

(19)



(11)

EP 1 399 611 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.10.2009 Patentblatt 2009/41

(51) Int Cl.:
D03D 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02748827.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/007135

(22) Anmeldetag: **27.06.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/002800 (09.01.2003 Gazette 2003/02)

(54) **FADENVERARBEITENDES SYSTEM UND FADENLIEFERGERÄT**

THREAD PROCESSING SYSTEM AND THREAD DELIVERY DEVICE

SYSTEME DE TRAITEMENT DE FILS ET PREDELIVREUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

- **THOLANDER, Lars, Helge, Gottfrid**
S-310 42 Haverdal (SE)
- **WAHLGREN, Niklas**
S-414 77 Göteborg (SE)

(30) Priorität: **27.06.2001 SE 0102323**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.03.2004 Patentblatt 2004/13

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Leopoldstrasse 4
80802 München (DE)**

(73) Patentinhaber: **IROPA AG
6340 Baar (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-00/49474 WO-A-01/31410
US-A- 5 246 039

(72) Erfinder:
• **HELLSTRÖM, Jerker**
S-440 41 Nol (SE)

EP 1 399 611 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 fadenverarbeitendes System entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Fadenliefergerät entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 13.

[0002] In Fadenverarbeitungssystemen, die beispielsweise eine Webmaschine und Fadenliefergeräte umfassen, sind entlang des Fadenwegs vom Fadenvorrat bis gegebenenfalls zur Austrittsseite aus dem Webfach Zubehörvorrichtungen vorgesehen, die der Fadensteuerung, der Fadenbehandlung, der Fadenüberwachung, der Fadenabtastung, der Fadenförderung, und dgl. dienen. Zumindest einige Zubehörvorrichtungen stehen mit der Steuervorrichtung des Fadenliefergeräts in signalübertragender Verbindung, damit Rückmeldungen oder Kommandos übertragbar sind oder Einstellungen von Funktionsparametern vorzunehmen sind. Dies bedeutet einen erheblichen Verkabelungsaufwand, erzeugt akute Fehlerquellen, und erfordert eine aufwendige Ausstattung und Abstimmung der kommunizierenden Komponenten. Es sind ferner Fadenverarbeitungssysteme (Webmaschine mit Fadenliefergeräten und Zubehörvorrichtungen) bekannt, bei denen ein schnelles Kommunikations-Hauptbussystem für serielle Datenübertragungen vorgesehen ist, über das beispielsweise eine übergeordnete Steuervorrichtung oder die Steuervorrichtung der Textilmaschine mit dem Fadenliefergerät und gegebenenfalls den Zubehörvorrichtungen kommuniziert. Im Haupt-Bussystem werden gegebenenfalls auch Informationen zur Geschwindigkeit bzw. zum Drehwinkel der Textilmaschine und/oder des Antriebs des Fadenliefergeräts übertragen. Da im Betrieb des fadenverarbeitenden Systems ein Vielzahl an Daten oft unterschiedlicher Prioritäten zu übertragen sind, und moderne fadenverarbeitende Systeme außerordentlich komplex sind, kann die Eingliederung auch von Zubehörvorrichtungen die Kapazität des Hauptbussystems überfordern bzw. leidet die Kommunikation mit den Zubehörvorrichtungen unter der Dominanz höherrangiger Kommunikationsvorgänge. Die für die Zubehörvorrichtungen nutzbare Intelligenz des Hauptbussystems ist begrenzt, beispielsweise wenn das Hauptbussystem eine Vielzahl von Fadenliefergeräten mit Zubehörvorrichtungen und eine Jacquard-Webmaschine zu verknüpfen hat. Es erfordert die Kommunikation über das Haupt-Bussystem eine aufwendige und kostenintensive Ausstattung der Zubehörvorrichtungen. Das zu übertragende Datenvolumen kann gegebenenfalls für das Haupt-Bussystem zu groß werden.

[0003] Aus US-A-5 246 039 ist ein fadenverarbeitendes System mit einem CAN-Hauptbussystem bekannt, das alle Kommunikationsteilnehmer in dem fadenverarbeitenden System miteinander verknüpft und mit einer Übertragungszeit von maximal 2,0 ms für zumindest drei unterschiedliche momentane Signale arbeitet, das heißt, eine extrem schnelle Datenübertragungsrate hat. Die Fadenliefergeräte und deren periphere Zubehörvorrichtungen sind in das Netzwerk des Hauptbussystems voll in-

tegriert, das heißt, jedes Fadenliefergerät und dessen periphere Zubehörvorrichtungen sind in einem Hauptbussystem-Teil enthalten, der ein gleichwertiger Partner in dem CAN-Hauptbussystem ist. Da die Kommunikation in jedem solchen Hauptbussystem-Teil über das gesamte Hauptbussystem und auch mit demselben hohen Kommunikationsstandard und denselben Nachrichten abläuft, hat die Hardware- und Softwareausstattung jedes Hauptbussystem-Teils die selben hohen Standards wie im gesamten CAN-Hauptbussystem zu erfüllen, z.B. mit CAN-Schnittstellenprozessoren an jedem Knoten. Dies ist nicht nur eine sehr teure Lösung, sondern auch ein Grund dafür, dass bei wegen der Kommunikation in den Systemteilen starker Gesamtkommunikation Übertragungsfehler relativ leicht auftreten.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein fadenverarbeitendes System der eingangs genannten Art sowie ein Fadenliefergerät für ein solches fadenverarbeitendes System anzugeben, bei denen die eingangs geschilderten Nachteile vermieden werden und für die Kommunikation mit Zubehörvorrichtungen gezielt maßgeschneiderte Intelligenz nutzbar ist.

[0005] Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und des nebengeordneten Patentanspruchs 13 gelöst.

[0006] Im lokalen Bussystem kommunizieren nur angeschlossene Zubehörvorrichtungen zumindest mit der Steuervorrichtung des Fadenliefergeräts. Übergeordnete oder höherrangige Kommunikationsvorgänge beeinträchtigen oder beschränken den Zubehörvorrichtungs-Datenaustausch nicht. Das lokale Bussystem lässt sich mit verringertem Aufwand auf die von den Zubehörvorrichtungen zu erfüllenden Funktionen abstimmen und mit einer Intelligenz auslegen, die Zubehörvorrichtungen gezielt gerecht wird und diesen eine optimale Fadenkontrolle, Fadenüberwachung bzw. Fadenbehandlung ermöglicht. Eine serielle Datenübertragung im lokalen Bussystem ermöglicht ausreichende Schnelligkeit und Zuverlässigkeit. Die autonome Auslegung des lokalen Bussystems macht dieses unabhängig von gegebenenfalls übergeordneten Kommunikationsvorgängen des Fadenliefergeräts in einem Hauptbussystem. Gegebenenfalls operiert das Fadenliefergerät unabhängig von der Textilmaschine sogar nur abhängig vom Fadenverbrauch, auf den das Fadenliefergerät mit den Zubehörvorrichtungen im lokalen Bussystem selbsttätig überwachend und steuernd reagiert. Das lokale Bussystem bietet den Vorteil, für die Kommunikation mit den Zubehörvorrichtungen maßgeschneidert und deshalb beispielsweise hinsichtlich des Verkabelungsaufwandes einfacher zu sein, selbst wenn diese ein kostengünstige, mit einem Hauptbussystem nicht direkt kompatible Ausstattung haben sollten. Dadurch lassen sich Kosten sparen. Ferner können Zubehörvorrichtungen jederzeit dazu oder weggenommen werden, weil das lokale Bussystem diesbezüglich sehr flexibel ist. In dem hochwertigen Kommunikationssystem im fadenverarbeitenden Systems ist jedes Liefergerät ein Knoten eines schnellen Kommunikations-

Hauptbussystems, über das die Fadenliefergeräte miteinander oder mit einer übergeordneten Steuervorrichtung und/oder einer Steuervorrichtung der Textilmaschine kommunizieren, Kommandos oder Informationen erhalten oder Rückmeldungen liefern. Im Hauptbussystem kann eine andere Art der Datenübertragung stattfinden als in dem lokalen Bussystem. Es ist aber denkbar, zumindest ähnliche Datenübertragungs-Arten im Hauptbussystem und im lokalen Bussystem wählen, um z.B. selektiv auch eine mittelbare Kommunikation vom Hauptbussystem zu einem lokalen Bussystem oder umgekehrt durchzuführen. Das für die angeschlossenen Zubehörvorrichtungen lokale Bussystem des Fadenliefergeräts kann ein komplementäres Subsystem für das Hauptbussystem sein. Da die Anforderungen an die Operation und Überwachung bzw. Einstellung von Zubehörvorrichtungen geringer sind als für die Kommunikation zwischen der Textilmaschine und den Fadenliefergeräten, ist das lokale Bussystem gegenüber dem schnellen Hauptbussystem langsamer, wodurch sich der Verkabelungsaufwand und die Kosten für die elektronische Ausstattung reduzieren lassen.

[0007] Das Fadenliefergerät ist mit seinem lokalen Bussystem für die Zubehörvorrichtungen in der Lage, sich an die Operationsbedingungen optimal anzupassen und mit den Zubehörvorrichtungen mit hoher Betriebssicherheit zu kommunizieren. Die Steuervorrichtung des Fadenliefergeräts ist über die Vorgänge in und bei den Zubehörvorrichtungen informiert, vermag diese zielgenau zu steuern, einzustellen, zu aktivieren oder zu deaktivieren. Dank serieller Datenübertragung lassen sich auch komplexe Daten rasch und zuverlässig übertragen. Das lokale Bussystem lässt sich flexibel gestalten, so dass beliebig viele Zubehörvorrichtungen unterschiedlicher Gattungen angeschlossen oder weggenommen werden können, ohne dass dies Einfluss auf etwaige übergeordnete Datenübertragungsvorgänge in einem gegebenenfalls vorhandenen Hauptbussystem hätte. Das lokale Bussystem kommt im Regelfall mit zwei Leitern aus, gegebenenfalls sogar mit nur einer Einleiterverbindung. Entsprechende Schnittstellenprozessoren oder einfache Mikrocontroller oder PC-Platinen ermöglichen einen einfachen Ausstattungsaufwand der Zubehörvorrichtung und im lokalen Bussystem.

