



(11)

EP 2 857 567 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.03.2017 Patentblatt 2017/10

(51) Int Cl.:
D04B 35/12 ^(2006.01) **D04B 35/14** ^(2006.01)
D04B 15/48 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14183885.4**

(22) Anmeldetag: **08.09.2014**

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Überwachung der Produktion einer Strickmaschine

Method and device for monitoring the production by a knitting machine

Procédé et dispositif de surveillance de la production d'une machine à tricoter

(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**

(30) Priorität: **02.10.2013 DE 102013110988**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.2015 Patentblatt 2015/15

(73) Patentinhaber: **Memminger-IRO GmbH
72280 Dornstetten (DE)**

(72) Erfinder:
• **Köchel, Matthias
71552 Backnang/Maubach (DE)**

• **Oneda, Filippo
25126 Brescia (IT)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 122 582 EP-A1- 1 370 720
EP-A2- 1 335 054 WO-A1-2007/062740
DE-A1- 1 673 417 DE-A1- 3 344 667
US-A- 6 112 557**

EP 2 857 567 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überwachung der Produktion einer 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 Strickmaschinen, 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 Garn-Förderprinzipien geliefert. Dabei werden die individuellen Garnmengen fortlaufend anhand abgetasteter Ist-Drehsignale an den Liefergeräten gemessen. Die individuellen Garnmengen werden in der computerisierten Einheit mit Soll-Garnmengen 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 Garnmengen 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 Maschinensteue-

rung, 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 Garnmengen (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 Garnmengen werden Garnmengen einer gewissen Größe mit ihren Soll-Garnmengen verglichen. Die individuellen Garnmengen 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 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 ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0014] Ein erfindungsgemäßes Verfahren betrifft die Überwachung der Produktion einer Strickmaschine und ermöglicht insbesondere mit geringem Aufwand ein schnelles Anhalten der Strickmaschine bei Fadenstillstand oder Fadenbruch.

[0015] Eine Strickmaschine ist zum Beispiel als eine Rundstrickmaschine oder eine Flachstrickmaschine ausgebildet.

[0016] Eine Rundstrickmaschine weist zum Beispiel mehrere oder eine Vielzahl von gleichen oder unter-

schiedlichen Fadenliefergeräten auf. Fadenliefergeräte sind zum Beispiel Positiv-Fadenliefergeräte, Fadenspannungsgesteuerte Fadenliefergeräte oder Speicher-Fadenliefergeräte. Fadenspannungsgesteuerte Fadenliefergeräte und Speicher-Fadenliefergeräte werden eingesetzt, wenn Strickwaren mit Mustern hergestellt werden.

[0017] Die Fadenlieferung erfolgt bei Speicher-Fadenliefergeräten, in dem der Faden von zum Beispiel einem Wickelkörper abgezogen wird. Bei fadenspannungsgesteuerten Fadenliefergeräten erfolgt die Fadenlieferung, in dem die Fadenspannung geregelt und der Faden entsprechend geliefert wird. Bei der Fadenlieferung der Positiv-Fadenliefergeräte handelt es sich um eine Zuführung des Fadens synchron zur Geschwindigkeit der Strickmaschine.

[0018] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Fadenlieferung mindestens eines Fadenliefergerätes durch eine Sensorvorrichtung und eine Kontrolleinheit überwacht. Durch die Sensorvorrichtung wird ein Sensorsignal mit jeweils einem Messimpuls pro Längeneinheit eines Fadenlieferweges erzeugt. Dieses Sensorsignal wird durch die Kontrolleinheit ausgewertet. Je nach Ergebnis der Auswertung wird durch die Kontrolleinheit ein Stoppsignal für die Strickmaschine erzeugt.

[0019] Der jeweiligen Kontrolleinheit wird durch eine Takteinheit ein Taktsignal zur Verfügung gestellt. Ein Taktimpuls des Taktsignals entspricht einer Längeneinheit eines Strickweges. Die Längeneinheit des Strickweges ist um einen Faktor von mindestens 2 kleiner als die Längeneinheit des Fadenlieferweges. Vorzugsweise beträgt der Faktor 3 bis 10.

[0020] Das den Fadenlieferweg anzeigende Sensorsignal wird in Abhängigkeit von dem den Strickweg anzeigenden Taktsignal durch die Kontrolleinheit ausgewertet. Wie erwähnt, wird durch die Kontrolleinheit ggf. ein Stoppsignal für die Strickmaschine erzeugt.

[0021] Der Strickweg ist im Rahmen der Erfindung bei einer Rundstrickmaschine definiert als der vom Außendurchmesser des Strickzylinders, an dem sich die Stricknadeln befinden, zurückgelegte Weg. D.h. bei einer Umdrehung des Strickzylinders entspricht der Strickweg dem Außenumfang des Strickzylinders.

[0022] Der Strickweg ist bei einer Flachstrickmaschine definiert als der entlang des Nadelbettes durch den Schlitten zurückgelegte Weg.

[0023] Bei der vorliegenden Erfindung werden zur Überwachung der Fadenlieferung zum Beispiel auf Fadenbruch einzelne Messimpulse in Abhängigkeit von einem speziellen Taktsignal, das ein Maß für den Strickweg darstellt, ausgewertet. Das Taktsignal ist so ausgewählt oder erzeugt, dass pro Messimpuls mindestens 2 Taktimpulse zur Verfügung stehen.

[0024] Die Verwendung eines Taktsignals, das Taktimpulse in Abhängigkeit vom Strickweg zur Verfügung stellt, ermöglicht eine einfache Auswertung eines Sensorsignals, das Messimpulse in Abhängigkeit von einem Fadenlieferweg erzeugt.

[0025] Eine bestimmte Anzahl dieser Taktimpulse ent-

spricht einer bestimmten Länge des Strickweges. Sie ist unabhängig von der Maschinengeschwindigkeit der Strickmaschine und auch von der Abzugsgeschwindigkeit des Fadens. Im Betrieb ist eine Anzahl von Taktimpulsen einfach durch Zählen zu ermitteln.

[0026] Die Verwendung mehrerer Taktimpulse pro messbare Längeneinheit des Fadenlieferweges, d.h. pro Messimpuls, ermöglicht eine sehr schnelle Auswertung und Reaktion auf Fehler der Fadenlieferung, wie Fadenbruch.

[0027] Damit ist ein Stoppen der Strickmaschine bei Fadenstillstand oder Fadenbruch durch ein einfaches und zuverlässiges Verfahren ohne Rechenaufwand möglich.

[0028] In einer Ausführungsform beträgt die Längeneinheit des Strickweges 2 bis 8 cm. Bevorzugt beträgt sie 4 bis 6 cm.

[0029] Erfindungsgemäß wird durch die Kontrolleinheit zur Auswertung des Sensorsignals jeweils beginnend mit einem Messimpuls eine Anzahl von Taktimpulsen des Taktsignals gezählt. Die Anzahl der ermittelten Taktimpulse wird mit einer vorgegebenen Anzahl verglichen.

[0030] Die vorgegebene Anzahl entspricht dem oben angegebenen Faktor, der dem Verhältnis der Längeneinheit des Fadenlieferweges zur Längeneinheit des Strickweges entspricht, oder wird aus dem Faktor ermittelt.

[0031] Die vorgegebene Anzahl für ein Fadenliefergerät ist in einem Ausführungsbeispiel in Abhängigkeit von der Bindung, wie Masche, Flottung und Henkel, des gestrickten Produktes gewählt. Dabei entspricht die vorgegebene Anzahl bei der Bindung Flottung zum Beispiel größenordnungsmäßig dem Faktor Z. Sie ist bei der Bindung Masche zum Beispiel auf ein Drittel des Faktors Z erniedrigt. Bei wechselnder Bindung innerhalb eines Produktes wird zum Beispiel ein mittlerer Wert gewählt.

[0032] In einem Ausführungsbeispiel wird als vorgegebene Anzahl eine, wie beschrieben ermittelte, vorgegebene Anzahl zuzüglich einer Sicherheitskonstante oder multipliziert mit einem Sicherheitswert gewählt.

[0033] Bei Überschreiten der vorgegebenen Anzahl der Taktimpulse wird durch die Kontrolleinheit ein Stoppsignal für die Strickmaschine erzeugt. Das Überschreiten der vorgegebenen Anzahl zeigt an, dass der Faden zu langsam geliefert wird oder gerissen ist.

[0034] Die Anzahl der Taktimpulse, die ein Stoppsignal auslösen, ist insbesondere auch dann konstant, wenn sich die Abzugsgeschwindigkeit des Fadens durch Änderung der Geschwindigkeit der Strickmaschine ändert. Eine zusätzliche Berücksichtigung der Abzugsgeschwindigkeit ist nicht notwendig. Damit ist eine Überwachung der Fadenlieferung allein durch Verwendung eines vom Strickweg abhängigen Taktsignals möglich.

[0035] In einer Ausführungsform entspricht die Längeneinheit des Fadenlieferweges einer von einem Wickelkörper des Fadenliefergerätes abgewickelten Garnwindung oder einem Teil der abgewickelten Garnwin-

dung.

[0036] In einer Ausführungsform sind das Fadenliefergerät als ein Speicher-Fadenliefergerät und der Wickelkörper als eine Speichertrommel ausgebildet.

[0037] In einer Ausführungsform wird der Takteinheit ein Taktgebersignal zur Verfügung gestellt. Das Taktgebersignal wird in Abhängigkeit von dem Strickweg der Strickmaschine durch eine Taktgebereinheit erzeugt. Das Taktgebersignal wird durch die Takteinheit als das Taktsignal verwendet oder das Taktsignal aus dem Taktgebersignal erzeugt.

[0038] Das Taktgebersignal wird in einer Ausführungsform durch die Taktgebereinheit der Maschinensteuerung der Strickmaschine entnommen oder aus einem oder mehreren Maschinensignalen erzeugt. Das Taktgebersignal wird in einer alternativen Ausführungsform durch die Taktgebereinheit mit Hilfe einer Messung des zurückgelegten Strickweges erzeugt.

[0039] In einer weiteren Ausführungsform wird das Taktsignal durch eine als Taktgebereinheit ausgebildete Takteinheit zur Verfügung gestellt.

[0040] In einer Ausführungsform, bei der das Taktsignal durch die Takteinheit aus dem Taktgebersignal erzeugt wird, wird jeder N-te Impuls des Taktgebersignals als Taktimpuls verwendet, wobei N eine Integerzahl ist. Mit diesem Verfahren wird ein Taktsignal mit einer verringerten Anzahl von Taktimpulsen pro Strickweg zur Verfügung gestellt. Das erzeugte Taktsignal ist unabhängig von der Maschinengröße und von der Erzeugung des Taktgebersignals. Ein Taktsignal mit einer geringeren Anzahl von Taktimpulsen führt zu einer geringeren Belastung einer Kommunikationsverbindung zwischen der Takteinheit und den Kontrolleinheiten.

[0041] In einer Ausführungsform wird durch die Taktgebereinheit das Taktgebersignal einer als Rundstrickmaschine ausgebildeten Strickmaschine in Abhängigkeit von der Umdrehung eines Strickzylinders der Rundstrickmaschine ermittelt. Dazu weist die Taktgebereinheit zum Beispiel eine mechanische oder elektronische Messeinheit auf.

