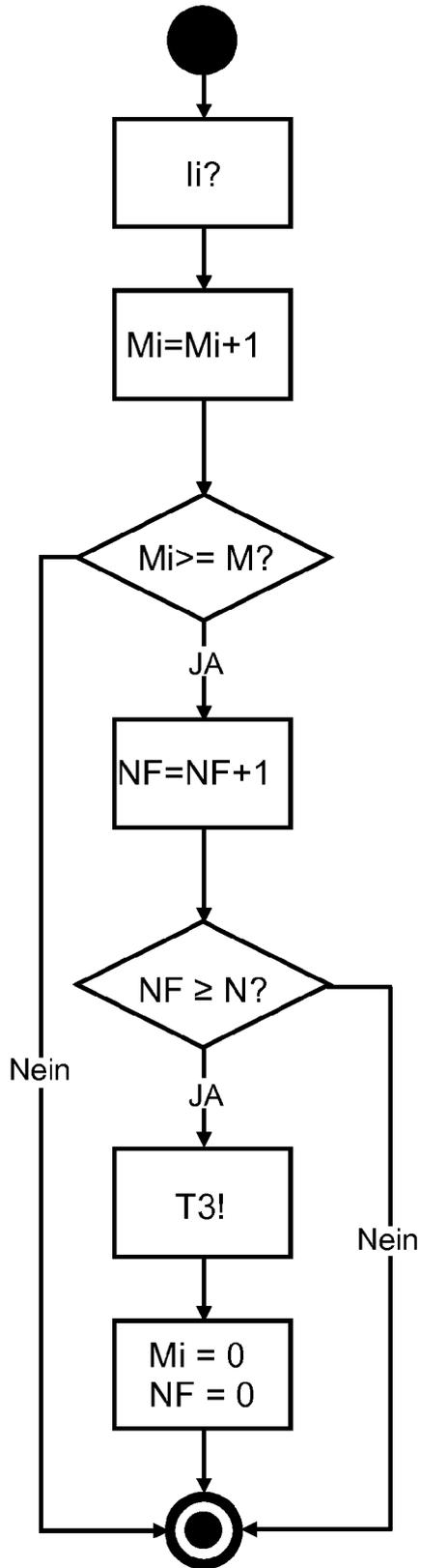


Fig. 8

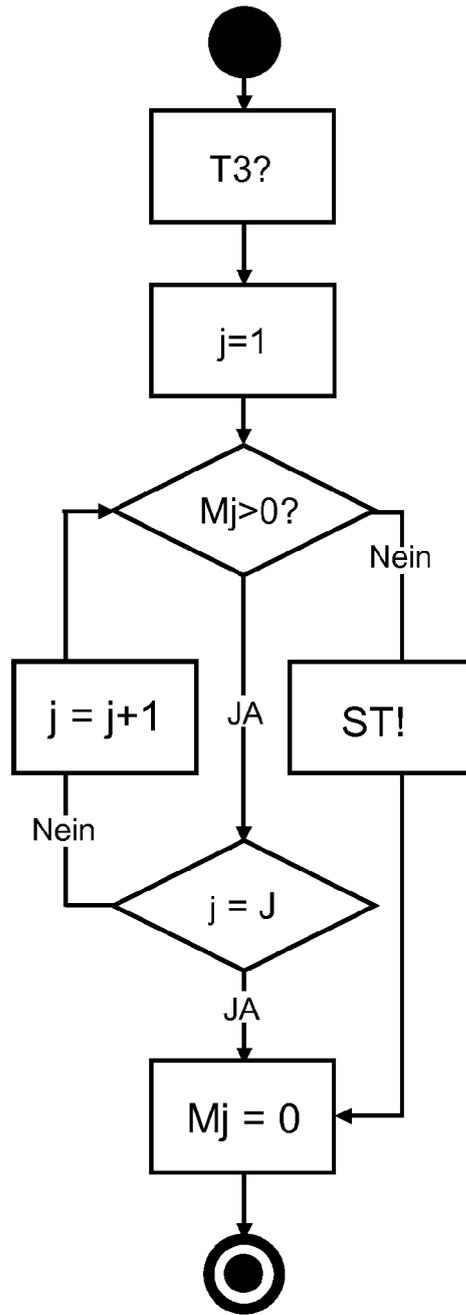


Fig. 9

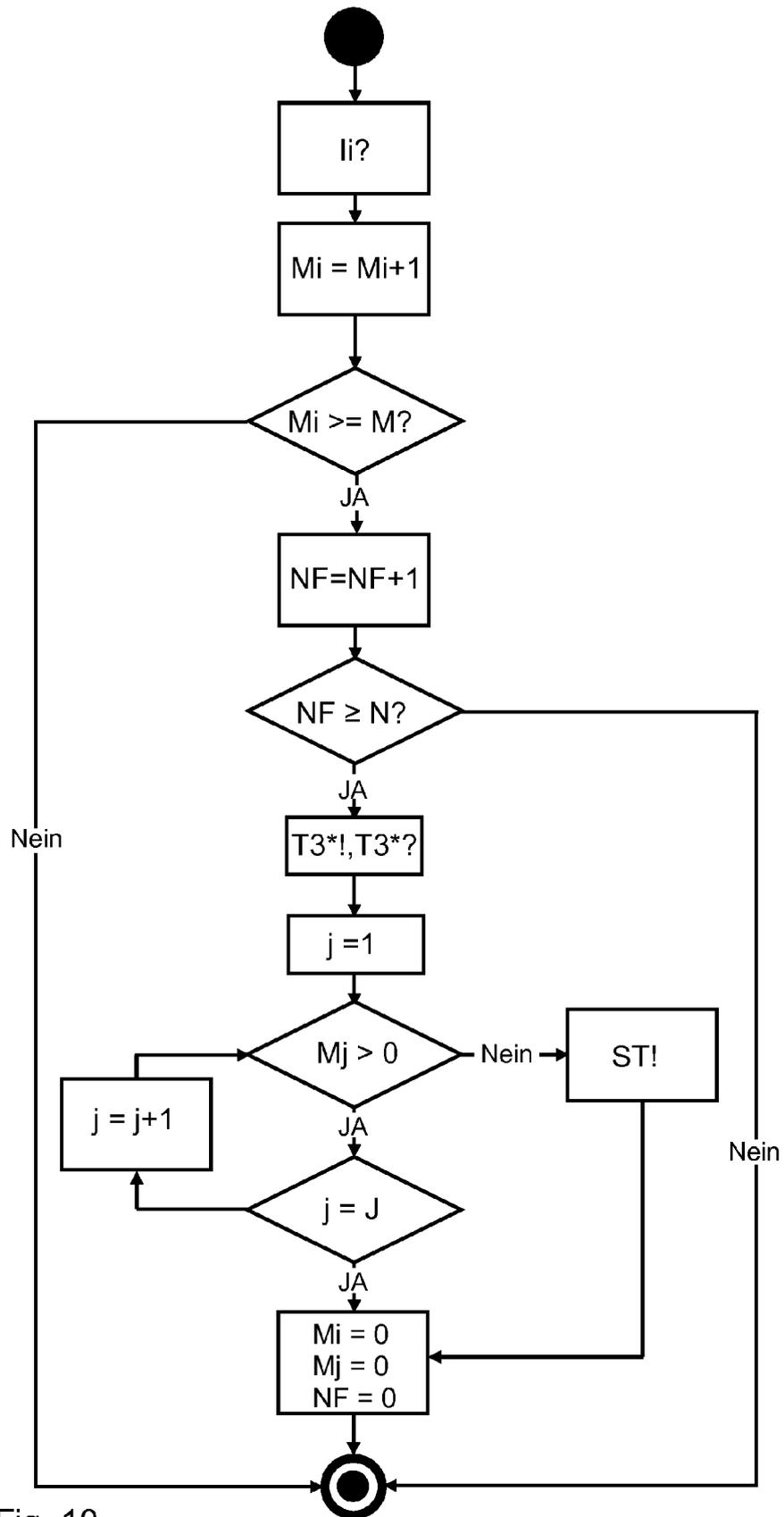


Fig. 10

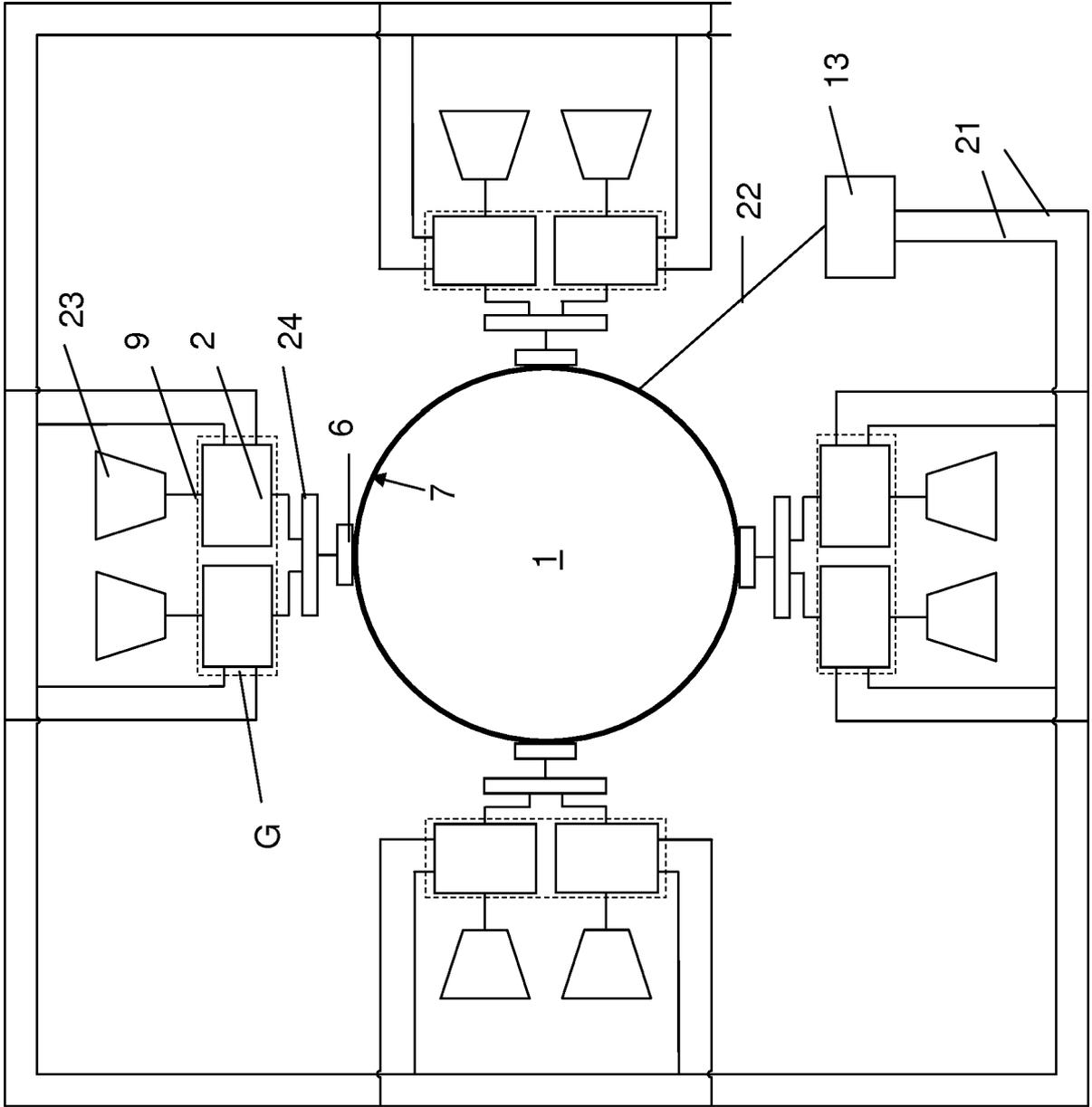


Fig.11

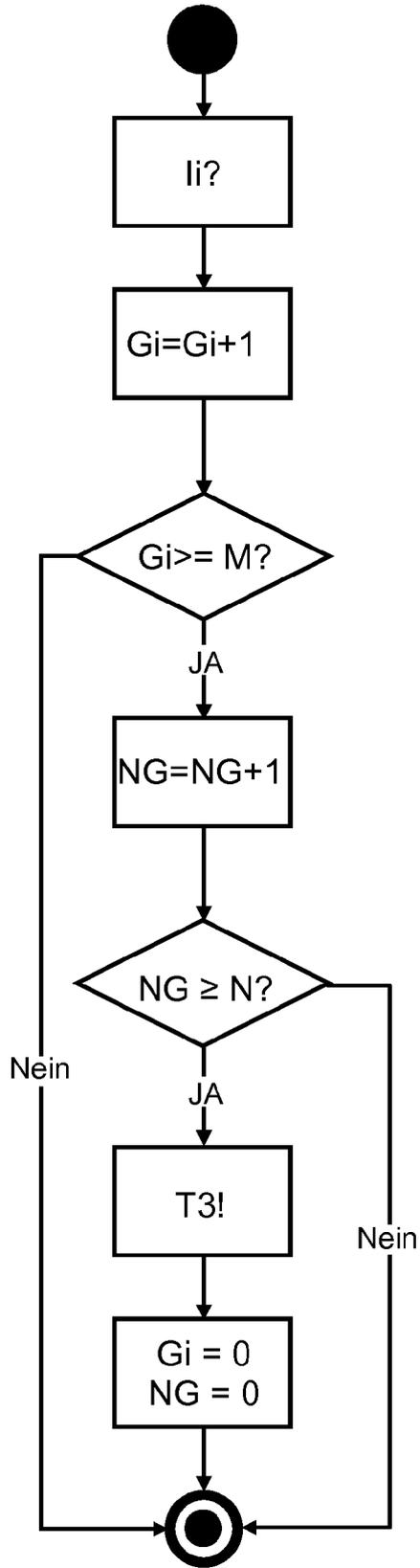


Fig. 12

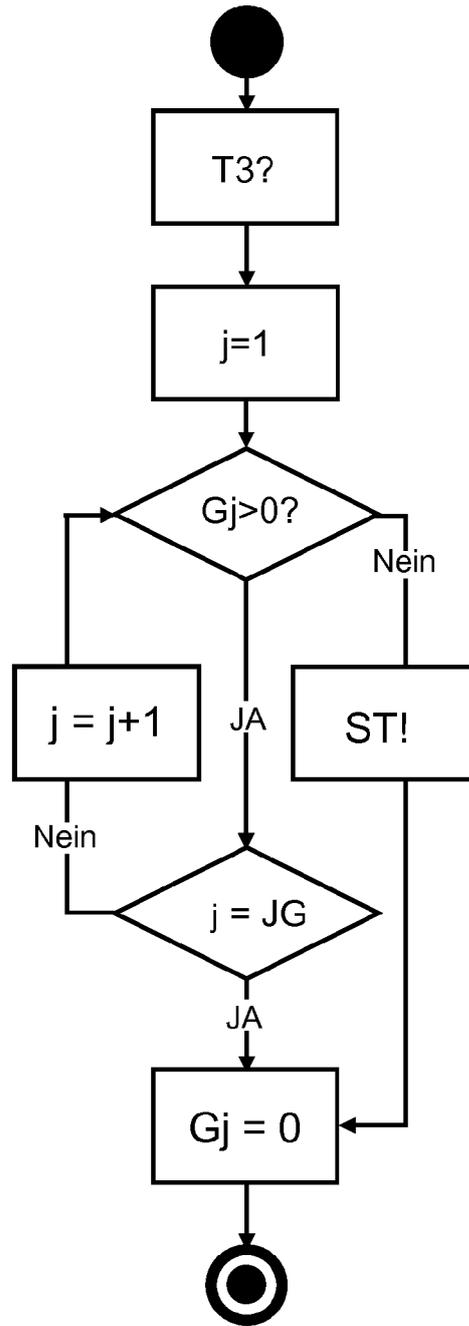


Fig. 13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 15 9895

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2012 103535 B3 (MEMMINGER IRO GMBH [DE]) 10. Oktober 2013 (2013-10-10) * Absatz [0001] - Absatz [0040] * * Absatz [0063] - Absatz [0108]; Abbildungen 1-3 *	1-13	INV. B65H63/00 D04B35/12
X	EP 2 415 916 B1 (LGL ELECTRONICS SPA [IT]) 4. März 2015 (2015-03-04) * Absatz [0018]; Ansprüche 1-9; Abbildungen 1-3 *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65H D04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. Juli 2016	Prüfer Braun, Stefanie
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 15 9895

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-07-2016

10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012103535 B3	10-10-2013	KEINE	

EP 2415916 B1	04-03-2015	CN 102373574 A	14-03-2012
		EP 2415916 A1	08-02-2012
		JP 5858460 B2	10-02-2016
		JP 2012036552 A	23-02-2012
		KR 20120013185 A	14-02-2012
		TW 201207181 A	16-02-2012
		US 2012031148 A1	09-02-2012

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0752631 B1 [0002] [0007]
- EP 1370720 B1 [0004] [0007]
- EP 1370720 A [0008]
- WO 2008083691 A1 [0009]
- EP 2270269 B1 [0010] [0011]