[0008] Unter einem schnellen Hauptbussystem wird hier ein CAN-Bussystem mit einer Bitübertragungsrate größer 20 kbps angesehen, während das langsamere lokale Bussystem nur für eine Bitübertragungsrate kleiner 20 kbps ausgelegt zu sein braucht (Kilobits pro Sekunde). Das lokale Bussystem ist zweckmäßig ein mit dem schnellen Hauptbussystem komplementäres Einleiter-Subsystem, das auf einer UART-Standard-Ausstattung der Steuerung des Fadenliefergeräts basiert (Universal Asynchronous Receiver and Transmitter). Denn UART-Anschlüsse sind bei weitem die einfachste Voraussetzung zum Implementieren einer seriellen Kommunikation, und liegen als on-Chip-Peripherausstattungen in virtuell allen einigermaßen modernen Mikrocon-

trollern bereits vor. Im UART-Standard werden Nachrichten als Byte-Level-Charakter transferiert. Durch Ergänzung mit einigen externen, einfachen Treiberschaltkreisen und durch Verknüpfen zweier UART-Anschlüsse lässt sich eine einfache Einleiter-Verbindung (mit einem logischen Erdleiter) erzielen. Die Einleitungsverbindung ist in wired-or-Konfiguration angeschlossen und ermöglicht eine bidirektionale Halbduplex-Kommunikation. Nachrichten werden von dem Busmaster als Rahmen ausgegeben. Ihre Spezifikation definiert einen einfachen Identifikator, mit dem sich beispielsweise 60 verschiedenen definierte Nachrichten formen lassen. An die Einleiter-Verbindung auf UART-Standard-Basis können kostengünstige low-end-Mikrocontroller angeschlossen werden, d.h., es gelten nur niedrige Hardware-Anforderungen, so dass insgesamt ein kostengünstiges und dennoch funktionssicheres lokales Bussystem geschaffen werden kann.

[0009] Das auf dem UART-Standard basierende lokale Bussystem benötigt nur eine Einleiterverbindung von zwei UART-Anschlüssen zu wenigstens einem Mikrocontroller der Zubehörvorrichtung, oder über eine Zubehörvorrichtungs-PC-Platine, gegebenenfalls ergänzt durch eine externe Treiberschaltung.

[0010] Falls ein einfaches lokales Bussystem zur relativ langsamen Übertragung von Einstellungen, Sollwerten, Ein- und Ausschaltkommandos, Filtereinstellungen, Modulationsschemata, und dgl. benutzt wird, kann das lokale Bussystem zweckmäßig durch wenigstens eine separate SYNC-Leitung zur Echtzeitübertragung von Informationen ergänzt sein, die entweder den Textilmaschinendrehwinkel oder die Textilmaschinenposition oder den Drehwinkel oder die Position des Antriebs des Fadenliefergeräts bzw. die jeweiligen Geschwindigkeiten repräsentieren. Durch gemeinsame Berücksichtigung der Kommunikation im lokalen Bussystem und der in der separaten SYNC-Leitung gegebenen Informationen sind die Zubehörvorrichtungen in flexibler Weise in der Lage, sehr präzise zu operieren. Ein solches lokales Bussystem wird damit weitgehend einem schnellen, jedoch weitaus kostenintensiveren, bis zu den Zubehörvorrichtungen geführten Haupt-Bussystem gleichwertig.

[0011] Zweckmäßig sind Zubehörvorrichtungen an der Zulaufseite des Fadenliefergeräts an eine SYNC-Leitung angeschlossen, die als Information die Geschwindigkeit bzw. den Drehwinkel oder die Position des Antriebs des Fadenliefergeräts für die Operation der Zubehörvorrichtung überträgt, während Zubehörvorrichtungen an der Ablaufseite des Fadenliefergeräts an eine SYNC-Leitung angeschlossen sind, über die die Geschwindigkeit bzw. der Drehwinkel oder die Position der Textilmaschine gemeldet wird. Auch hier ergibt sich aus der Kombination eines einfachen lokalen Bussystems mit der SYNC-Leitung relativ hohe Intelligenz zum Betrieb der Zubehörvorrichtungen. Auf der SYNC-Leitung kann beispielsweise eine zur Geschwindigkeit proportionale Puls-kette übertragen werden. Die Zubehörvorrichtung kann diese Information mit dem Inhalt der Kommu-

nikation im lokalen Bussystem verknüpfen, ohne beispielsweise die Steuervorrichtung der Textilmaschine oder das Hauptbussystem zu beanspruchen.

[0012] Bei einer Alternative können an das lokale Bussystem zusätzlich auch die Sensorik und/oder der Antriebsmotor und/oder Parameter-Einstell-Einrichtungen und/oder Fadensteuereinrichtungen des Liefergeräts selbst angeschlossen sein.

[0013] Bei Bedarf können lokale Bussysteme mehrerer Fadenliefergeräte zumindest selektiv zu einer Querkommunikation miteinander verbunden werden. Dann lassen sich Daten von einem lokalen Bussystem in ein anderes lokales Bussystem übertragen, zweckmäßig überwacht durch die Steuervorrichtung eines Fadenliefergeräts, die dann als Master fungiert. Es ist möglich, Zubehörvorrichtungen direkt miteinander kommunizieren zu lassen, beispielsweise zum Übertragen oder Abfragen von Funktionsparametern, die für mehrere gleichartige Zubehörvorrichtungen innerhalb des fadenverarbeitenden Systems gelten.

[0014] Grundsätzlich kann es zweckmäßig sein, die lokalen Bussysteme von dem schnellen Hauptbussystem beispielsweise über die Steuervorrichtung des jeweiligen Fadenliefergeräts zu separieren.

[0015] Bei einer Alternative kann eine selektiv aktivierbare Schnittstelle zwischen dem Hauptbussystem und wenigstens einem lokalen Bussystem vorgesehen sein, beispielsweise in oder bei der Steuervorrichtung des jeweiligen Fadenliefergeräts.

[0016] Das lokale Bussystem muss nicht notwendigerweise auf dem UART-Standard basieren, sondern kann auch ein Daisy-Chain-Bussystem für serielle Datenübertragungen sein.

[0017] Jede Zubehörvorrichtung ist zweckmäßig über wenigstens einen Schnittstellenprozessor bzw. eine Zubehör-PC-Platine an die Fadenliefergerät-Steuervorrichtung angeschlossen, bzw. dort an eine Fadenliefergerät-Haupt-PC-Platine der Fadenliefergerät-Steuervorrichtung. Diese Auslegung erleichtert den Austausch oder die Hinzunahme von Zubehörvorrichtungen.

[0018] Im Hauptbussystem sollte der Knoten des Fadenliefergeräts zweckmäßig einen Cluster aufweisen, der über eine allgemeine Stromzuführung an das Hauptbussystem angeschlossen ist.

[0019] An ein lokales Bussystem eines Fadenliefergeräts angeschlossene Zubehörvorrichtungen können unterschiedlicher Natur sein. Eine Zubehörvorrichtung an der Zulaufseite des Fadenliefergeräts könnte z.B. ein elektronischer Fadenlaufsensor und/oder Fadenbruchsensor und/oder Fadengeschwindigkeitssensor und/oder Fadenqualitätssensor sein, der im lokalen

[0020] Bussystem nicht nur ermittelte Signale liefert, sondern auch hinsichtlich seiner Funktionsparameter einstellbar ist. Die notwendige Information zur Geschwindigkeit oder dem Drehwinkel erhält die Zubehörvorrichtung beispielsweise über die in das lokale Bussystem eingegliederte SYNC-Leitung. Eine Zubehörvorrichtung an der Zulaufseite des Fadenliefergeräts kann ein Fa-

denöler oder Fadenwachser sein, der den Faden mit einem Imprägnationsmittel behandelt, wobei die Aufbringung des Imprägnationsmittels über das lokale Bussystem variierbar ist, die Funktion überwacht werden kann, und gegebenenfalls Informationen über den Füllstand oder die Größe des Vorrats ausgetauscht werden. Auch ein Schlupfförderer, der in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Antriebs des Fadenliefergeräts arbeitet, und darauf eingestellt wird, könnte eine Zubehörvorrichtung an der Zulaufseite sein. Eine Zubehörvorrichtung an der Ablaufseite des Fadenliefergeräts kann eine gesteuerte Fadenbremse sein, deren Bremsseffekt während des Fadenlaufes anhand im lokalen Bussystem übertragener Informationen variiert, aktiviert oder deaktiviert wird, wobei die Geschwindigkeits- oder Drehwinkel-Information der Textilmaschine gegebenenfalls über die SYNC-Leitung genutzt wird. Auch eine Funktionsüberwachung und dgl. wird im lokalen Bussystem vorgenommen. Eine weitere an der Ablaufseite des Fadenliefergeräts angeordnete Zubehörvorrichtung kann ein Tensiometer zum Abtasten und Melden der Fadenspannung sein, wobei - falls erforderlich - der Tensiometer die Geschwindigkeitsinformation über die SYNC-Leitung erhält, Messwerte und Funktionsparameter hingegen im lokalen Bussystem übertragen werden. Die Messwerte können beispielsweise zur Steuerung einer Fadenbremse, z.B. über das lokale Bussystem, genutzt werden. Die Funktion oder Empfindlichkeit des Tensiometers können überwacht oder eingestellt werden, der gegebenenfalls in eine gesteuerte Fadenbremse integriert oder mit dieser verknüpft ist. Eine weitere Zubehörvorrichtung an der Ablaufseite des Fadenliefergeräts wäre ein Schussfadendetektor, der in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit oder dem Drehwinkel der Textilmaschine die Fadenlaufbewegung oder den Fadenstillstand meldet, im Falle einer Störung ein Störungssignal liefert, und über das lokale Bussystem z.B. in seiner Empfindlichkeit eingestellt oder kalibriert wird. Auch ein variabler Schlupfförderer könnte eine Zubehörvorrichtung im lokalen Bussystem an der Ablaufseite des Fadenliefergeräts sein. Ferner könnte auch eine pneumatische Einfädelvorrichtung oder eine pneumatische Fadenaussonderungsvorrichtung, die beispielsweise über Elektromagnetventile aktiviert oder deaktiviert, und in ihrer Funktion überwacht wird, eine Zubehörvorrichtung sein, oder ein pneumatischer Fadenstrecker, wobei für diese Zubehörvorrichtungen Funktionsparameter im lokalen Bussystem übertragen und die Geschwindigkeits- oder Drehwinkelinformationen z.B. über wenigstens eine SYNC-Leitung bereitgestellt werden.