[0042] In einer Ausführungsform wird die Integerzahl N folgendermaßen berechnet:

$$N = \text{Integer} (\Delta X S \times (m / U)),$$

wobei $\Delta X S$ die Längeneinheit des Strickweges, m die Anzahl der Impulse m des Taktgebersignals pro Umdrehung des Strickzylinders und U der Umfang des Strickzylinders ist. Die Anzahl m der Impulse wird in einem Beispiel bei einer Initialisierung der Überwachungsvorrichtung durch die Takteinheit mit Hilfe der der Maschinensteuerung ermittelt. Der Umfang U und die Längeneinheit $\Delta X S$ des Strickweges werden beispielsweise durch einen Bediener vorgegeben.

[0043] Bei einer Integerzahl N gleich 1 wird jeder Impuls als Taktimpuls verwendet, d.h. das Taktgebersignal

wird als Taktsignal verwendet.

[0044] In einer Ausführungsform wird durch die als Taktgebereinheit ausgebildete Takteinheit das Taktgebersignal aus Sensorsignalen erzeugt, wobei die Sensorsignale von Sensorvorrichtungen eines oder mehrerer Fadenliefergeräte zur Verfügung gestellt werden. In einem Beispiel werden Messimpulse der Sensorsignale von, zum Beispiel 6 bis 10, Speicher-Fadenliefergeräten durch die als Taktgebereinheit ausgebildete Takteinheit als Impulse des Taktgebersignals interpretiert. Von diesen Impulsen des Taktgebersignals wird durch die Takteinheit ggf. jeder N-te, zum Beispiel zweite, Impuls als Taktimpuls des Taktsignals verwendet.

[0045] Die Aufgabe ist auch durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Überwachung der Produktion einer Strickmaschine, im Folgenden Überwachungsvorrichtung genannt, gemäß Anspruch 11 und Strickmaschine gemäß Anspruch 20 gelöst. Merkmale und Vorteile der Ansprüche 11 bis 19 entsprechen denen der Ansprüche 1 bis 10 und umgekehrt.

[0046] Eine Überwachungseinrichtung umfasst mindestens ein Fadenliefergerät. Jedem Fadenliefergerät der Überwachungsvorrichtung sind eine Sensorvorrichtung und eine Kontrolleinheit zugeordnet. Die Sensorvorrichtung ist dazu ausgebildet, ein Sensorsignal in Abhängigkeit eines Fadenlieferweges, d.h. von der Länge des zur Strickmaschine gelieferten Fadens, zu erzeugen. Die Sensorvorrichtung erzeugt ein Sensorsignal mit jeweils einem Messimpuls pro Längeneinheit des Fadenlieferweges. Die Kontrolleinheit ist dazu ausgebildet, das Sensorsignal der Sensorvorrichtung auszuwerten und ggf. ein Stoppsignal für die Strickmaschine zu erzeugen.

[0047] In einer Ausführungsform ist die Kontrolleinheit zur Auswertung des Sensorsignals mit der Sensorvorrichtung verbunden. Die Kontrolleinheit ist zum Beispiel direkt an die Sensorvorrichtung angeschlossen oder über einer Kommunikationsleitung mit ihr verbunden.

[0048] Die Kontrolleinheit ist in einer Ausführungsform in die Sensorvorrichtung integriert. Sie ist in einer Alternative in das Fadenliefergerät integriert. In eine Alternative ist die Kontrolleinheit als separate Vorrichtung ausgeführt.

[0049] Die Überwachungseinrichtung umfasst eine Takteinheit, die dazu ausgebildet ist, der oder den Kontrolleinheiten ein vom Strickweg der Strickmaschine abhängiges Taktsignal zur Verfügung zu stellen. Wie beschrieben, entspricht ein Taktimpuls des Taktsignals einer Längeneinheit eines Strickweges. Die Längeneinheit des Strickweges ist so gewählt, dass sie um einen Faktor von mindestens 2 kleiner ist als die Längeneinheit des Fadenlieferweges. Vorzugsweise beträgt der Faktor 3 bis 10. Die Kontrolleinheit wertet das Sensorsignal in Abhängigkeit von dem zur Verfügung gestellten Taktsignal aus.

[0050] Wie erwähnt, beträgt in einer Ausführungsform die Längeneinheit des Strickweges 2 bis 8 cm. Bevorzugt beträgt sie 4 bis 6 cm.

[0051] Die Takteinheit ist in einer Ausführungsform als

eine Steuereinheit für die Fadenliefergeräte ausgebildet oder in eine Steuereinheit integriert. In einer alternativen Ausführungsform ist die Takteinheit als eine separate Einheit ausgebildet.

[0052] In einer Ausführungsform ist die Kontrolleinheit oder sind die Kontrolleinheiten in die Takteinheit integriert. D.h. die Takteinheit umfasst die Kontrolleinheit einer, mehrerer oder aller Sensorvorrichtungen.

[0053] Erfindungsgemäß ist die Kontrolleinheit dazu ausgebildet, jeweils beginnend mit einem Messimpuls eine Anzahl von Taktimpulsen zu zählen und die Anzahl der Taktimpulse mit einer vorgegebenen Anzahl zu vergleichen. Die vorgegebene Anzahl entspricht dem oben genannten Faktor oder wird aus ihm ermittelt. Die Kontrolleinheit ist dazu ausgebildet, ein Stoppsignal für die Strickmaschine zu erzeugen, wenn die ermittelte Anzahl der Taktimpulse die vorgegebene Anzahl überschreitet.

[0054] In einer Ausführungsform weist das Fadenliefergerät einen Wickelkörper auf, wobei die Längeneinheit einer von dem Wickelkörper des Fadenliefergerätes abgewickelten Garnwindung oder einem Teil der abgewickelten Garnwindung entspricht.

[0055] In einer Ausführungsform ist das Fadenliefergerät als ein Speicher-Fadenliefergerät und der Wickelkörper als eine Speichertrommel ausgebildet. Die Sensorvorrichtung ist zum Beispiel am Abzugsende der Speichertrommel angeordnet. Sie weist zum Beispiel einen optischen Sensor auf, der einen Impuls pro vorbeilaufender, d.h. von der Trommel abgezogener Garnwindung, erzeugt.

[0056] In einer Ausführungsform umfasst die Überwachungseinrichtung eine Taktgebereinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Taktgebersignal zur Verfügung zu stellen, das als ein vom Strickweg der Strickmaschine abhängiges Signal ausgebildet ist.

[0057] In einer Ausführungsform ist die Takteinheit dazu ausgebildet, das Taktgebersignal als das Taktsignal zu verwenden oder das Taktsignal aus dem Taktgebersignal zu erzeugen.

[0058] In einer alternativen Ausführungsform ist die Takteinheit als Taktgebereinheit ausgebildet. In einer Ausführungsform ist die Taktgebereinheit an die Maschinensteuerung angeschlossen oder in diese integriert. Die Taktgebereinheit ist zum Beispiel mit dem Antriebssystem der Strickmaschine verbunden.

[0059] In einer Ausführungsform ist die Takteinheit dazu ausgebildet, das Taktsignal aus dem Taktgebersignal zu erzeugen und jeden N-te Puls des Taktgebersignals als Taktimpuls zu verwenden. N ist eine Integerzahl.

[0060] In einer Ausführungsform ist die Strickmaschine als eine Rundstrickmaschine ausgebildet. Die Taktgebereinheit ist dazu ausgebildet, das Taktgebersignal in Abhängigkeit von der Umdrehung eines Strickzylinders der Rundstrickmaschine zu erzeugen.

[0061] In einer Ausführungsform ist die Taktgebereinheit dazu ausgebildet, das Taktgebersignal mit 200 bis 2000 oder mehr Impulse pro Umdrehung des Strickzylinders der Rundstrickmaschine zu erzeugen.

[0062] Bei mit einem Außenumfang des Strickzylinders von zum Beispiel etwa 250 cm, d.h. mit einem Durchmesser von etwa 30 inch, wird zum Beispiel das Taktgebersignal mit circa 1000 Impulsen pro Umdrehung des Strickzylinders erzeugt. Bei einer Längeneinheit des Strickweges von zum Beispiel 5 cm beträgt die Anzahl der Impulse des Taktgebersignals pro Längeneinheit des Strickweges in diesem Beispiel circa 20.

[0063] In einer Ausführungsform ist die Takteinheit dazu ausgebildet, aus dem Taktgebersignal jeden N-te Puls zu verwenden, um das Taktsignal zu erzeugen. Die zum Beispiel für einen Taktimpuls des Taktsignals pro Längeneinheit des Strickweges ΔXS zu wählende Integerzahl N wird aus der Längeneinheit des Strickweges ΔXS , der Anzahl der Impulse m des Taktgebersignals pro Umdrehung der Strickmaschine und dem Umfang U des Strickzylinders berechnet:

$$N = \text{Integer} (\Delta XS \times (m / U))$$

[0064] In einer Ausführungsform umfasst die Taktgebereinheit eine Messeinheit zur Messung des Strickweges der Strickmaschine.

[0065] In einer Ausführungsform weist die Messeinheit z.B. ein Zahnrad auf, das an einer Antriebswelle der Strickmaschine oder an einer mit der Antriebswelle verbundenen Welle angeordnet ist.

[0066] In einer Ausführungsform ist die Messeinheit als ein Drehgeber ausgebildet, wobei der Drehgeber an dem Antrieb der Strickmaschine angeordnet ist.

[0067] In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Taktgebereinheit eine Messeinheit, die mit dem Antrieb von Positiv-Fadenliefergeräten verbundenen ist. Diese Messeinheit weist zum Beispiel ein mit dem Antrieb verbundenes Messrad mit einem Sensor auf. In einem Beispiel ist die Taktgebereinheit in eine solche speziell ausgebildete Sensorvorrichtung zur Ermittlung der gelieferten Garnmenge eines oder mehrerer Positiv-Fadenliefergeräte integriert.

[0068] In einer Ausführungsform ist die als Taktgebereinheit ausgebildete Takteinheit dazu ausgebildet, das Taktsignal aus Sensorsignalen mehrerer Fadenliefergeräte zu erzeugen. In einem Beispiel ist die Takteinheit dazu an Kontrolleinheiten von, zum Beispiel 6 bis 10, Speicher-Fadenliefergeräten angeschlossen. Die Takteinheit ist dazu ausgebildet, ein Taktsignal, wie oben beschrieben, aus den Sensorsignalen der Speicher-Fadenliefergeräte zu erzeugen.

[0069] Die Erfindung wird anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellter Beispiele weiter erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht einer Rundstrickmaschine mit Elementen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung eines ersten Beispiels;

Fig. 2a ein Speicher-Fadenliefergerät;

Fig. 2b eine schematische Darstellung einer Anordnung einer Taktgebereinheit;

Fig. 3 ein Blockdiagramm einer erfindungsgemäßen Vorrichtung des ersten Beispiels;

Fig. 4 ein Ablaufdiagramm einer Auswertung eines Sensorsignals durch eine Kontrolleinheit;

Fig. 5a eine schematische Ansicht einer Rundstrickmaschine mit Elementen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung eines zweiten Beispiels;

Fig. 5b eine als Taktgebereinheit ausgebildete Sensor-Vorrichtung von Positiv-Fadenliefergeräten des zweiten Beispiels;

Fig. 6 ein Blockdiagramm einer erfindungsgemäßen Vorrichtung des zweiten Beispiels;

Fig. 7 eine schematische Anordnung von Fadenliefergeräten und einer als Steuereinheit ausgebildeten Takteinheit eines dritten Beispiels;

Fig. 8 ein Blockdiagramm einer erfindungsgemäßen Vorrichtung des dritten Beispiels.

Erstes Beispiel

[0070] **Figur 1** zeigt anhand einer schematischen Ansicht eine Rundstrickmaschine 1 mit Elementen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Überwachung der Produktion der Strickmaschine, im folgenden Überwachungs-
vorrichtung genannt.

[0071] Die Rundstrickmaschine 1 weist mehrere Fadenliefergeräte auf, und zwar als Speicher-Fadenliefergeräte 2, als spannungsgesteuerte Fadenliefergeräte 3 und als Positiv-Fadenliefergeräte 4 ausgebildete Fadenliefergeräte.

[0072] Die Fadenliefergeräte 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.

[0073] 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 zu-

geführt wird.

[0074] 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.

[0075] Die erfindungsgemäße Überwachungs-
vorrichtung umfasst mindestens ein Fadenliefergerät, dessen Fadenlieferung überwacht wird. Dazu weist die Überwachungs-
vorrichtung dieses Beispiels eine Takteinheit auf. Die Takteinheit ist als eine Steuereinheit 13 ausgebildet oder in die Steuereinheit 13 integriert. In diesem Beispiel ist die Takteinheit in die Steuereinheit 13 integriert. Die Steuereinheit 13 ist, wie **Figur 1** zeigt, an einem mittleren Teil des Gestells 11 der Rundstrickmaschine 1 befestigt.

[0076] In einer Alternative ist die Steuereinheit 13 abnehmbar an dem Gestell 11 gehalten.

[0077] In einer Alternative ist die Steuereinheit 13 in die Maschinensteuerung 12 integriert.

[0078] **Figur 2a** zeigt ein Fadenliefergerät der Überwachungs-
vorrichtung. Das Fadenliefergerät ist ein Speicher-Fadenliefergerät 2 mit einem als Speichertrommel 14 ausgebildeten Wickelkörper.

[0079] 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.

[0080] Dem Speicher-Fadenliefergerät 2 ist eine Sensorvorrichtung 19 und eine Kontrolleinheit 20 zugeordnet. 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 abgewickelten Garnwindung einen Messimpuls I erzeugt.

[0081] 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.

[0082] Die Kontrolleinheit weist z.B. einen Mikroprozessor auf. Sie ist dazu ausgebildet, das Sensorsignal der Sensorvorrichtung 19 auszuwerten und ggf. ein Stoppsignal ST für die Strickmaschine zu erzeugen. Die Kontrolleinheit 20 ist in das Gehäuse 15 integriert, jedoch in **Figur 2a** zur Verdeutlichung separat dargestellt.

[0083] Die in die Steuereinheit 13 integrierte Takteinheit ist dazu ausgebildet, der jeweiligen Kontrolleinheit 20 ein Taktsignal S2 zur Verfügung zu stellen. In diesem

Beispiel ist die Takteinheit dazu ausgebildet, das Taktsignal S2 aus einem Taktgebersignal S1 einer Taktgebereinheit zu erzeugen.

[0084] **Figur 2b** zeigt eine schematische Darstellung einer Anordnung der Taktgebereinheit, die eine Messeinheit, nämlich einen Drehgeber 21, aufweist. Der Drehgeber 21 ist an einem Antrieb 22 angeordnet, der über einen Antriebsriemen 23 mit einem Antriebsrad 24 für den Strickzylinder 7 verbunden ist.

[0085] Die Taktgebereinheit mit dem Drehgeber 21 erzeugt das Taktgebersignal S1, das in diesem Beispiel eine Anzahl m von circa 1000 Impulsen P pro Umdrehung des Strickzylinders 7 aufweist.

[0086] **Figur 3** zeigt anhand eines Blockdiagramms, dass Geräte der Rundstrickmaschine 1 durch Kommunikationsverbindungen 30 miteinander verbunden sind. Die Kommunikationsverbindungen 30 sind als Leitungen ausgebildet und an den Trägerringen 5 und an Teilen des Gestells 11 geführt. Die Kommunikationsverbindungen 30 sind in **Figur 1** nicht eingezeichnet. Über die Kommunikationsverbindungen 30 werden Daten zwischen den angeschlossenen Geräten ausgetauscht. Die Kommunikationsverbindungen 30 sind beispielsweise als zwei Leitungen von CAN-BUS Verbindungen ausgeführt, über die eine serielle Datenübertragung erfolgt.

[0087] In diesem Beispiel sind die Speicher-Fadenliefergeräte 2, die spannungsgesteuerten Fadenliefergeräte 3, die Positiv-Fadenliefergeräte 4, die Taktgebereinheit mit der Messeinheit 21, die Steuereinheit 13 und die Maschinensteuerung 12 an die Kommunikationsverbindungen 30 angeschlossen und über diese miteinander verbunden.

[0088] Die Überwachungsvorrichtung, die mindestens ein Fadenliefergerät, nämlich mindestens das in **Figur 2a** dargestellte Speicher-Fadenliefergerät 2, die Taktgebereinheit mit dem in **Figur 2b** dargestellten Drehgeber 21 und die Steuereinheit 13 aufweist, ist über die Kommunikationsverbindungen 30 mit der Maschinensteuerung 12 verbunden.

[0089] Die Steuereinheit 13 ist in der in **Figur 3** gezeigten Ausführungsform als ein elektronisches Gerät ausgebildet und mit einer Eingabeeinheit 31 und einer Anzeigeeinheit 32 versehen. Die Steuereinheit 13 ist ggf. CAN-Bus fähig ausgebildet und z.B. mit einem Mikroprozessor versehen.

[0090] Wie erwähnt, ist die Takteinheit in der Steuereinheit 13 dazu ausgebildet, aus dem Taktgebersignal S1 von der Taktgebereinheit mit dem Drehgeber 21 das Taktsignal S2 zu erzeugen und der oder den Kontrolleinheiten 20 zur Verfügung zu stellen. D.h. die Steuereinheit 13 empfängt das Taktgebersignal S1 von der Taktgebereinheit und sendet das erzeugte Taktsignal S2 an die Kontrolleinheiten der Fadenliefergeräte, insbesondere an die Kontrolleinheiten 20 der Speicher-Fadenliefergeräte 2.

[0091] Die Takteinheit in der Steuereinheit 13 ist dazu ausgebildet, jeden N-ten Impuls P des Taktgebersignals S1 als Taktimpuls T des Taktsignals S2 zu verwenden,

wobei N eine Integerzahl ist. Die Integerzahl N wird aus der Längeneinheit des Strickweges ΔXS , der Anzahl m der Impulse P des Taktgebersignals S1 pro Umdrehung des Strickzylinders 7 und dem Umfang des Strickzylinders U folgendermaßen berechnet:

$$N = \text{Integer} (\Delta XS \times (m / U))$$

[0092] Bei einer Initialisierung der Überwachungsvorrichtung ermittelt die Takteinheit einmalig die Anzahl m der Impulse P pro Umdrehung des Strickzylinders 7. Dazu erhält die Takteinheit beispielsweise von der Maschinensteuerung 12 ein Maschinentaktsignal.

[0093] Die Integerzahl N wird anhand dieser Daten durch die Takteinheit ggf. einmalig und automatisch ermittelt.

[0094] Bei einer gewählten Längeneinheit des Strickweges ΔXS von zum Beispiel 5 cm, der Anzahl m von circa 1000 und einem Umfang des Strickzylinders 7 von 250 cm ergibt sich eine Integerzahl von 20. D.h. die Takteinheit ist dazu ausgebildet, jeden 20ten Impuls P des Taktgebersignals S1 als Taktimpuls T des Taktsignals S2 zu verwenden.

[0095] Das Taktsignal S2 weist einen Taktimpuls T pro Längeneinheit des Strickweges ΔXS auf. D.h. die Taktimpulse T des durch die Steuereinheit 13 der oder den Kontrolleinheiten 20 zur Verfügung gestellte Taktsignals S2 entsprechen jeweils einer Längeneinheit des Strickweges ΔXS .

[0096] Die Längeneinheit des Strickweges ΔXS ist um einen Faktor Z von mindestens 2, vorzugsweise von 3 bis 10, kleiner als die Längeneinheit des Fadenlieferweges ΔXF .

[0097] Bei einer Längeneinheit des Strickweges ΔXS von 5 cm und einer oben beschriebenen Längeneinheit des Fadenlieferweges ΔXF von 20 cm hat der Faktor Z den Wert 4.

[0098] Jede Kontrolleinheit 20 ist dazu ausgebildet, das Sensorsignals S in Abhängigkeit vom Taktsignal S2 auszuwerten, indem sie jeweils beginnend mit einem Impuls I des Sensorsignals S eine Anzahl A von Takten T2 zählt, mit einer vorgegebenen Anzahl Ac vergleicht und bei Überschreiten ein Stoppsignal ST für die Strickmaschine erzeugt.

[0099] Im Betrieb wird zur Überwachung der Rundstrickmaschine 1 die Fadenlieferung mindestens eines Fadenliefergerätes, nämlich des oder der Speicher-Fadenliefergeräte 2, durch entsprechende Sensorvorrichtungen 19 und Kontrolleinheiten 20 überwacht. Durch die jeweilige Sensorvorrichtung 19 wird ein Sensorsignal S mit einem Messimpuls I pro Längeneinheit des Fadenlieferweges ΔXF , d.h. pro von der Speichertrommel 14 des Speicher-Fadenliefergerätes 2 abzogener Garnwindung, erzeugt. Die jeweilige Kontrolleinheit 20 wertet das Sensorsignal S in Abhängigkeit von dem durch die zentrale Steuereinheit 13 zur Verfügung gestellte Takt-

signal S2 mit einem Taktimpuls T pro Längeneinheit des Strickweges ΔXS aus.

[0100] Das Taktsignal S2 wird durch die Steuereinheit 13 aus dem Taktgebersignal S1 erzeugt, indem in diesem Beispiel jeder 20te Impuls P des Taktgebersignals S1 als Taktimpuls T des Taktsignals S2 verwendet. Das Taktgebersignal S1 wird, wie beschrieben, durch die Taktgebereinheit mit dem Drehgeber 21 zur Verfügung gestellt, der es in Abhängigkeit von der Umdrehung des Strickzylinders 7 der Rundstrickmaschine 1 ermittelt.

[0101] **Figur 4** zeigt anhand eines Ablaufdiagramms die Auswertung des Sensorsignals S durch eine Kontrolleinheit 20. Die Kontrolleinheit 20 zählt beginnend mit einem Messimpuls I eine Anzahl A von Taktimpulsen T. Bei jedem Taktimpuls T vergleicht die Kontrolleinheit 20 die Anzahl A mit einer vorgegebenen Anzahl Ac. Die Anzahl Ac ist eine Konstante, die je nach Strickprodukt vorgegeben wird. Die Anzahl Ac wird durch einen Bediener über die Eingabeeinheit 31 der Steuereinheit 13 eingegeben und durch die Takteinheit den Kontrolleinheiten 20 zur Verfügung gestellt.

[0102] Die Anzahl Ac wird in diesem Beispiel aus dem Faktor Z ermittelt. Zum Beispiel wird nach der Formel: $Ac = Z + z$ ein Werte Ac ermittelt, der um einen Sicherheitswert z zum Beispiel von 2 größer ist als der Faktor Z.