[0021] Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes werden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch ein Blockschaltbild eines fadenverarbeitenden Systems mit wenigstens einem Fadenliefergerät und wenigstens einem lokalen Bussystem für Zubehörvorrichtungen,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines fadenverarbeitenden Systems,

Fig. 3 eine detaillierte Darstellung des fadenverarbeitenden Systems von Fig. 1,

Fig. 4 eine einfache Ausführungsform eines fadenverarbeitenden Systems mit anderer Auslegung eines lokalen Bussystems, und

Fig. 5 eine komplexere Variante zu Fig. 4.

[0022] Ein fadenverarbeitendes System S in Fig. 1 umfasst mindestens ein Fadenliefergerät F und eine Textilmaschine M, beispielsweise eine Webmaschine L, die Schussfaden von dem Fadenliefergerät F intermittierend verbraucht. Die Webmaschine L kann eine Düsenwebmaschine, eine Greiferwebmaschine, oder eine Projektwebmaschine oder sogar eine Jacquard-Webmaschine sein. Alternativ könnte das fadenverarbeitende System S z.B. eine Strickmaschine mit Strickfaden-Liefergeräten sein. Zusätzlich zu dem in ausgezogenen Linien gezeigten Fadenliefergeräten können der Textilmaschine M weitere, gestrichelt angedeutete Fadenliefergeräte F' zugeordnet sein.

[0023] Das Fadenliefergerät F weist einen elektronisch gesteuerten Antriebsmotor 1 und eine bordeigene Sensorik 2 auf, die beispielsweise die Größe eines Fadenvorrats, Fadenbewegungen, die Fadenabzugsgeschwindigkeit, und dgl. abtastet oder steuert, bzw. sogar eine wektortabhängig steuerbare Stoppvorrichtung zum Bemessen der Schussfadenlänge für eine Düsenwebmaschine umfassen kann. Ferner weist das Fadenliefergerät F eine computerisierte, elektronische Steuervorrichtung C, z.B. mit einer Haupt-PC-Platine PCF auf, die in das Fadenliefergerät F integriert sein kann.

[0024] Zur Fadensteuerung, Fadenbehandlung, Fadenüberwachung, Fadenabtastung und dgl. sind beim Fadenliefergerät F im Fadenweg periphere Zubehörvorrichtungen 3 bis 6 vorgesehen. Die Zubehörvorrichtung 3 kann ein Fadensensor oder Fadenbruchsensoren 7 sein, der die Fadenbewegung bzw. den Fadenlauf bei laufendem Antriebsmotor 1 auf der Zulaufseite des Fadenliefergeräts F überwacht, oder ein Fadenknoten- oder Fadenqualitätssensor. Die Zubehörvorrichtung 4 kann ein Fadenöler oder Flüssigkeitsdispensor oder ein Fadenwachser 8 sein, der bzw. die auf der Zulaufseite des Fadenliefergeräts ein Imprägnationsmittel auf den Faden aufbringt und einen Antrieb enthält. Diese Zubehörvorrichtungen 3, 4 sind bezüglich ihrer Funktionsparameter einzustellen und z.B. zusätzlich über die Geschwindigkeit bzw. Position des Antriebsmotors 1 des Fadenliefergeräts F zu informieren, um korrekt arbeiten zu können.

[0025] Bei der an der Ablaufseite des Fadenliefergeräts angeordneten Zubehörvorrichtung 5 handelt es sich beispielsweise um eine gesteuerte Fadenbremse oder einen pneumatischen Fadenstrecker 9, die bzw. der z.B.

ein vorbestimmtes Fadenspannungsprofil einzustellen hat. Bei der Zubehörvorrichtung 6 an der Ablaufseite kann es sich um einen Tensiometer 10 oder einen Schussfadenwächter 10 handeln. Der Tensiometer misst die Fadenspannung und liefert die Fadenspannung repräsentierende Signale. Der Schussfadenwächter meldet z.B., ob sich der Faden zum erwarteten Zeitpunkt tatsächlich bewegt oder nicht. Die Zubehörvorrichtungen 5 und 6 sind zumindest bezüglich ihrer Funktionsparameter einstellbar. Manchmal benötigen sie zur Funktion eine Information über den Drehwinkel oder die Position der Textilmaschine oder deren Geschwindigkeit.

[0026] Als Funktionsparameter für einen Fadenöler oder Flüssigkeitsdispensor sind z.B. dessen Antriebsgeschwindigkeit in Proportion zur Geschwindigkeit des Antriebs 1 des Fadenliefergeräts und die Aktivierung bzw. Deaktivierung in Abhängigkeit vom Betrieb des Antriebs 1 einzustellen. Als Funktionsparameter eines Fadenbruchsensors an der Zulaufseite sind die Aktivierung und Deaktivierung in Abhängigkeit vom Lauf des Antriebsmotors 1 einzustellen, und ggfs. eine elektronische Filterwirkung oder das Ansprechverhalten abhängig von der Fadengeschwindigkeit bzw. der Geschwindigkeit des Antriebsmotors 1. Ähnliche Funktionsparameter sind für einen Fadenknotensensor oder einen Fadenqualitätssensor einzustellen. Als Funktionsparameter einer an der Ablaufseite angeordneten, gesteuerten Fadenbremse ist z.B. ein Fadenspannungsschema oder Modulationsschema für die Fadenspannung einzustellen. Bei einem Schussfadenwächter an der Ablaufseite sind als Funktionsparameter die Aktivierung und Deaktivierung in Übereinstimmung mit dem Beginn und dem Ende eines Eintragsvorganges einzustellen, wie auch die elektronische Filterwirkung bzw. das Ansprechverhalten und die Aktivierungs-Dauer, die z.B. in Bezug zum Textilmaschinen-Drehwinkel stehen. Bei einem pneumatischen Fadenstrecker sind als Funktionsparameter unterschiedliche Druckniveaus oder Aktivierungs- und Deaktivierungszeitpunkte z.B. in Abhängigkeit vom Textilmaschinen-Drehwinkel einzustellen. Bei einem Tensiometer sind als Funktionsparameter die elektronische Filterwirkung bzw. das Ansprechverhalten und die Übertragung der Messresultate z. B. in Relation zum Textilmaschinen-Drehwinkel einzustellen.

[0027] Die Information zur Geschwindigkeit bzw. zum Drehwinkel oder der Position der Textilmaschine und/oder des Antriebs des Fadenliefergeräts wird nicht von jeder Zubehörvorrichtung für deren ordnungsgemäße Funktion benötigt. Einfachere Zubehörvorrichtungen kommen ohne diese Information aus, um ordnungsgemäß zu operieren, sofern z.B. ihre Funktionsparameter eingestellt und die Aktivierungs- oder Deaktivierungskommandos übertragen werden.

[0028] Das Fadenliefergerät F weist in Fig. 1 ein lokales Bussystem BL für die Zubehörvorrichtungen auf. Das lokale Bussystem BL umfasst beispielsweise eine nur einen oder zwei Leiter (mit einer logischen Erdung) umfassende Verbindung 11 mit der Steuervorrichtung C und

ist zu einer seriellen Datenübertragung zwischen der Steuervorrichtung C und den Zubehörvorrichtungen 3 bis 6 ausgelegt. Jede Zubehörvorrichtung 3 kann über einen Schnittstellenprozessor oder eine PC-Platine P für unidirektionale oder bidirektionale Kommunikation an die Verbindung 11 angeschlossen sein. Das lokale Bussystem BL kann autonom sein und umfasst in Fig. 1 z.B. Zubehörvorrichtungen A, die mit der Steuervorrichtung C kommunizieren, d.h., Signale abgeben, die eine Kon-
 5 dition repräsentieren, oder Signale empfangen, mit denen sie Aktionen einleiten oder durchführen, oder mit denen ihre Funktionsparameter eingestellt werden.

[0029] Die weiteren Fadenliefergeräte F' sind ebenfalls jeweils mit einem lokalen, autonomen Bussystem BL' für Zubehörvorrichtungen A' ausgestattet, die gleich
 10 oder anders sein können als die Zubehörvorrichtungen A im lokalen Bussystem BL des Fadenliefergeräts F.

[0030] Gegebenenfalls ist in der Verbindung 11 (einem Bus) des lokalen Bussystems BL eine Schnittstelle 12 vorgesehen, die entweder direkt oder über eine Verbin-
 15 dung 13 von der Steuervorrichtung C aktivierbar ist, um selektiv über eine Querverbindung 13' Daten zum lokalen Bussystem BL' eines oder jedes anderen Fadenliefergeräts F' zu übertragen oder von dort zu empfangen.

[0031] In Fig. 1 ist jedes Fadenliefergerät F, F' ein Knoten N in einem schnellen Hauptbussystem BM für schnelle serielle Kommunikation (z.B. einem CAN-Bussystem), an das über Schnittstellen Prozessoren 14 die Steuer-
 20 vorrichtungen C angeschlossen sind. Das Hauptbussystem BM weist eine Verbindung 15 (einen Bus) auf, der beispielsweise an eine übergeordnete Steuervorrichtung 16 und/oder eine Steuervorrichtung CU der Textilmaschine M angeschlossen ist.

[0032] Jedes lokale Bussystem BL, BL' kann von dem Hauptbussystem BM, sofern ein solches vorhanden ist, über seine Steuervorrichtung C separiert sein. Es ist aber
 25 auch möglich, eine direkte oder bearbeitete Datenübertragung vom lokalen Bussystem in das Hauptbussystem, oder umgekehrt, vorzunehmen.

[0033] Das lokale Bussystem BL, BL' könnte ein CAN-Bussystem oder ein Daisy-Chain-Bussystem, jeweils für serielle Datenübertragung, sein, oder ein seriell-
 30 es, relativ einfaches und langsames Einleiter-Bussystem, das die üblicherweise am Chip der Liefergerät-Steuervorrichtung C vorhandenen UART-Anschlüsse zur bidirektionalen Kommunikation nutzt, und zwar mit Rahmen-Nachrichten, die in Form von Byte-Level-Charakteren transferiert werden. Hierbei genügen einfache Treiberschaltkreise und können preiswerte low-end-Mikro-Controller in den Zubehörvorrichtungen direkt angesprochen werden. Dadurch entfallen teure CAN-Knoten mit teuren
 35 CAN-Controllern. Während im Hauptbussystem im Falle eines CAN-Bussystems Bitraten größer 20 kbps üblich sind, wäre bei einem Einleiterbussystem auf der Basis zweier verknüpfter UART-Anschlüsse die Bitrate kleiner 20 kbps. Das lokale Bussystem BL dient hauptsächlich zur Übertragung der vorerwähnten Funktionsparameter. Im Falle eines CAN-Lokalbussystems könnten jedoch

auch Geschwindigkeitsinformationen oder Drehwinkelinformationen der Textilmaschine und/oder des Fadenliefergeräts übertragen werden.