[0103] In einer Alternative wird nach der Formel: $Ac = x \cdot Z$ ein Wert Ac ermittelt, der um einen Sicherheitsfaktor x von 1,5 oder 3 größer ist als der Faktor Z. Der Faktor Z, das Verhältnis der Längeneinheiten des Strickweges ΔXS und des Fadenlieferweges ΔXF , beträgt wie oben beschrieben 4.

[0104] Die vorgegebene Anzahl Ac wird in Abhängigkeit des Musters des Produktes, und zwar in Anhängigkeit von der Bindung, gewählt. Die vorgegebene Anzahl Ac wird zum Beispiel bei einer Bindung Flottung aus dem Faktor Z von 4 multipliziert mit einem Sicherheitsfaktor x von 2 zu dem Wert 8 ermittelt. Bei einer Bindung Masche wird für die vorgegebene Anzahl Ac etwa ein Drittel davon, zum Beispiel ein Wert 3, ermittelt. D.h. bei einem Produkt, bei dem Bindungen mit höherem Fadenverbrauch eingesetzt werden, wird ggf. eine vorgegebene Anzahl Ac kleiner als der Faktor Z gewählt. Bei einem Produkt, bei dem beide Bindungen Masche und Flottung verwendet werden, wird zum Beispiel eine vorgegebene Anzahl Ac von 6 ermittelt.

[0105] Wenn die Anzahl A der Taktimpulse T die vorgegebene Anzahl Ac überschreitet, wird durch die Kontrolleinheit 20 ein Stoppsignal ST für die Rundstrickmaschine 1 erzeugt und über die Kommunikationsverbindung 30 der Maschinensteuerung 12 der Strickmaschine zugeführt.

Zweites Beispiel

[0106] Das zweite Beispiel entspricht dem ersten Beispiel bis auf die im Folgenden beschriebenen Merkmale. **Figur 2b** zeigt eine alternative Taktgebereinheit, nämlich eine als Taktgebereinheit ausgebildete Sensor-Vorrich-

tung für die Positiv-Fadenliefergeräte 4, zur Messung des Strickweges der Rundstrickmaschine 1.

[0107] Die Taktgebereinheit umfasst eine Messeinheit 41 und eine Bearbeitungseinheit 42. Sie ist an einem Antriebsriemen 43 für die Positiv-Fadenliefergeräte 4 angeordnet. Der oder die Antriebsriemen 23 sind in Figur 1 nur teilweise dargestellt.

[0108] Die Messeinheit 41 weist mindestens ein durch den Antriebsriemen 43 angetriebenes Messrad 44 und mindestens einen Sensor 45 sowie ein Gehäuse 46 auf. Die Bearbeitungseinheit 42 ist in dem Gehäuse 46 angeordnet.

[0109] Das Messrad 44 ist mit mehreren an einem Außenumfang des Messrades 41 verteilten Messstellen 47 versehen.

[0110] Eine Messstelle 47 ist zum Beispiel als eine Bohrung ausgebildet, in der ein Magnet angeordnet ist. Der Sensor 45 ist am oder teilweise in dem Gehäuse 46 angeordnet und auf die Messstellen 47 des Messrades 44 ausgerichtet. Der Sensor 45 ist als ein Hallsensor ausgebildet.

[0111] In einer Alternative ist ein optischer Sensor zum Beispiel mit einer Leuchtdiode und einer Photozelle vorgesehen, die zum Beispiel auf Licht reflektierende Messstellen ausgerichtet sind.

[0112] Bei sich drehendem Messrad 44 wird durch den Sensor 45 der Messeinheit 41 das Taktgebersignal S1 mit jeweils einem Impuls P erzeugt, wenn eine der Messstellen 47 den Sensor 45 passiert. Die Anzahl der Messräder 44 und der Sensoren 45 entspricht der Anzahl der Antriebsräder der Positiv-Fadenliefergeräte 4. In diesem Beispiel sind jeweils zwei Messräder 44 und zwei Sensoren 45 vorgesehen.

Drittes Beispiel

[0113] Eine drittes Beispiel entspricht dem ersten Beispiel bis auf die im Folgenden beschriebenen Merkmale. Bei einem dritten in den **Figuren 7 und 8** dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Überwachungsanordnung an einer Rundstrickmaschine vorgesehen, an der zumindest Speicher-Fadenliefergeräte 2 angeordnet sind. Die Überwachungseinrichtung umfasst mehrere an einem Maschinenring 5 angeordnete Speicher-Fadenliefergeräte 2 mit Sensorvorrichtungen und Kontrolleinheiten und eine Takteinheit, die in die Steuereinheit 13 integriert ist. Die Speicher-Fadenliefergeräte 2 und die Steuereinheit 13 sind über Kommunikationsleitungen 30 miteinander verbunden. D.h. die Takteinheit ist über die Kommunikationsleitungen 30 mit den Kontrolleinheiten 20 der Fadenliefergeräte 2 verbunden.

[0114] Die Takteinheit der Steuereinheit 13 ist als Taktgebereinheit ausgebildet, und zwar dazu, ein Taktgebersignal S1 aus Sensorsignalen S mit Messimpulsen I der Sensorvorrichtungen 19 von mehreren Speicher-Fadenliefergeräten 2 zu erzeugen.

[0115] Durch die Sensorvorrichtungen von, zum Beispiel 6 bis 10, der Speicher-Fadenliefergeräte 2 werden

Messimpulse I der Sensorsignale S über die Kommunikationsleitungen 30 der Takteinheit in der Steuereinheit 13 zur Verfügung gestellt. Die Messimpulse I der Sensorsignale S werden durch die Takteinheit als Impulse P des Taktgebersignals S1 interpretiert.

[0116] Von diesen Impulsen P des Taktgebersignals S1 wird durch die Takteinheit jeder Nte-Impuls P als Taktimpuls T des Taktsignals S2 verwendet.

[0117] Die Berechnung der Integerzahl N erfolgt wie in dem ersten Beispiel, wobei in einer Startphase die Anzahl m der Impulse P, d.h. der Messimpulse I der Sensorsignale, pro Umdrehung des Strickzylinders 7 ermittelt wird. Bei 8 Speicher-Fadenliefergeräten und einer Ermittlung der Anzahl m überwiegend bei der Bindung Flottung, wird bei einem Umfang der Speichertrommeln von 20 cm und einem Umfang des Strickzylinders von 250 cm eine Anzahl von m von größenordnungsmäßig 100 ermittelt. Die Integerzahl N hat bei einer Längeneinheit des Strickweges von 5 cm einen Wert von 2. D.h. durch die Takteinheit wird jeder 2te Impuls P als Taktimpuls T verwendet.

[0118] Falls bei der Ermittlung der Anzahl m der Messimpulse I pro Umdrehung des Strickzylinders 7 des Taktgebersignals S1 die Bindung nicht genau bekannt ist, wird die vorgegebene Anzahl Ac, die aus dem Faktor Z mit dem Wert 4 ermittelt wird, mit einem größeren Sicherheitswert z oder Sicherheitsfaktor x ermittelt.

Bezugszeichenliste

[0119]

- | | | |
|----|---------------------------------------|--|
| 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 | Messeinheit | |
| 22 | Antrieb | |
| 23 | Antriebsriemen | |
| 24 | Antriebsrad | |
| 30 | Kommunikationsverbindung | |
| 31 | Eingabeeinheit | |

- | | |
|----|---------------------|
| 32 | Anzeigeeinheit |
| 41 | Messeinheit |
| 42 | Bearbeitungseinheit |
| 43 | Antriebsriemen |
| 5 | 44 Messrad |
| | 45 Sensor |
| | 46 Gehäuse |
| | 47 Messstelle |

10

Patentansprüche

- | | | |
|----|--|--|
| 1. | Verfahren zur Überwachung der Produktion einer Strickmaschine, | |
| | wobei die Fadenlieferung mindestens eines Fadenliefergerätes durch eine Sensorvorrichtung (19) und eine Kontrolleinheit (20) überwacht wird, | |
| | wobei ein Sensorsignal (S) mit einem Messimpuls (I) pro Längeneinheit eines Fadenlieferweges (ΔXF) durch die Sensorvorrichtung (19) erzeugt wird, | |
| | das Sensorsignal (S) durch die Kontrolleinheit (20) ausgewertet wird und | |
| | ggf. ein Stoppsignal (ST) für die Strickmaschine durch die Kontrolleinheit (20) erzeugt wird, | |
| | wobei durch eine Takteinheit der Kontrolleinheit (20) ein Taktsignal (S2) zur Verfügung gestellt, ein Taktimpuls (T) des Taktsignals (S2) einer Längeneinheit X (ΔXS) eines Strickweges der Strickmaschine entspricht, und durch die Kontrolleinheit (20) das Sensorsignal (S) in Abhängigkeit vom Taktsignal (S2) ausgewertet wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Längeneinheit des Strickweges (ΔXS) um einen Faktor (Z) von mindestens 2, vorzugsweise von 3 bis 10, kleiner ist als die Längeneinheit des Fadenlieferweges (ΔXF), so dass pro Messimpuls (I) um den Faktor (Z) mehr, d.h. mindestens 2, Taktimpulse (T) zur Verfügung stehen, und dass durch die Kontrolleinheit (20) das Sensorsignal (S) in Abhängigkeit vom Taktsignal (S2) ausgewertet wird, indem jeweils beginnend mit einem Messimpuls (I) eine Anzahl (A) von Taktimpulsen (T) zählt und die Anzahl (A) der Taktimpulse (T) mit einer vorgegebenen Anzahl (Ac) verglichen wird, wobei die vorgegebene Anzahl (Ac) dem Faktor (Z) entspricht oder aus ihm ermittelt wird, und | |
| | dass bei Überschreiten der vorgegebenen Anzahl (Ac) ein Stoppsignal (ST) für die Strickmaschine erzeugt wird. | |
| 2. | Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Längeneinheit des Strickweges (ΔXS) 2 bis 8 cm beträgt. | |
| 3. | Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Längeneinheit des Fadenlieferweges (ΔXF) einer von einem Wickelkörper des Fadenliefergerätes abgewickelten Garnwindung oder einem Teil der abgewickelten Garnwindung | |

entspricht.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Taktsignal (S2) durch die Takteinheit aus einem Taktgebersignal (S1) einer Taktgebereinheit erzeugt wird, oder durch die Taktgebereinheit erzeugt wird und durch die Takteinheit verwendet wird, oder durch die Takteinheit selbst erzeugt wird. 5
 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Takteinheit das Taktsignal (S2) aus dem Taktgebersignal (S1) erzeugt wird, wobei jeder N-te Impuls (P) des Taktgebersignals (S1) als Taktimpuls (T2) verwendet wird und wobei N eine Integerzahl ist. 10
 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Taktgebersignal (S1) in Abhängigkeit von der Umdrehung eines Strickzylinders (8) einer Rundstrickmaschine (1) ermittelt wird. 15
 7. Verfahren nach Anspruch 6 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Integerzahl (N) aus der Längeneinheit des Strickweges (ΔXS), der Anzahl (m) der Impulse (P) des Taktgebersignals (S1) pro Umdrehung des Strickzylinders und dem Umfang des Strickzylinders (U) für einen Taktimpuls T pro Längeneinheit des Strickweges ΔXS folgendermaßen berechnet wird: 20
- $$N = \text{Integer} (\Delta XS \times (m / U)).$$
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch eine Taktgebereinheit ein Taktgebersignal (S1) aus Sensorsignalen (S) von Sensorvorrichtungen (19) mehrerer Speicher-Fadenliefergeräten (2) erzeugt wird, wobei die Messimpulse (I) der Speicher-Fadenliefergeräte (2) als Impulse (P) des Taktgebersignals (S1) interpretiert werden. 25
 9. Vorrichtung zur Überwachung der Produktion einer Strickmaschine mit mindestens einem Fadenliefergerät, dem eine Sensorvorrichtung (19) und eine Kontrolleinheit (20) zugeordnet ist, wobei die Sensorvorrichtung (19) dazu ausgebildet ist, ein Sensorsignal (S) mit jeweils einem Messimpuls (I) pro Längeneinheit eines Fadenlieferweges (ΔXF) zu erzeugen, wobei die Kontrolleinheit (20) dazu ausgebildet ist, das Sensorsignal (S) der Sensorvorrichtung (19) auszuwerten und ggf. ein Stoppsignal (ST) für die Strickmaschine zu erzeugen, und mit einer Takteinheit, die dazu ausgebildet ist, der Kontrolleinheit (20) ein Taktsignal (S2) zur Verfügung zu stellen, wobei die Takteinheit dazu ausgebildet ist, das Takt-