[0034] In Fig. 1 wird der Antriebsmotor 1 des Fadenliefergeräts F z.B. unter Nutzen der Signale der Sensorik 2 gesteuert und erfolgt ggfs. die Steuerung oder Einstellung der Sensorik 2 bzw. einer Stoppvorrichtung des Fa-
 5 denliefergeräts, unabhängig von der Datenübertragung in dem lokalen Bussystem BL.

[0035] Alternativ ist hingegen in Fig. 2 angedeutet, dass auch die Steuerung des Antriebsmotors 1 und die Datenübertragung von und zu der Sensorik 2 des Fadenliefergeräts im lokalen Bussystem BL des Fadenliefergeräts F erfolgen kann. Die Steuervorrichtung C kann
 10 an das Hauptbussystem BM angeschlossen sein. Grundsätzlich können, falls zweckmäßig, zumindest einige Steuerroutrinen beim Fadenliefergerät über das Hauptbussystem, z.B. in Zuordnung zur Operation der Textilmaschine, ausgeführt werden. Jedes Fadenliefergerät F, F' könnte auch ohne das Hauptbussystem BM auf andere Weise betrieben werden, und dennoch in seinem
 15 lokalen Bussystem BL mit wenigstens einer Zubehörvorrichtung kommunizieren. Mit dem Hauptbussystem ist eine Kommunikation ggfs. mit jedem lokalen Bussystem BL möglich, und zwar in direkt oder indirekt. In diesem Fall wäre jedes lokale Bussystem ein einfacher ausgelegtes, langsames und komplementären Subsystem des Hauptbussystems.

[0036] Obwohl dies in den Fig. nicht gezeigt ist, können auch Zubehörvorrichtungen im Bereich des Fadenvorra-
 20 tes (des Spulenständers oder dgl.) in wenigstens ein lokales Bussystem eingegliedert sein.

[0037] In der Konfiguration des fadenverarbeitenden Systems S in Fig. 3 konsumiert die Textilmaschine M, beispielsweise eine Webmaschine L, abwechselnd jeweils den Faden Y von einigen oder allen der Fadenliefergeräte F, F'. Jedes Fadenliefergerät zieht den Faden Y von einer Vorratsspule 17 ab, bildet einen Zwischen-
 25 vorrat, und lässt den Faden bedarfsabhängig durch eine nicht gezeigte Eintragvorrichtung in ein Webfach 19 überwacht und mit einem bestimmten Fadenspannungsprofil eintragen. Die Zubehörvorrichtungen A, A', 3 bis 6, 18 sind entlang des Fadenwegs mit ihren Bezugszeichen in Klammern versehen, weil sie im hervorgehobenen lokalen Bussystem BL ohnedies vergrößert dargestellt sind. Dies gilt auch für einen Schussfaden-Detektor 18 vor dem Webfach 19.

[0038] Die Webmaschine L weist ein Antriebssystem 20 auf, das mit der Steuervorrichtung CU verbunden und von dieser gesteuert wird, wobei die Steuervorrichtung CU (nicht gezeigt) permanent mit Informationen über die Geschwindigkeit und/oder den Drehwinkel oder die Po-
 30 sition der Hauptwelle der Webmaschine L versorgt wird. An die Steuervorrichtung CU ist das Hauptbussystem BM angeschlossen, beispielsweise über eine Hauptbussystem-Betriebseinrichtung 21. Im Bereich des Knotens N ist die Steuervorrichtung C des Fadenliefergeräts F z.B. über einen sogenannten Cluster 23 und eine

Hauptstromversorgung 22 an die Verbindung 15 (den Hauptbus) angeschlossen, der mit mindestens zwei Leitungen in einer nicht hervorgehobenen Halterung der Fadenliefergeräte F, F' verlegt sein kann, an der die Fadenliefergeräte mittels Klemmvorrichtungen 24 so festgelegt werden, dass bei der Montage die elektrische Verbindung zum Hauptbussystem BM hergestellt wird. Das lokale, autonome Bussystem BL ist mit seiner Verbindung 11 beispielsweise über eine Lokalbussystem-Prozessoreinrichtung 25 (oder direkt bzw. über eine nicht hervorgehobene Zubehörvorrichtungs-PC-Platine) an die Steuervorrichtung C angeschlossen.

[0039] Als nicht beschränkte, beispielsweise Auswahl unterschiedlicher Zubehörvorrichtungen A sind für das Schussfaden-Liefergerät F der Webmaschine L folgende Zubehörvorrichtungen an die Verbindung 11 angeschlossen:

[0040] Der Fadensensor 3 enthält einen elektronischen Sensor 26, der, z.B. abhängig von der Geschwindigkeit bzw. Position des Antriebsmotors 1, den Faden auf Bewegung oder Stillstand bzw. sogar im Hinblick auf eine Geschwindigkeit abtastet und entsprechende Signale an die Steuervorrichtung C liefert. Der Fadensensor 3 könnte auch ein Qualitätssensor oder Knotensensor oder dgl. sein. Gegebenenfalls weist er eine Funktionsüberwachungskomponente 28 und ein Empfindlichkeits-Ansprechverhaltens-Einstellkomponente 27 auf, die Überwachungssignale liefern und/oder auf übertragene Signale ansprechen und eine Aktion bewirken.

[0041] Der Fadenöler oder Fadenwachser 4 enthält einen gesteuerten Antrieb 29 zum Aufbringen des Imprägniermittels, wobei die Geschwindigkeit des Antriebs 29 und gegebenenfalls die Drehrichtung, die Aktivierung und Deaktivierung, Beschleunigung oder dgl. durch Signale von der Steuervorrichtung C (oder mit einer eigenen Steuervorrichtung auf andere Weise (z.B. in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Antriebsmotors 1) gesteuert werden. Ein Reservoir kann eine Füllstandsanzeigekomponente 30 enthalten. Ferner kann eine Funktionsüberwachungskomponente 31 vorgesehen sein, die Störungen an die Steuervorrichtung C meldet.

[0042] Die gesteuerte Fadenbremse 5 enthält beispielsweise einen Elektromagneten 32 als elektronisch gesteuerten Antrieb für ein verstellbares Bremsselement 33 und gegebenenfalls eine Funktionsüberwachungskomponente oder eine Einstellkomponente 34 zur Kommunikation mit der Steuervorrichtung C. Die Fadenbremse operiert gegebenenfalls in Abhängigkeit von Informationen zum Drehwinkel oder der Geschwindigkeit der Webmaschine L.

[0043] Der Tensiometer 6 weist eine signalgenerierende elektrische Komponente 35 auf, die über einen Auswerteschaltkreis 36 die Fadenspannung repräsentierende Signale generieren und an die Steuervorrichtung C und/oder sogar an die Steuervorrichtung CU der Webmaschine L übertragen kann. Ferner kann eine Funktionsüberwachungs-Einstellkomponente 37 vorgesehen und in das lokale Bussystem BL integriert sein. Die Ope-

ration des Tensiometers 6 erfolgt ggfs. mit Informationen zum Drehwinkel oder der Geschwindigkeit der Webmaschine L.

[0044] Der Fadendetektor 8 bzw. der Schussfadenwächter 18 überwacht den Fadenlauf, z.B. unter Berücksichtigung von Informationen zum Drehwinkel oder der Position oder der Geschwindigkeit der Webmaschine L, und enthält eine elektronische Sensorkomponente 38, die entsprechende Signal generiert. Gegebenenfalls ist zusätzlich eine Kalibrier- oder Funktionsüberwachungskomponente 39, auch zum Einstellen der elektronischen Filterwirkung oder des Ansprechverhaltens, vorgesehen. Der Fadendetektor oder Schussfadenwächter 18, 28 könnte auch eine Auswerteschaltung enthalten, die bei der Abtastung des Fadens dann eine Fehlermeldung als Signal generiert, wenn zu einem nicht erwarteten Zeitpunkt der Faden läuft oder zum Stillstand kommt. In das lokale Bussystem BL können weitere, nicht gezeigte Zubehörvorrichtungen A integriert sein, beispielsweise ein variabler Schlupfförderer für den Faden und/oder ein pneumatischer Fadenstrecker und/oder eine pneumatische Einfädelvorrichtung des Fadenliefergeräts und/oder eine pneumatische Fadenaussonderungsvorrichtung.

[0045] Die Kombination des schnellen Hauptbussystems BM mit den Subsystemen in Form der lokalen Bussysteme BL, BL' der Fadenliefergeräte F, F' resultiert in einem universellen und flexiblen Kommunikationssystem mit hoher Kapazität, wobei die Datenübertragung im jeweiligen lokalen Bussystem für die Zubehörvorrichtungen maßgeschneidert erfolgt und in keine Kollision mit der Datenübertragung im Hauptbussystem kommt. Das fadenverarbeitende System kann zweckmäßig mit einer Betriebsspannung für die Elektronik von ca. 48 Volt arbeiten, hingegen mit einer Motorspannung von rund 310 Volt. Im Hauptbussystem können auch Daten an die Fadenliefergeräte übertragen werden, die zukünftige Musterentwicklungen repräsentieren, um den Fadenliefergeräten ein vorbereitendes Arbeitsverhalten ohne drastische Verzögerungen oder Beschleunigungen zu ermöglichen. Ferner können beispielsweise die Schusslänge und die Webmaschinengeschwindigkeit übertragen werden. Auch können an jedes Fadenliefergerät sogenannte Trig-Signale oder SYNC-Signale (auf der SYNC-Leitung) von der Webmaschine übertragen werden, die die Fadenliefergeräte entsprechend verarbeiten, und die Informationen zum Drehwinkel, der Geschwindigkeit, oder der Position der Webmaschine bei den Weboperationen bereitstellen, die ggfs. auch in die lokalen Bussysteme einspeisbar sind. Jedes lokale Bussystem BL, BL' ist mit maßgeschneiderter Intelligenz für die Zubehörvorrichtungen ausgelegt, und deshalb einfacher und kostengünstiger als das Hauptbussystem, da es sich nicht um höherrangige oder fremdartige Steuer- und Überwachungsvorgänge zu kümmern hat.

[0046] In den Fig. ist jeweils ein lokales Bussystem für die Zubehörvorrichtungen eines Fadenliefergeräts angedeutet. Es ist möglich, jedem Fadenliefergerät mehrere

lokale und autonome Bussysteme zuzuordnen, die jeweils für bestimmte Zubehörvorrichtungen oder Zubehörvorrichtungsgruppen vorgesehen sind. Dabei sind einzelne Punkt-zu-Punkt-Bussysteme oder Bussysteme von einem Master zu mehreren Sklaven möglich.