signal (S2) mit Taktimpuls (T2) pro Längeneinheit (ΔXS) eines Strickweges der Strickmaschine zur Verfügung zu stellen, und die Kontrolleinheit (20) zur Auswertung des Sensorsignals (S) in Abhängigkeit vom Taktsignal (S2) ausgebildet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Längeneinheit (ΔXS) um einen Faktor (Z) von mindestens 2, vorzugsweise von 3 bis 10, kleiner ist als die Längeneinheit des Fadenlieferweges (ΔXF), so dass die Takteinheit dazu ausgebildet ist, pro Messimpuls (I) um den Faktor (Z) mehr, d.h. mindestens 2, Taktimpulse (T) zur Verfügung zu stellen, wobei die Kontrolleinheit 20 dazu ausgebildet ist, jeweils beginnend mit einem Messimpuls (I) eine Anzahl (A) von Taktimpulsen (T2) zu zählen, die Anzahl (A) der Takte (T2) mit einer vorgegebenen Anzahl (Ac) zu vergleichen, wobei die vorgegebene Anzahl (Ac) dem Faktor (Z) entspricht oder aus ihm ermittelt wird, und bei Überschreiten der vorgegebenen Anzahl (Ac) ein Stoppsignal (ST) für die Strickmaschine zu erzeugen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fadenliefergerät einen Wickelkörper aufweist, wobei die Längeneinheit (ΔXF) des Fadenlieferweges einer von dem Wickelkörper abgewickelten Garnwindung oder einem Teil der Garnwindung entspricht. 30
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fadenliefergerät als ein Speicher-Fadenliefergerät (2) und der Wickelkörper als eine Speichertrommel (14) ausgebildet sind. 35
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Takteinheit dazu ausgebildet ist, das Taktsignal (S2) aus einem Taktgebersignal (S1) einer Taktgebereinheit zu erzeugen, oder ein durch eine Taktgebereinheit erzeugtes Taktgebersignal (S1) als Taktsignal (S2) zu verwenden, oder dass die Takteinheit als Taktgebereinheit ausgebildet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12 **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Taktgebereinheit dazu ausgebildet ist, ein Taktgebersignal (S1) aus Sensorsignalen (S) von Sensorvorrichtungen (19) mehrerer Fadenliefergeräte (2) zu erzeugen, wobei die Messimpulse (I) der Speicher-Fadenliefergeräte (2) als Impulse (P) des Taktgebersignals (S1) interpretiert werden. 50

Claims

1. Method for monitoring production by a knitting machine, wherein the yarn delivery of at least one yarn

delivery device is monitored by a sensor device (19) and a control unit (20), wherein a sensor signal (S) is produced with a measurement pulse (I) per length unit of a yarn delivery path (ΔXF) by the sensor device (19), the sensor signal (S) is evaluated by the control unit (20) and if necessary a stop signal (ST) is generated for the knitting machine by the control unit (20),

wherein by means of a clock unit of the control unit (20) a clock signal (S2) is provided, a clock pulse (T) of the clock signal (S2) corresponds to a length unit (AXS) of a knitting path of the knitting machine and by means of the control unit (20) the sensor signal (S) is evaluated as a function of the clock signal (S2), **characterised in that**

the length unit of the knitting path (ΔXS) is smaller by a factor (Z) of at least 2, preferably of 3 to 10, than the length unit of the yarn delivery path (ΔXF) so that for each measurement pulse (I) by the factor (Z) more, i.e. at least 2, clock pulses (T) are available and **in that** by means of the control unit (20) the sensor signal (S) is evaluated as a function of the clock signal (S2), **in that** beginning respectively with a measurement pulse (I) a number (A) of clock pulses (T) are counted and the number (A) of clock pulses (T) is compared with a predefined number (Ac), wherein the predefined number (Ac) corresponds to the factor (Z) or is determined from the latter and on exceeding the predefined number (Ac) a stop signal (ST) is generated for the knitting machine.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** a length unit of the knitting path (ΔXS) is 2 to 8 cm.
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the length unit of the yarn delivery path (ΔXF) corresponds to a yarn winding unwound from a winding body of the yarn delivery device or to part of the unwound yarn winding.
4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the clock signal (S2) is generated by the clock unit from a clock signal (S1) of a clock unit or is generated by the clock unit and is used by the clock unit, or produced by the clock unit itself.
5. Method according to claim 4, **characterised in that** by means of the clock unit the clock signal (S2) is produced from the clock signal pulse (S1), wherein each N-th pulse (P) of the clock signal (S1) pulse is used as a clock pulse (T2) and wherein N is an integer.
6. Method according to claim 4 or 5, **characterised in that** the clock signal (S1) is determined as a function of the rotation of a knitting cylinder (8) of a circular knitting machine (1).

7. Method according to claim 6 and 5, **characterised in that** the integer (N) is calculated from the length unit of the knitting path (ΔXS), the number (m) of the pulses (P) of the clock pulse signal (S1) per revolution of the knitting cylinder and the circumference of the knitting cylinder (U) for a clock pulse T per length unit of the knitting path ΔXS as follows:

$$N = \text{Integer} (\Delta XS \times (m / U)).$$

8. Method according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** by means of a clock unit a clock signal (S1) is generated from sensor signals (S) of sensor devices (19) of a plurality of storage yarn delivery devices (2), wherein the measurement pulses (I) of the storage yarn delivery devices (2) are interpreted as pulses (P) of the clock signal (S1).
9. Device for monitoring production by a knitting machine with at least one yarn delivery device, to which a sensor device (19) and a control unit (20) are assigned, wherein the sensor device (19) is designed to generate a sensor signal (S) with a measurement pulse (I) per length unit of a yarn delivery path (ΔXF), wherein the control unit (20) is designed to evaluate the sensor signal (S) of the sensor device (19) and if necessary generate a stop signal (ST) for the knitting machine, and with a clock unit which is designed to provide a clock signal (S2) to the control unit (20), wherein the clock unit is designed to provide a clock signal (S2) with clock pulses (T2) per length unit (ΔXS) of a knitting path of the knitting machine and the control unit (20) is designed to evaluate the sensor signal (S) as a function of the clock signal (S2), **characterised in that** the length unit (ΔXS) is smaller by a factor (Z) of at least 2, preferably of 3 to 10, than the length unit of the yarn delivery path (ΔXF), so that the clock unit is designed to provide per measurement pulse (I) by the factor (Z) more, i.e. at least 2, clock pulses (T) wherein the control unit (20) is designed beginning respectively with a measurement pulse (I) to count a number (A) of clock pulses (T2), to compare the number (A) of clocks (T2) with a predefined number (Ac), wherein the predefined number (Ac) corresponds to factor (Z) or is determined from the latter and on exceeding the predefined number (Ac) to generate a stop signal (ST) for the knitting machine.
10. Device according to claim 9, **characterised in that** the yarn delivery device comprises a winding body, wherein the length unit (ΔXF) of the yarn delivery path corresponds to a yarn winding unwound from the winding body or a part of the yarn winding.
11. Device according to claim 10, **characterised in that**

the yarn delivery device is designed as a storage yarn delivery device (2) and the winding body is designed as a storage drum (14).

12. Device according to any one of claims 9 to 11, **characterised in that** the clock unit is designed to generate the clock signal (S2) from a clock pulse signal (S1) of a clock unit, or to use a clock pulse signal (S1) generated by a clock unit as a clock signal (S2), or **in that** the cycle is designed as a clock unit.
13. Device according to any one of claims 9 to 12, **characterised in that** a clock unit is designed to generate the clock pulse signal (S1) from sensor signals (S) of the sensor devices (19) of a plurality of yarn delivery devices (2), wherein the measurement pulses (I) of the storage yarn delivery devices (2) are interpreted as pulses of the clock pulse signal (S1).

Revendications

1. Procédé servant à surveiller la production d'une machine à tricoter, dans lequel l'alimentation en fil au moins d'un appareil d'alimentation en fil est surveillée par un dispositif de détection (19) et par une unité de contrôle (20), dans lequel un signal de détection (S) est généré par le dispositif de détection (19) avec une impulsion de mesure (I) par unité de longueur d'une voie d'alimentation en fil (ΔXF), le signal de détection (S) étant évalué par l'unité de contrôle (20) et un signal d'arrêt (ST) pour la machine à tricoter étant éventuellement généré par l'unité de contrôle (20), dans lequel un signal de cadence (S2) est fourni par une unité de cadence de l'unité de contrôle (20), une impulsion de cadence (T) du signal de cadence (S2) correspond à une unité de longueur (AXS) d'une voie de tricotage de la machine à tricoter et le signal de détection (S) est évalué en fonction du signal de cadence (S2) par l'unité de contrôle (20), **caractérisé en ce que** l'unité de longueur de la voie de tricotage (ΔXS) est plus petite d'un facteur (Z) d'au moins 2, de préférence allant de 3 à 10 que l'unité de longueur de la voie d'alimentation en fil (ΔXF) si bien que plus d'impulsions de cadence (T) part le facteur (Z), en d'autres termes au moins 2 impulsions de cadence, sont fournies par impulsion de mesure (I), et en ce que le signal de détection (S) est évalué en fonction du signal de cadence (S2) par l'unité de contrôle (20) en ce qu'un nombre (A) d'impulsions de cadence (T) est calculé respectivement en commençant avec une impulsion de mesure (I) et en ce que le nombre (A) des impulsions de cadence (T) est comparé à un nombre (A_c) prédéfini, dans lequel le nombre (A_c) prédéfini correspond au facteur (Z) ou est déterminé

à partir de ce dernier, et

qu'un signal d'arrêt (ST) est généré pour la machine à tricoter en cas de dépassement du nombre (A_c) prédéfini.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'une** unité de longueur de la voie de tricotage (ΔXS) va de 2 à 8 cm.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'unité de longueur de la voie d'alimentation en fil (ΔXF) correspond à un enroulement de fil déroulé d'un corps d'enroulement de l'appareil d'alimentation en fil ou à une partie de l'enroulement de fil déroulé.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le signal de cadence (S2) est généré par l'unité de cadence à partir d'un signal de transmetteur de cadence (S1) d'une unité formant transmetteur de cadence ou est généré par l'unité formant transmetteur de cadence et est utilisé par l'unité de cadence, ou est généré lui-même par l'unité de cadence.
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le signal de cadence (S2) est généré à partir du signal de transmetteur de cadence (S1) par l'unité de cadence, dans lequel chaque $N^{\text{ième}}$ impulsion (P) du signal de transmetteur de cadence (S1) est utilisée en tant qu'impulsion de cadence (T2) et dans lequel N est un nombre entier.
6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le signal de transmetteur de cadence (S1) est déterminé en fonction du tour complet d'un cylindre de tricotage (8) d'une machine à tricoter circulaire (1).
7. Procédé selon la revendication 5 et 6, **caractérisé en ce que** le nombre entier (N) est calculé à partir de l'unité de longueur de la voie de tricotage (ΔXS), du nombre (m) des impulsions (P) du signal de transmetteur de cadence (S1) par tour complet du cylindre de tricotage et de la périphérie du cylindre de tricotage (U) pour une impulsion de cadence T par unité de longueur de la voie de tricotage (ΔXS) comme suit:

$$N = \text{entier} (\Delta XS \times (m/U)).$$

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'un** signal de transmetteur de cadence (S1) est généré à partir de signaux de détection (S) de dispositifs de détection (19) de plusieurs appareils d'alimentation en fil de stockage

- (2) par une unité formant transmetteur de cadence, dans lequel les impulsions de mesure (I) des appareils d'alimentation en fil de réserve (2) sont interprétées comme des impulsions (P) du signal de transmetteur de cadence (S1).
9. Dispositif servant à surveiller la production d'une machine à tricoter comprenant au moins un appareil d'alimentation en fil, auquel un dispositif de détection (19) et une unité de contrôle (20) sont associés, dans lequel le dispositif de détection (19) est réalisé afin de générer un signal de détection (S) avec respectivement une impulsion de mesure (I) par unité de longueur d'une voie d'alimentation en fil (ΔXF), dans lequel l'unité de contrôle (20) est réalisée afin d'évaluer le signal de détection (S) du dispositif de détection (19) et, le cas échéant, afin de générer un signal d'arrêt (ST) pour la machine à tricoter, et comprend une unité de cadence, qui est réalisée afin de fournir à l'unité de contrôle (20) un signal de cadence (S2), dans lequel l'unité de cadence est réalisée afin de fournir un signal de cadence (S2) avec des impulsions de cadence (T2) par unité de longueur (ΔXS) d'une voie de tricotage de la machine à tricoter, et l'unité de contrôle (20) est réalisée afin d'évaluer le signal de détection (S) en fonction du signal de cadence (S2), **caractérisé en ce que** l'unité de longueur (ΔXS) est plus petite d'un facteur (Z) d'au moins 2, de préférence de 3 à 10 que l'unité de longueur de la voie d'alimentation en fil (ΔXF) si bien que l'unité de cadence est réalisée afin de fournir par impulsion de mesure (I) du facteur (Z) plus, en d'autres termes au moins 2, d'impulsions de cadence (T) dans lequel l'unité de contrôle (20) est réalisée afin de compter, respectivement en commençant avec une impulsion de mesure (I), un nombre (A) d'impulsions de cadence (T2), afin de comparer le nombre (A) des cadences (T2) à un nombre (Ac) prédéfini, dans lequel le nombre prédéfini (Ac) correspond au facteur (Z) ou est déterminé à partir de ce dernier, et afin de générer en cas de dépassement du nombre (Ac) prédéfini un signal d'arrêt (ST) pour la machine à tricoter.
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'appareil d'alimentation en fil présente un corps d'enroulement, dans lequel l'unité de longueur (ΔXF) de la voie d'alimentation en fil correspond à un enroulement de fil ou à une partie de l'enroulement de fil déroulé du corps d'enroulement.
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'appareil d'alimentation en fil est réalisé sous la forme d'un appareil d'alimentation en fil de réserve (2) et le corps d'enroulement est réalisé sous la forme d'un cylindre de réserve (14).
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** l'unité de cadence est réalisée afin de générer le signal de cadence (S2) à partir d'un signal de transmetteur de cadence (S1) d'une unité formant un transmetteur de cadence ou afin d'utiliser en tant que signal de cadence (S2) un signal de transmetteur de cadence (S1) généré par une unité formant un transmetteur de cadence, ou **en ce que** l'unité de cadence est réalisée sous la forme d'une unité formant un transmetteur de cadence.
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce qu'une** unité formant un transmetteur de cadence est réalisée afin de générer un signal de transmetteur de cadence (S1) à partir de signaux de détection (S) de dispositifs de détection (19) de plusieurs appareils d'alimentation en fil (2), dans lequel les impulsions de mesure (I) des appareils d'alimentation en fil de réserve (2) sont interprétées comme des impulsions (P) du signal de transmetteur de cadence (S1).

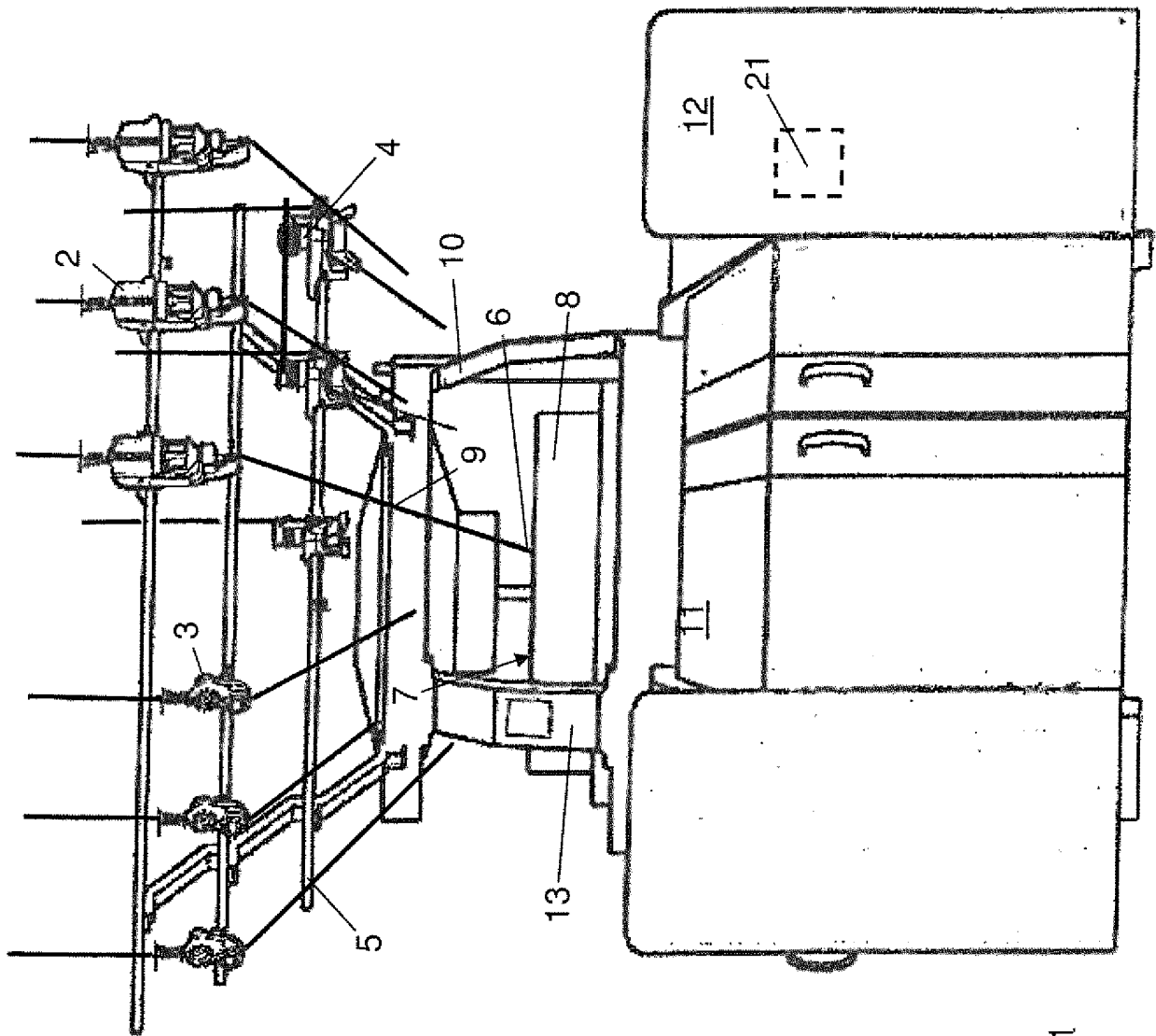
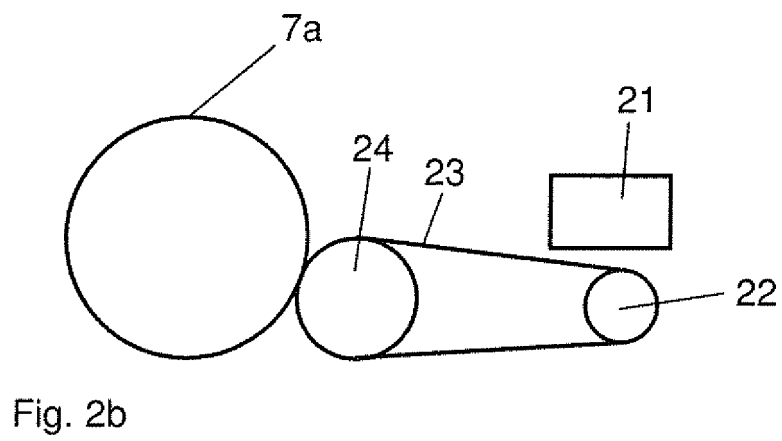
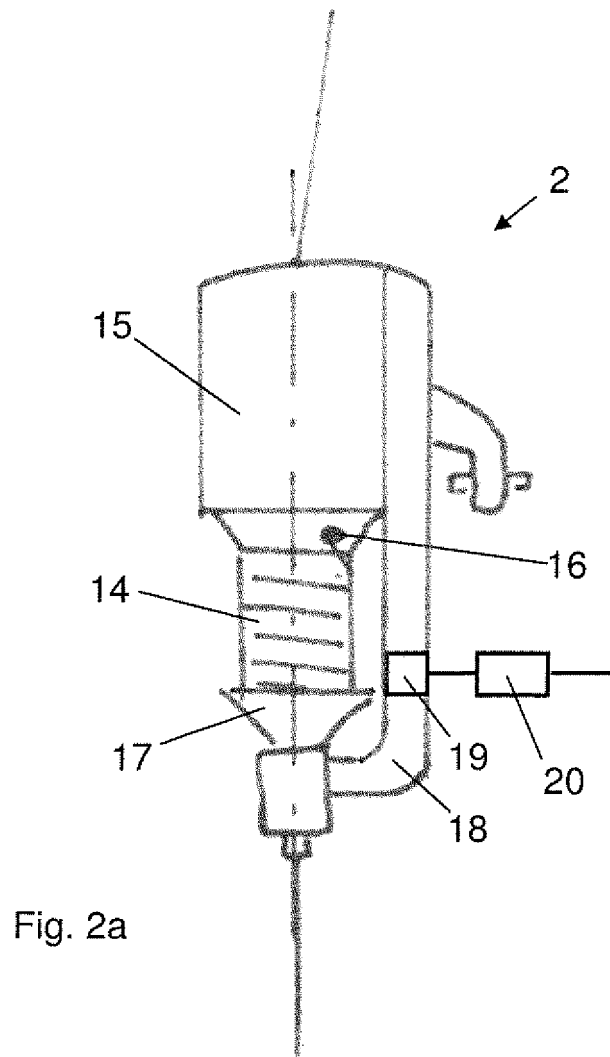