[0047] Eine besonders einfache und kostengünstige Ausführungsform eines lokalen Bussystems BL ist in Fig. 4 gezeigt. Es handelt sich dabei um ein lokales Bussystem BL mit einer Einleiterverbindung 11' (zuzüglich der üblichen logischen Erdung GD), basierend auf den üblicherweise am Chip oder Prozessor der Steuervorrichtung C des Fadenliefergeräts F vorhandenen UART-Anschlüssen 40, 41 (und 42 für die logische Erdung GD). Die Steuervorrichtung C enthält beispielsweise eine PC-Platine PCF mit wenigstens einem Prozessor PF, der mit dem Bus 15 des Hauptbussystems BM über den Schnittstellenprozessor 14 im Knoten N zur seriellen, schnellen Kommunikation ausgelegt ist. In das Hauptbussystem BM ist auch die Steuervorrichtung CU der Webmaschine L eingegliedert, die über eine SYNC-Leitung 43 Informationen zum Drehwinkel α einer Hauptwelle der Webmaschine L erhält (bzw. zur momentanen Geschwindigkeit und/oder Position der Webmaschine L).

[0048] Die beispielsweise am Ausgang eines Treiberschaltkreises 44 vorgesehenen UART-Anschlüsse 40, 41 sind miteinander durch einen Jumper 49 oder dgl. dort verbunden, wo die Einleiter-Verbindung 11' zu einem einfachen Mikrocontroller P' der Zubehörvorrichtung A, hier beispielsweise dem Fadensensor oder Fadenbruchsensoren 7 angeschlossen ist. Der Treiberschaltkreis 44 bildet z.B. mit der Einleiter-Verbindung 11' Teil des lokalen Bussystems BL für die Zubehörvorrichtung A. Es könnten an die Einleiterverbindung 11' auch mehrere Zubehörvorrichtungen angeschlossen sein. Über die Einleiter-Verbindung 11' werden hauptsächlich Funktionsparameter, Einstellwerte und dgl. und Rückmeldungen übertragen (bidirektional). Die logische Erdung GD ist an den dritten UART-Anschluss 42 angeschlossen.

[0049] Es findet die gewünschte serielle Kommunikation entweder nur zwischen der Steuervorrichtung C und der Zubehörvorrichtung 3 statt, oder, falls erforderlich, auch mit dem Hauptbussystem BM unter Vermittlung der Steuervorrichtung C.

[0050] Fig. 5 verdeutlicht ein einfaches und flexibles Kommunikationssystem eines fadenverarbeitenden Systems S, das ein schnelles serielles Hauptbussystem BM und ein lokales, langsames serielles Bussystem BL aufweist, zwischen denen sich die Steuervorrichtung C des Fadenliefergeräts F befindet. Das Hauptbussystem BM ist beispielsweise ein CAN-Bussystem mit der Verbindung 15, die von der Steuervorrichtung CU der Webmaschine L über eine Steuerbox PCB, die zentral für alle vorgesehenen Fadenliefergeräte angeordnet ist, zur Haupt-PC-Platine PCF der Steuervorrichtung C führt. In einer separaten SYNC-Leitung 43 wird der Drehwinkel α bzw. die Geschwindigkeit oder die Position der Hauptwelle 44 der Webmaschine L übertragen, beispielsweise in Form einer Pulschette, die zur Geschwindigkeit propor-

tional ist. Die SYNC-Leitung 43 verläuft über den Steuerkasten PCB zur Haupt-PC-Platine PCF des Fadenliefergeräts.

[0051] Im lokalen Bussystem BL ist eine PC-Platine PCA für alle angeschlossenen Zubehörvorrichtungen 3, 5 der Haupt-PC-Platine PCF des Fadenliefergeräts F zugeordnet, beispielsweise über einen nicht dargestellten Stecker. Vom Jumper 49 erstreckt sich die Einleiter-Verbindung 11' zur Platine PCA, und parallel dazu die SYNC-Leitung 43, sowie eine weitere SYNC-Leitung 46, in der der Drehwinkel, bzw. die Geschwindigkeit bzw. die Position des Antriebsmotors 1 des Fadenliefergeräts übertragen wird. Die Einleiter-Verbindung 11' ist von der Platine PCA fortgeführt zu einem Mikrocontroller 3' der Zubehörvorrichtung 3, z.B. eines Fadenqualitätssensors, und zu einem Mikrocontroller 5' der Zubehörvorrichtung 5, beispielsweise einer gesteuerten Fadenbremse. Von der Platine PCA verläuft ferner die getrennte SYNC-Leitung 46 zum Mikrocontroller 3', während die separate SYNC-Leitung 43 zum Mikrocontroller 5' verläuft.

[0052] Über die Einleiter-Verbindung 11' werden hauptsächlich Funktionsparameter und andere, einfachere Nachrichten übertragen. Die Zubehörvorrichtungen operieren dann unter Nutzen der über die Einleiterverbindung 11' übertragenen Informationen und der über die jeweilige SYNC-Leitung 43 oder 46 übertragenen Informationen. Die Kommunikation auf den Einleiter-Verbindungen 11' erfolgt seriell mit Rahmen, in denen Byte-Level-Charaktere transferiert werden, und zwar in einer Halb-Duplex-Bidirektional-Kommunikation. Die vorhandene UART-Spezifikation lässt einen einfachen "Identifikator" identifizieren, mit dem sich beispielsweise 60 grundsätzliche Nachrichten definieren lassen. Die Bitübertragungsrate ist kleiner als 20 kbps. Das lokale Bussystem BL stellt ein komplementäres Subsystem des schnellen seriellen Hauptbussystems BM dar, das sozusagen der Kommunikationskern im fadenverarbeitenden System ist. Da über die SYNC-Leitungen 43, 46 Echtzeitinformationen für die Zubehörvorrichtungen bereitgestellt werden, ist das lokale Bussystem BL intelligent und bezüglich der Hinzunahme oder Wegnahme von Zubehörvorrichtungen flexibel.

[0053] Obwohl dies Fig. 5 nicht zeigt, könnte die Einleiter-Verbindung 11' auch von der Haupt-PC-Platine PCF des Fadenliefergeräts F zum Steuerkasten PCB und von diesem zu weiteren Zubehörvorrichtungen, gegebenenfalls auch den Zubehörvorrichtungen beim Spulenständer, geführt sein. Als weitere Alternative, um - falls gewünscht - auch aufwendigere Konfigurationen des lokalen Bussystems BL zu ermöglichen, könnte die Verbindung 15 des Hauptbussystems BM bis in die Platine PCA fortgeführt sein, um gegebenenfalls weitere CAN-Knoten anschließen zu können.

Patentansprüche

1. Fadenverarbeitendes System (S), umfassend we-

- nigstens eine Textilmaschine (M), insbesondere eine Webmaschine (L), und mindestens ein operativ der Textilmaschine zugeordnetes Fadenliefergerät (F, F'), dem periphere Zubehörvorrichtungen (A, A', 3 bis 6, 18) zur Fadensteuerung und/oder Fadenbehandlung und/oder Fadenüberwachung und/oder Fadenabtastung funktionell zugeordnet sind, wobei das Fadenliefergerät (F, F') eine computerisierte Steuervorrichtung (C) aufweist, die mit den Zubehörvorrichtungen in signalübertragender Verbindung steht und zumindest eine Zubehörvorrichtung mindestens eine elektronische Komponente zum Generieren wenigstens einer Kondition repräsentierender Signale und/oder Empfangen einer Aktion bewirkender Signale aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fadenliefergerät (F, F') wenigstens ein mit seiner Steuervorrichtung (C) verbundenes, lokales und autonomes Bussystem (BL, BL') für serielle Daten-Kommunikation zumindest von und/oder zu den Zubehörvorrichtungen (A, A', 3 bis 6, 18) aufweist, dass das Fadenliefergerät (F, F') mit seiner Steuervorrichtung (C) wenigstens einen Knoten (N) eines mit zumindest einer Hauptsteuervorrichtung (CU) der Textilmaschine (M) oder einer übergeordneten Steuervorrichtung (16) verbundenen Hauptbussystems (BM) für eine serielle Datenkommunikation mit einer schnellen Datenübertragungsrate aufweist, und dass das lokale Bussystem (BL, BL') eine gegenüber der schnellen Datenübertragungsrate des Hauptbussystems (BM) langsamere Datenübertragungsrate hat.
2. Fadenverarbeitendes System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Datenübertragungsrate im Hauptbussystem (BM) größer ist als 20 kbps, und dass die Datenübertragungsrate im lokalen Bussystem (BL, BL') kleiner ist als 20 kbps.
 3. Fadenverarbeitendes System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das lokale Bussystem (BL, BL') ein auf einer UART-Standard-Ausstattung der Steuervorrichtung (C) des Fadenliefergeräts (F, F') basierendes, zum Hauptbussystem (BM) komplementäres, Einleiter-Subsystem ist.
 4. Fadenverarbeitendes System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das lokale Bussystem (BL) eine Einleiter-Verbindung (11') von zwei zusammengefassten UART-Anschlüssen (40, 41) direkt oder über eine Zubehörvorrichtungs-PC-Platine (PCA) zu einem Mikro-Controller (3', 5') der jeweiligen Zubehörvorrichtung ist, vorzugsweise ergänzt durch wenigstens einen externen Treiberschaltkreis (44), und dass im lokalen Bussystem (BL) eine bidirektionale Halbduplex-Kommunikation mit definierten Nachrichten in Rahmenform durchführbar ist.
 5. Fadenverarbeitendes System nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das lokale Bussystem (BL) wenigstens eine separate SYNC-Leitung (46, 43) zur Echtzeitübertragung von Informationen an wenigstens eine Zubehörvorrichtung aufweist, und dass die Informationen entweder den Textilmaschinen-Drehwinkel (α), die Textilmaschinengeschwindigkeit oder die Textilmaschinenposition, oder den Drehwinkel (β) oder die Geschwindigkeit bzw. Position des Antriebsmotors (1) des Fadenliefergeräts (F) repräsentieren.
 6. Fadenverarbeitendes System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an das lokale Bussystem (BL, BL') zusätzlich eine Sensorik (2) oder/und der Antriebsmotor (1) und/oder Parametereinstell-einrichtungen und/oder Fadensteuereinrichtungen des Liefergeräts (F, F') selbst angeschlossen sind.
 7. Fadenverarbeitendes System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** lokale Bussysteme (BL, BL') mehrerer Liefergeräte (F, F') der Textilmaschine (M) zu einer zumindest selektiven Querkommunikation miteinander vernetzt sind.
 8. Fadenverarbeitendes System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Hauptbussystem (BM) und wenigstens einem lokalen Bussystem (BL, BL') eines Liefergeräts (F, F') eine selektiv aktivierbare Schnittstellen-Kommunikationsverbindung (12, 13, 13') vorgesehen ist, vorzugsweise in oder an der Steuervorrichtung (C) des Fadenliefergeräts (F, F').
 9. Fadenverarbeitendes System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das lokale Bussystem (BL, BL') ein CAN-Bussystem oder ein Daisy-Chain-Bussystem ist.
 10. Fadenverarbeitendes System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Zubehörvorrichtung (A, A', 3 bis 6, 18) im lokalen Bussystem (BL, BL') über wenigstens einen Schnittstellenprozessor (P) bzw. eine Zubehörvorrichtungs-PC-Platine (P', PCA) an die Liefergerät-Steuervorrichtung (C), vorzugsweise eine Liefergerät-Haupt-PC-Platine (PCF) angeschlossen ist.
 11. Fadenverarbeitendes System nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vom Fadenliefergerät (F, F') gebildete Knoten (M) im Hauptbussystem (BM) einen Cluster (23) aufweist, der über eine Stromzuführeinrichtung (22) an das Hauptbussystem (BM) angeschlossen ist.
 12. Fadenverarbeitendes System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zubehörvorrich-

tung zur Folgenden Gruppe gehört:

- Fadenlaufsensor, Fadenbruchsensor, Faden-
geschwindigkeitssensor, Fadenqualitätssens-
5 sor, Fadenknotensensor, Fadenöler, Faden-
wachser, antreibbarer Schlupfförderer, gesteu-
erte Fadenbremse, Tensiometer, Schussfaden-
wächter, pneumatischer Fadenstrekker, pneu-
matische Einfädelvorrichtung, pneumatische
Fadenaussonderungsvorrichtung. 10
13. Fadenliefergerät (F, F') mit einer computerisierten
Steuervorrichtung (C) und mehreren, dem Fadenlie-
fergerät funktionell zugeordneten Zubehörvorrich-
tungen zur Fadensteuerung und/oder Fadenbe-
15 handlung und/oder Fadenüberwachung und/oder
Fadenabtastung entlang des Fadenwegs, wobei in
Zubehörvorrichtungen elektronische Komponenten
vorgesehen sind, die mit der elektronischen Steuer-
vorrichtung (C) in signalübertragender Verbindung
20 stehen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fa-
denliefergerät (F, F') wenigstens ein lokales, auto-
nomes Bussystem (BL, BL') zur seriellen Datenkom-
munikation mit den Zubehörvorrichtungen aufweist,
dass die Steuervorrichtung (C) des Fadenlieferge-
25 räts (F, F') in ein serielles Hauptbussystem (BM) ei-
nes fadenverarbeitenden Systems mit einer schnel-
len Datenübertragungsrate eingegliedert ist, und
dass das lokale Bussystem (BL) ein komplementä-
res Subsystem des Hauptbussystems (BM) mit ge-
30 genüber der Datenübertragungsrate im Hauptbus-
system niedrigerer Datenübertragungsrate ist.
14. Fadenliefergerät nach Anspruch 13, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (C) ei-
nen Chip oder eine Fadenliefergerät-PC-Platine
(PCF) mit UART-Standard-Anschlüssen (40, 41, 42)
aufweist, und dass das lokale Bussystem (BL) eine
40 aus von zwei verknüpften UART-Anschlüssen aus-
gehende Einleiterverbindung (11') zur einem Mikro-
controller (3', 5') wenigstens einer Zubehörvorrich-
tung (3, 5) aufweist.
15. Fadenliefergerät nach Anspruch 13, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** das lokale Bussystem (BL)
45 durch wenigstens eine separate SYNC-Leitung (43,
46) zur Echtzeit-Übertragung von Informationen er-
gänzt ist, die die Textilmaschinen-Geschwindigkeit
und/oder Drehwinkel und/oder Position bzw. den
Liefergerät-Antriebsmotor-Drehwinkel und/oder die
50 -geschwindigkeit und/oder die -position repräsentie-
ren, und dass die Informationen in Form von ge-
schwindigkeitsproportionalen Pulsketten übertra-
gen werden.

Claims

1. Yarn processing system (S), comprising at least one
textile machine (M), particularly a weaving machine
(L), and at least one yarn feeding device (F, F') op-
5 eratively associated to the textile machine, and pe-
ripheral accessory devices (A, A', 3 to 18) function-
ally associated to the yarn feeding device for con-
trolling and/or treating and/or monitoring and/or
scanning the yarn, the yarn feeding device (F, F')
having a computerized control device (C) being in
signal transmitting connection with the accessory
devices among which at least one accessory device
10 is provide with at least one electronic component for
generating signals representing at last one condition
and/or receiving signals for initiating at least one ac-
tion, **characterised in that** the yarn feeding device
(F, F') is provided with at least one local and auto-
nomic bus system (BL, BL') for serial data commu-
nication at least from and/or to the accessory devices
(A, A', 3 to 18), the local bus system (BL, BL') being
connected with the control device (C), that the yarn
feeding device (F, F') with the control device (C) pro-
vides at least one node (N) of a main bus system
(BM) for serial data communication with a rapid data
transmission rate, the main bus system being con-
25 nected with at least one main control device (CU) of
the textile machine (M) or with a superimposed con-
trol device (16), and that the local bus system (BL,
BL') has a data transmission rate slower than the
rapid data transmission rate of the main buy system
(BM).
2. Yarn processing system as in claim 1, **character-
ised in that** the transmission rate in the main bus
system (BM) is more than 20 kbps, and that the data
transmission rate in the local bus system (BL, BL')
35 is less than 20 kbps.
3. Yarn processing system as in claim 1, **character-
ised in that** the local bus system (BL, BL') is a local
single conductor sub-system based on a UART-
standard equipment of the control device (C) of the
yarn feeding device (F, F') and is complementary to
40 the main bus system (BM).
4. Yarn processing system as in claim 1, **character-
ised in that** the local bus system (BL) is a single
conductor connection (11') of two combined UART-
connections (40, 41), the single conductor connec-
tion (11') extending directly or via an accessory de-
vice PC-board (PCA) to a microcontroller (3', 5') of
50 the respective accessory device, preferably com-
pleted by at least one external driving circuitry (44),
and that within the local bus system (BL) a bi-direc-
tional half duplex communication can be carried out
using defined messages in frame format.

5. Yarn processing system as in at least one of claims 1 to 4, **characterised in that** the local bus system (BL) is provided with at least one separate SYNC-line (46, 43) for real-time transmission of information to at least one accessory device, and that the information is representing either the rotational angle (α) of the textile machine, the textile machine speed or the textile machine position, or the rotational angle (β) or the speed or the position of the drive motor (1) of the yarn feeding device (F). 5
6. Yarn processing system as in claim 1, **characterised in that** additional sensors (2) and/or the drive motor (1) and/or parameter setting assemblies and/or yarn control assemblies of the yarn feeding device (F, F') itself are connected to the local bus system (BL, BL'). 10
7. Yarn processing system as in claim 1, **characterised in that** local bus systems (BL, BL') of several yarn feeding devices (F, F') of the textile machine (M) are interlinked with each other for at least selective lateral communication. 15
8. Yarn processing system as in claim 1, **characterised in that** a selectively activated interface communication connection (12, 13, 13') is provided between the main bus system (BM) and at least one local bus system (BL, BL') of the feeding device (F, F'), preferably within or at the control device (C) of the yarn feeding device (F, F'). 20
9. Yarn processing system as in claim 1, **characterised in that** the local bus system (BL, BL') is a CAN-bus system, or a daisy chain bus system. 25
10. Yarn processing system as in claim 1, **characterised in that** each accessory device (A, A', 3 to 18) is connected via at least one interface processor (P) or an accessory device PC-board (P', PCA) within the local bus system (BL, BL') to the feeding device control device (C), preferably to a feeding device main PC-board (PCF). 30
11. Yarn processing system as in claim 2, **characterised in that** the node (N) in the main bus system (BM) constituted by the yarn feeding device (F, F') comprises a cluster (23) which is connected to the main bus system (BM) via a power supply assembly (22). 35
12. Yarn processing system as in claim 1, **characterised in that** the accessory device belongs to the following group: 40
 - yarn run sensor, yarn breakage sensor, yarn speed sensor, yarn quality sensor, yarn knot sensor, yarn oiler, yarn waxer, drivable slip con-

veyor, controlled yarn brake, tensiometer, weft yarn detector, pneumatic yarn stretcher, pneumatic threading device, pneumatic yarn removing device.

13. Yarn feeding device (F, F') comprising a computerised control device (C) and several accessory devices for controlling and/or treating and/or monitoring and/or scanning the yarn along the yarn path, the accessory devices being functionally associated to the yarn feeding device, the respective accessory devices comprising electronic components being in signal transmitting connection with the electronic control device (C), **characterised in that** the yarn feeding device (F, F') comprises at least one local, autonomic bus system (BL, BL') for serial data communication with the accessory devices, that the control device (C) of the yarn feeding device (F, F') is incorporated into a serial main bus system (BL) operating with a rapid data transmission rate, and that the local bus system (BL) is a complementary subsystem of the main bus system (BM) operating with a data transmission rate which is less than the data transmission rate in the main bus system. 45
14. Yarn feeding device as in claim 13, **characterised in that** the control device (C) is provided with a chip or with a yarn feeding device PC-board (PCF) equipped with UART-standard connections (40, 41, 42), and that the local bus system (BL) comprises a single conductor connection (11') extending from two interlinked UART-connections to a microcontroller (3', 5') of at least one accessory device (3, 5). 50
15. Yarn feeding device as in claim 13, **characterised in that** the local bus system (BL) is completed by at least one separate SYNC-line (43, 46) for real-time transmission of information representing the textile machine speed and/or the rotary angle and/or the position or the feeding device drive motor rotary angle and/or the speed of the drive motor and/or the drive motor position, and that the information is transmitted in the format of speed proportional pulse chains. 55

Revendications

1. Système de traitement de fils (S), comprenant au moins une machine textile (M), en particulier une machine à tisser (L), et au moins un prédélivreur (F, F') associé du point de vue opérationnel à la machine textile, auquel sont associés de manière fonctionnelle des dispositifs accessoires périphériques (A, A', 3 à 6, 18) pour la commande de fil et/ou le traitement de fil et/ou la surveillance de fil et/ou le balayage de fil, le prédélivreur (F, F') présentant un dispositif de commande (C) informatisé, qui est en