Fig.1



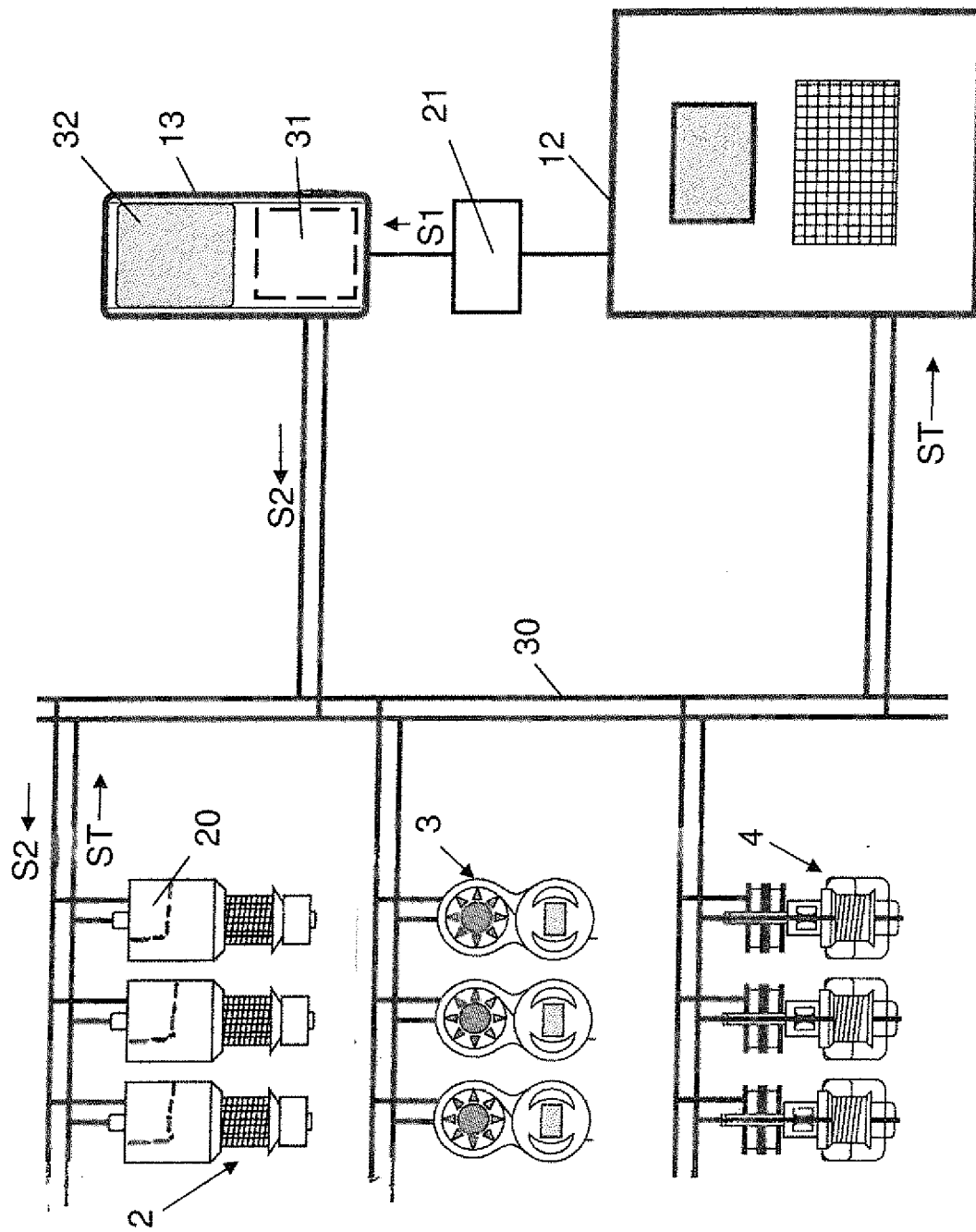


Fig. 3

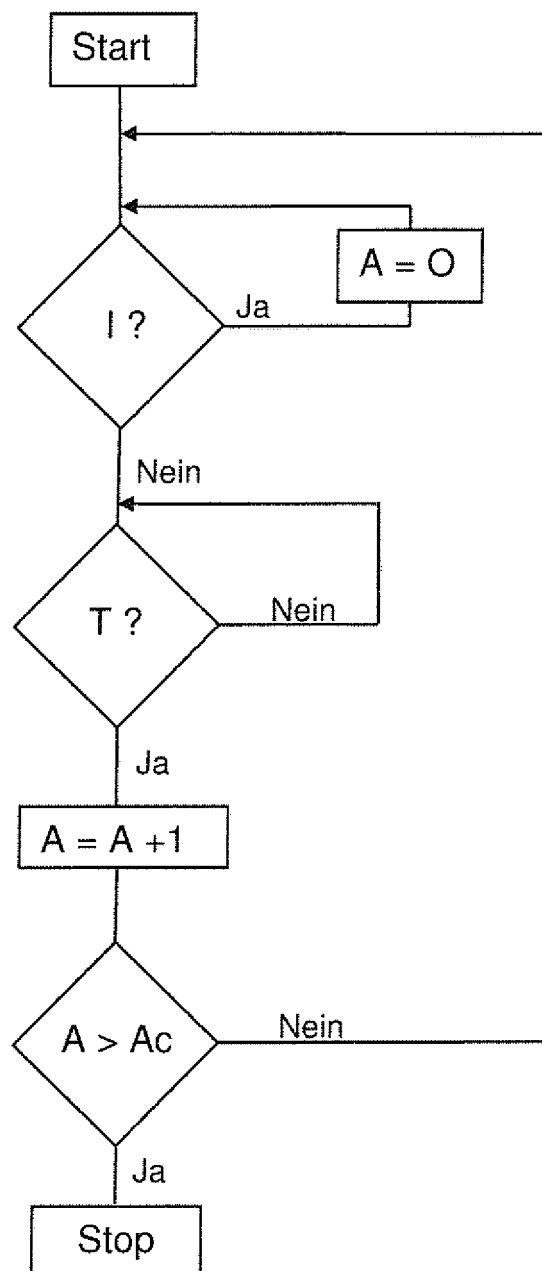


Fig. 4

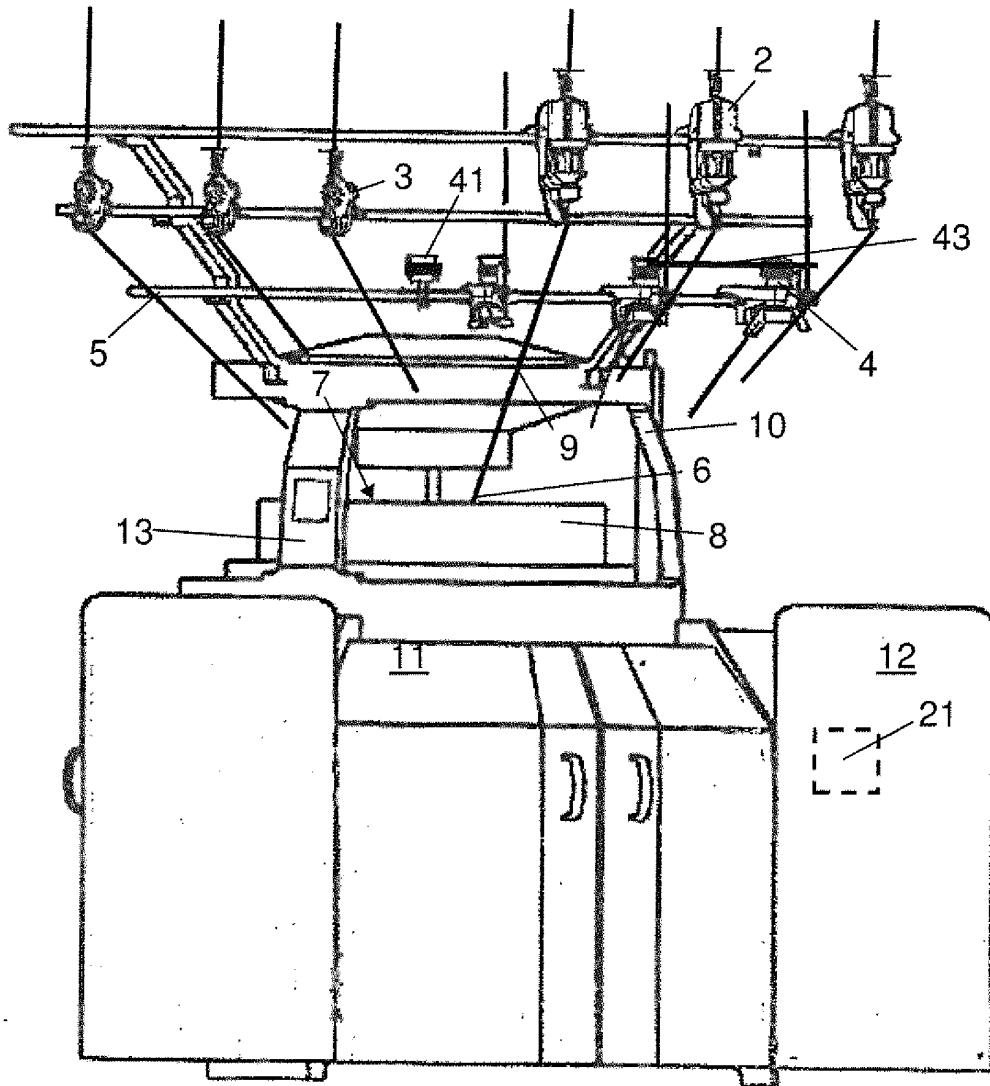


Fig. 5a

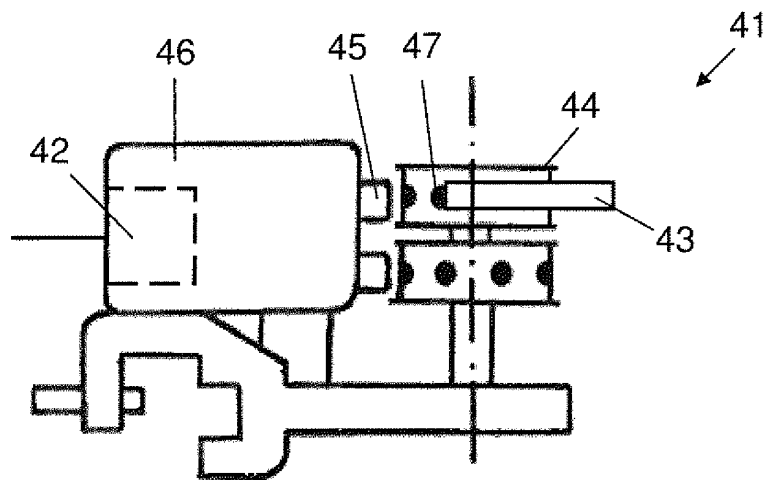


Fig. 5b