- relation de transmission des signaux avec les dispositifs accessoires et au moins un dispositif accessoires présentant au moins un composant électronique servant à générer des signaux représentant au moins une condition et/ou à recevoir des signaux induisant une action, **caractérisé en ce que** le prédélivreur (F, F') présente au moins un système de bus (BL, BL') autonome, local et relié à son dispositif de commande (C) pour une communication des données en série au moins depuis et/ou vers les dispositifs accessoires (A, A', 3 à 6, 18), **en ce que** le prédélivreur (F, F') présente avec son dispositif de commande (C) au moins un noeud (N) d'un système de bus principal (BM) relié à au moins un dispositif de commande principal (CU) de la machine textile (M) ou à un dispositif de commande (16) supérieur pour une communication des données en série avec une vitesse de transmission rapide des données et **en ce que** le système de bus local (BL, BL') a une vitesse de transmission des données plus lente que la vitesse de transmission rapide des données du système de bus principal (BM).
2. Système de traitement de fils selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la vitesse de transmission des données dans le système de bus principal (BM) est supérieure à 20 kbps et **en ce que** la vitesse de transmission des données dans le système de bus local (BL, BL') est inférieure à 20 kbps.
 3. Système de traitement de fils selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système de bus local (BL, BL') est un sous-système unifilaire complémentaire au système de bus principal (BM), se basant sur un équipement standard UART du dispositif de commande (C) du prédélivreur (F, F').
 4. Système de traitement de fils selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système de bus local (BL) est une liaison unifilaire (11') de deux raccords UART (40, 41) réunis, établie directement ou par le biais d'une carte PC du dispositif accessoires (PCA) vers un microcontrôleur (3', 5') du dispositif accessoires respectif, complétée de préférence par au moins un circuit excitateur externe (44) et **en ce que** dans le système de bus local (BL), une communication semi-duplex bidirectionnelle peut être réalisée avec des messages définis sous forme de cadre.
 5. Système de traitement de fils selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le système de bus local (BL) présente au moins une ligne SYNC séparée (46, 43) pour la transmission en temps réel d'informations à au moins un dispositif accessoires, et **en ce que** les informations représentent soit l'angle de rotation des machines textiles (α), la vitesse des machines textiles ou la position des machines textiles soit l'angle de rotation (β) ou la vitesse respectivement la position du moteur de commande (1) du prédélivreur (F).
 6. Système de traitement de fils selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** un équipement de détection (2) et/ou le moteur de commande (1) et/ou des équipements de réglage des paramètres et/ou des équipements de commande des fils du prédélivreur (F, F') sont raccordés eux-mêmes en plus au système de bus local (BL, BL').
 7. Système de traitement de fils selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des systèmes de bus locaux (BL, BL') de plusieurs prédéliveurs (F, F') de la machine textile (M) sont mis en réseau l'un avec l'autre pour réaliser une communication transversale au moins sélective.
 8. Système de traitement de fils selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** une liaison de communication d'interface (12, 13, 13') activable de manière sélective est prévue entre le système de bus principal (BM) et au moins un système de bus local (BL, BL') d'un prédélivreur (F, F'), de préférence dans ou au niveau du dispositif de commande (C) du prédélivreur (F, F').
 9. Système de traitement de fils selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système de bus local (BL, BL') est un système de bus CAN ou un système de bus Daisy-Chain.
 10. Système de traitement de fils selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque dispositif accessoires (A, A', 3 à 6, 18) est raccordé dans le système de bus local (BL, BL') au dispositif de commande de prédélivreur (C), de préférence à une carte PC principale de prédélivreur (PCF), par le biais d'au moins un processeur d'interface (P) respectivement une carte PC du dispositif accessoires (P', PCA).
 11. Système de traitement de fils selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le noeud (M) formé par le prédélivreur (F, F') dans le système de bus principal (BM) présente un cluster (23) qui est raccordé au système de bus principal (BM) par le biais d'un équipement d'alimentation en courant (22).
 12. Système de traitement de fils selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif accessoires appartient au groupe suivant :
 - capteur d'avance du fil, capteur de rupture de fil, capteur de vitesse du fil, capteur de qualité du fil, capteur de noeud de fil, graisseur de fil, système de poissage de fil, convoyeur de glissement entraînable, frein de fil commandé, tensiomètre, contrôleur du fil de trame, étireur de

fil pneumatique, dispositif d'enfilage pneumatique, dispositif de séparation de fil pneumatique.

13. Prédélivreur (F, F') avec un dispositif de commande (C) informatisé et plusieurs dispositifs accessoires associés de manière fonctionnelle au prédélivreur pour la commande de fil et/ou le traitement de fil et/ou la surveillance de fil et/ou le balayage de fil le long du cheminement du fil, des composants électroniques, qui sont en relation de transmission des signaux avec le système de commande électronique (C), étant prévus dans des dispositifs accessoires, **caractérisé en ce que** le prédélivreur (F, F') présente au moins un système de bus (BL, BL') autonome, local pour la communication des données en série avec les dispositifs accessoires, **en ce que** le dispositif de commande (C) du prédélivreur (F, F') est intégré dans un système de bus principal (BM) en série d'un système de traitement de fils avec une vitesse de transmission rapide des données et **en ce que** le système de bus local (BL) est un sous-système complémentaire du système de bus principal (BM) avec une vitesse de transmission des données plus faible que la vitesse de transmission des données du système de bus principal.
14. Prédélivreur selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (C) comporte une puce ou une carte PC de prédélivreur (PCF) avec des raccords standards UART (40, 41, 42) et **en ce que** le système de bus local (BL) présente une liaison unifilaire (11') partant de deux raccords UART connectés, à un microcontrôleur (3', 5') d'au moins un dispositif accessoires.
15. Prédélivreur selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le système de bus local (BL) est complété par au moins une ligne SYNC séparée (43, 46) pour la transmission en temps réel d'informations, qui représentent la vitesse et/ou l'angle de rotation et/ou la position des machines textiles respectivement l'angle de rotation et/ou la vitesse et/ou la position du moteur de commande du prédélivreur et **en ce que** les informations sont transmises sous forme de chaînes d'impulsions proportionnelles à la vitesse.