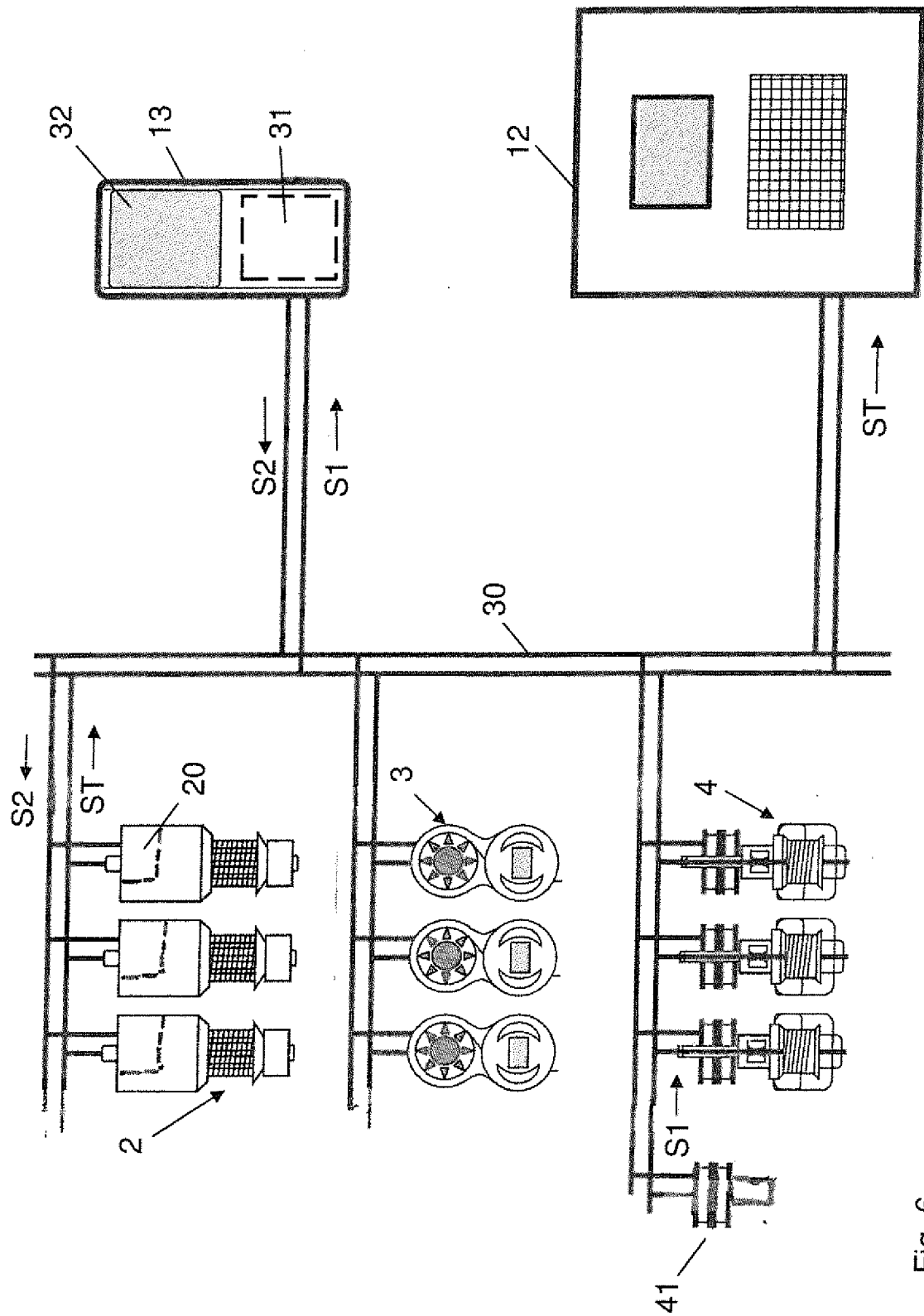


Fig. 6

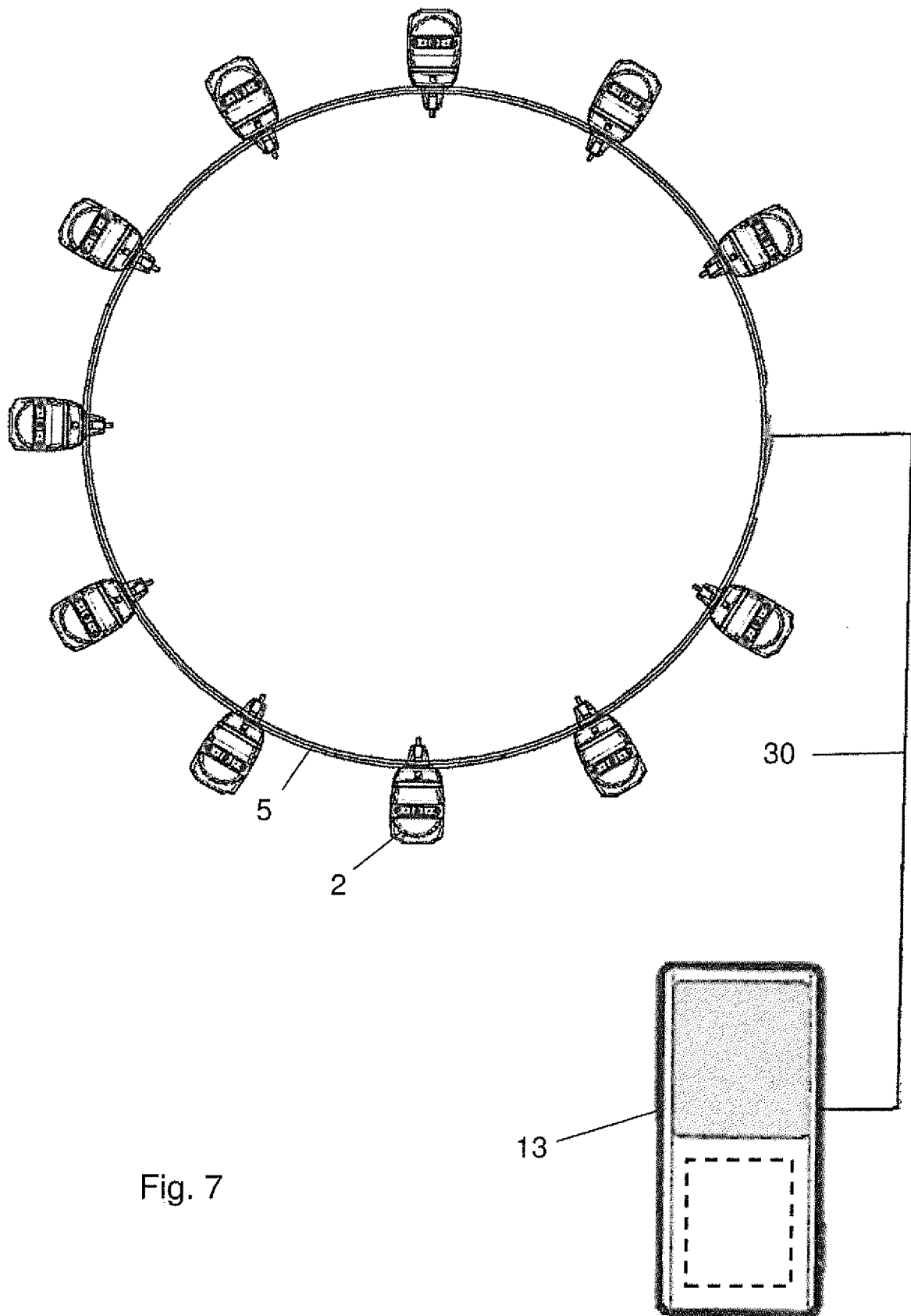


Fig. 7

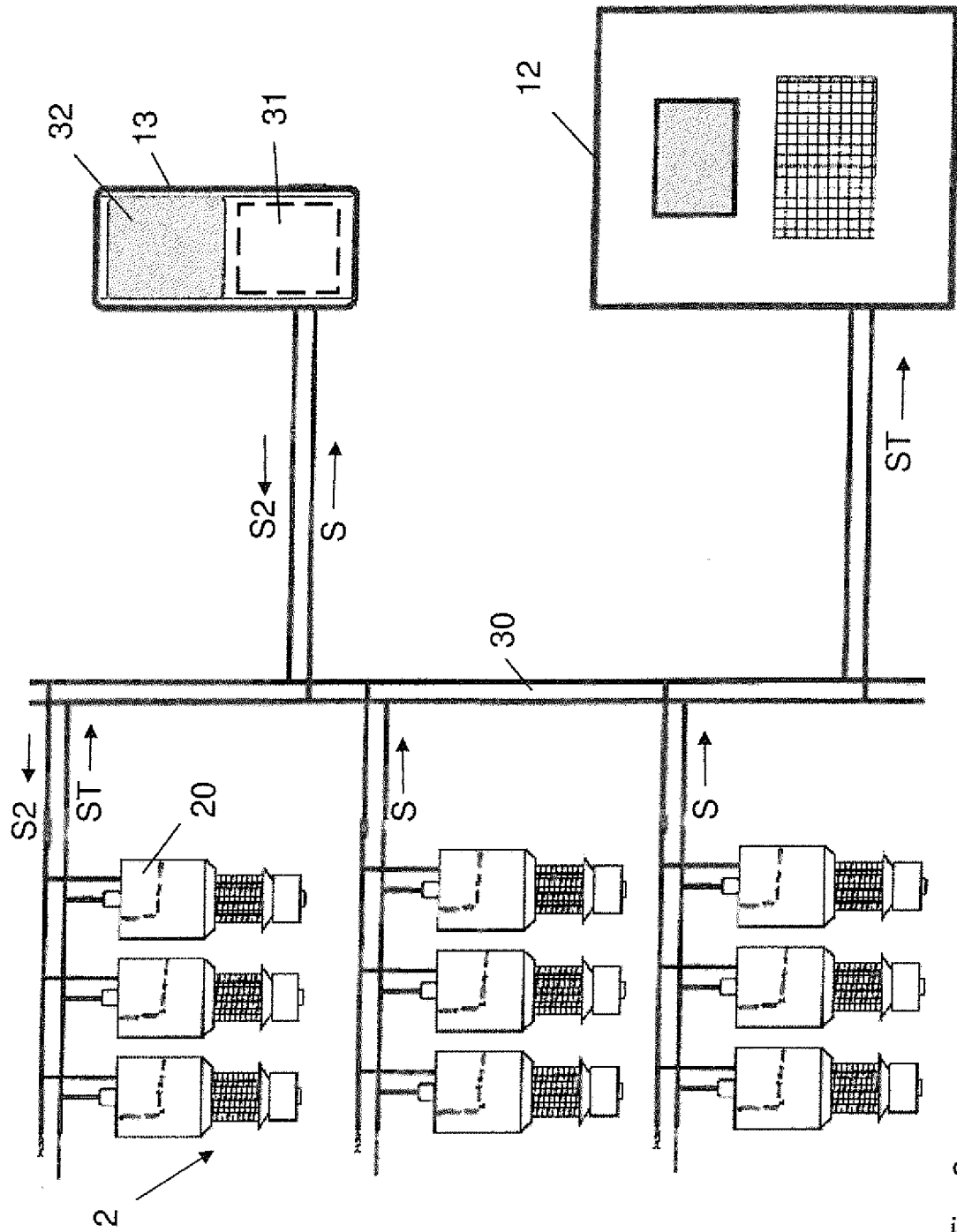


Fig. 8

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]