50

55

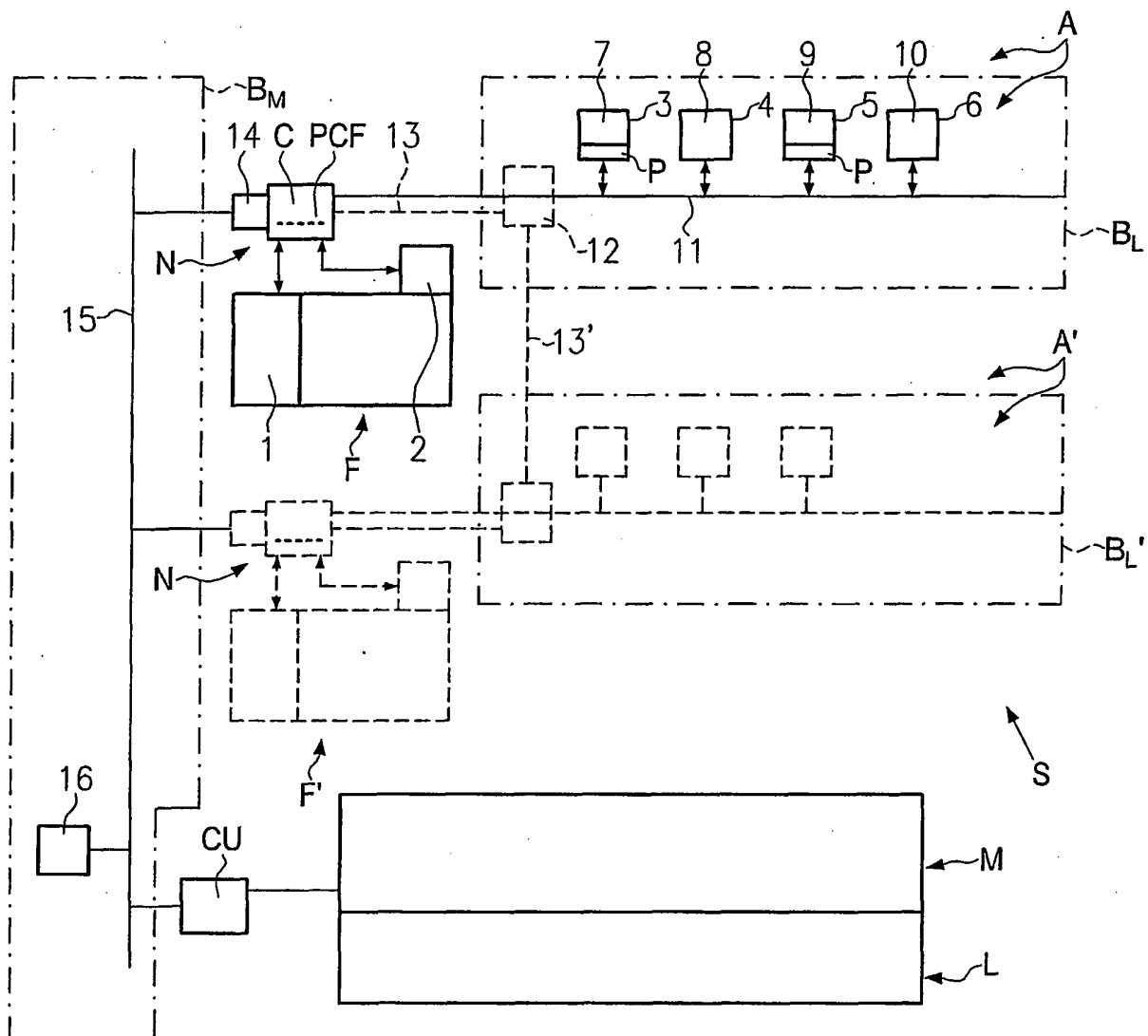


Fig. 1

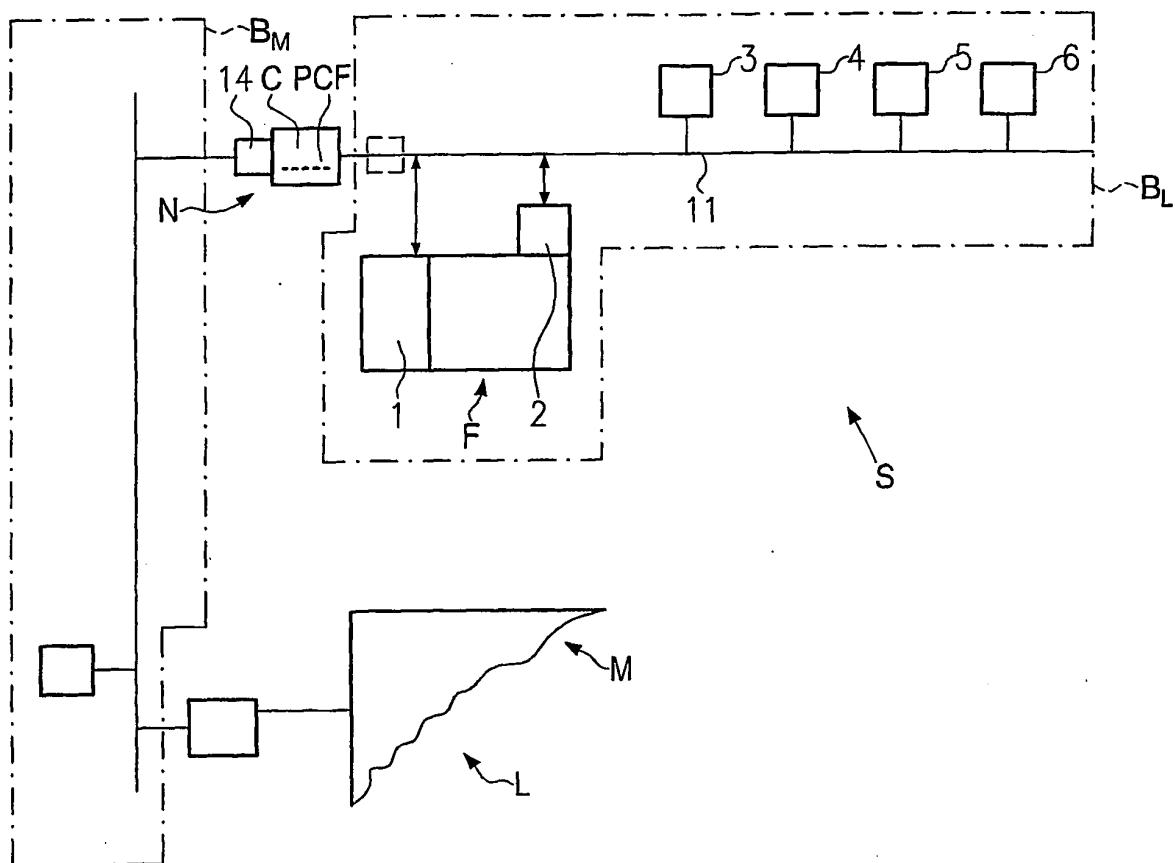


Fig. 2

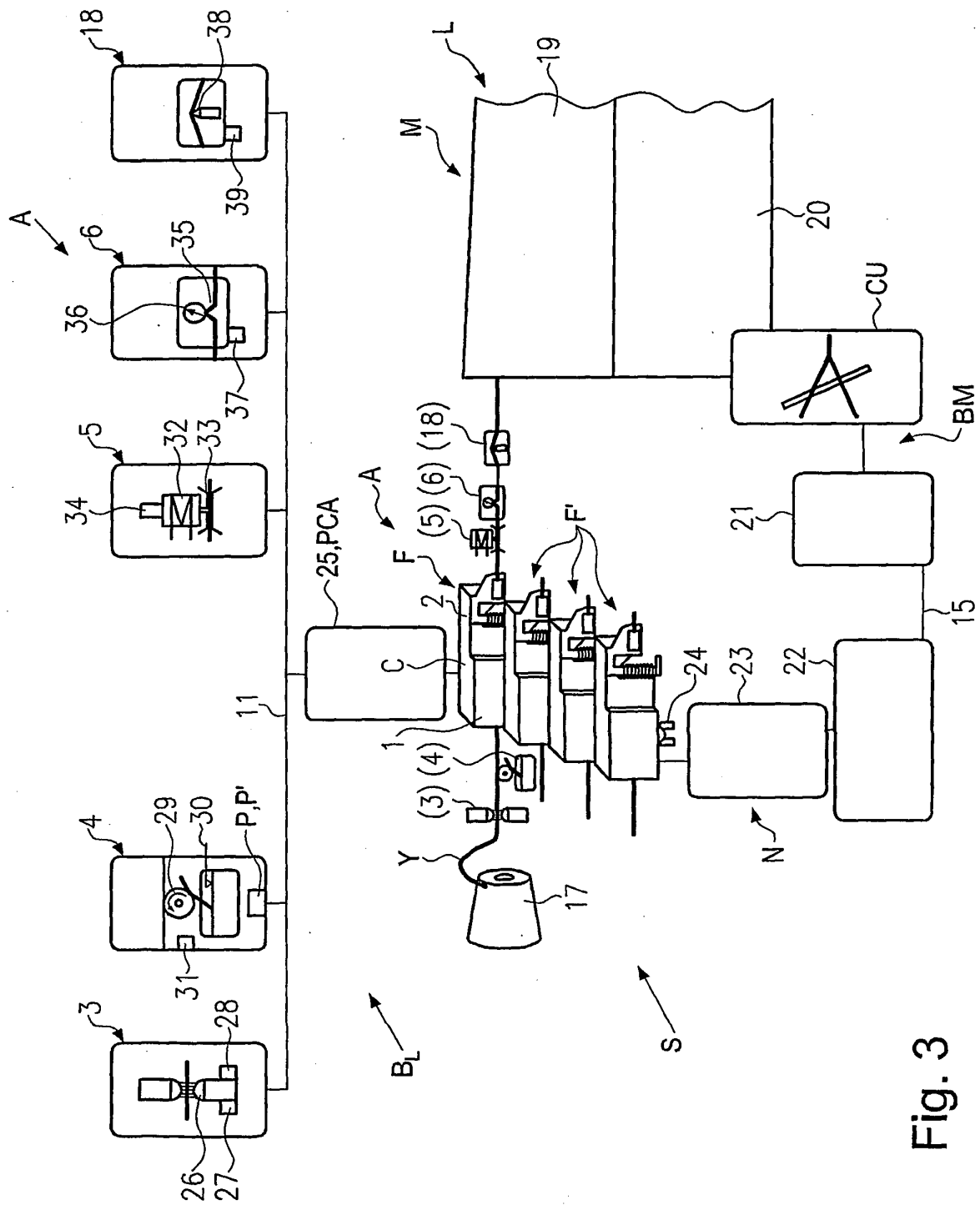


Fig. 3

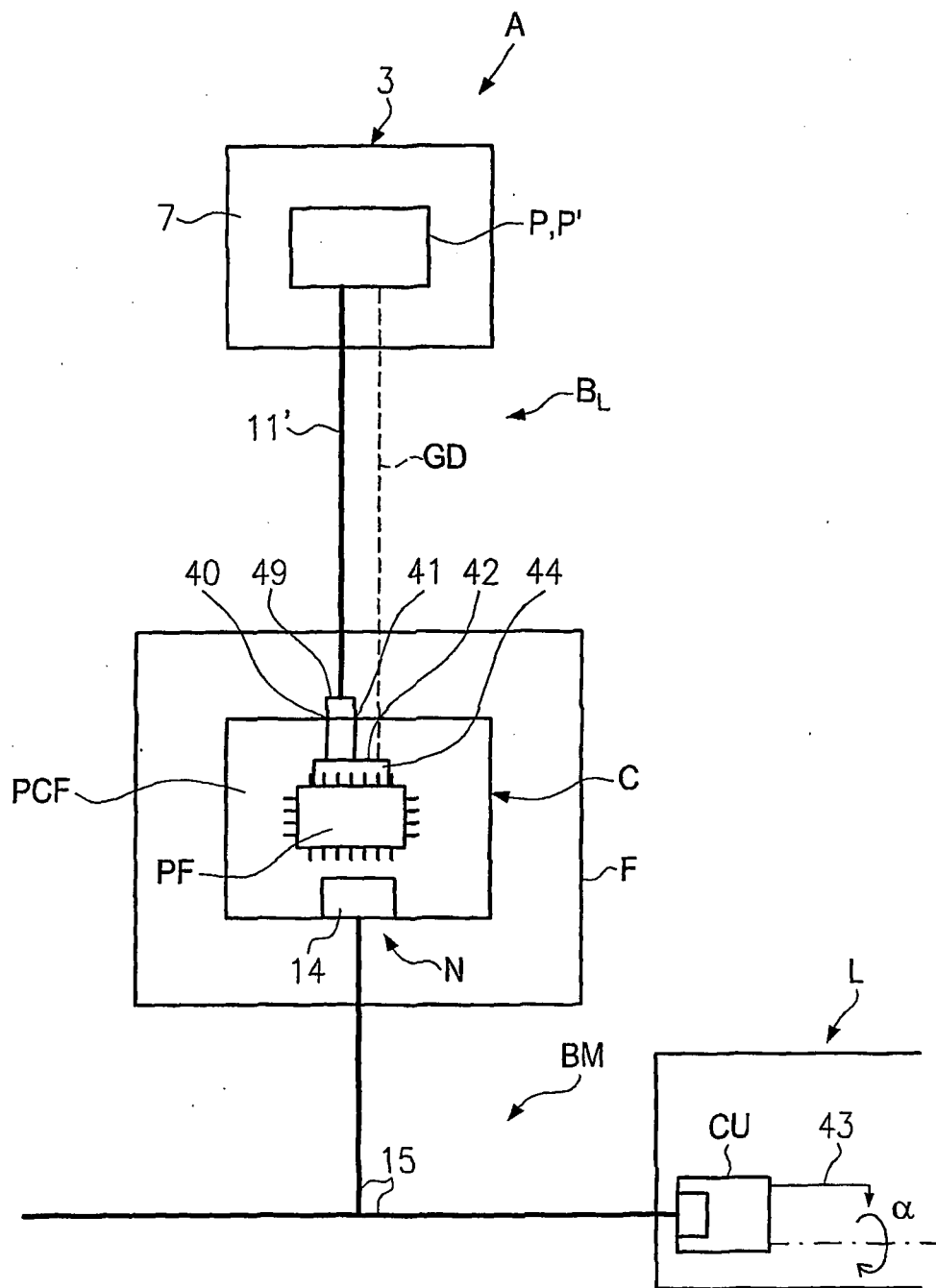


Fig. 4

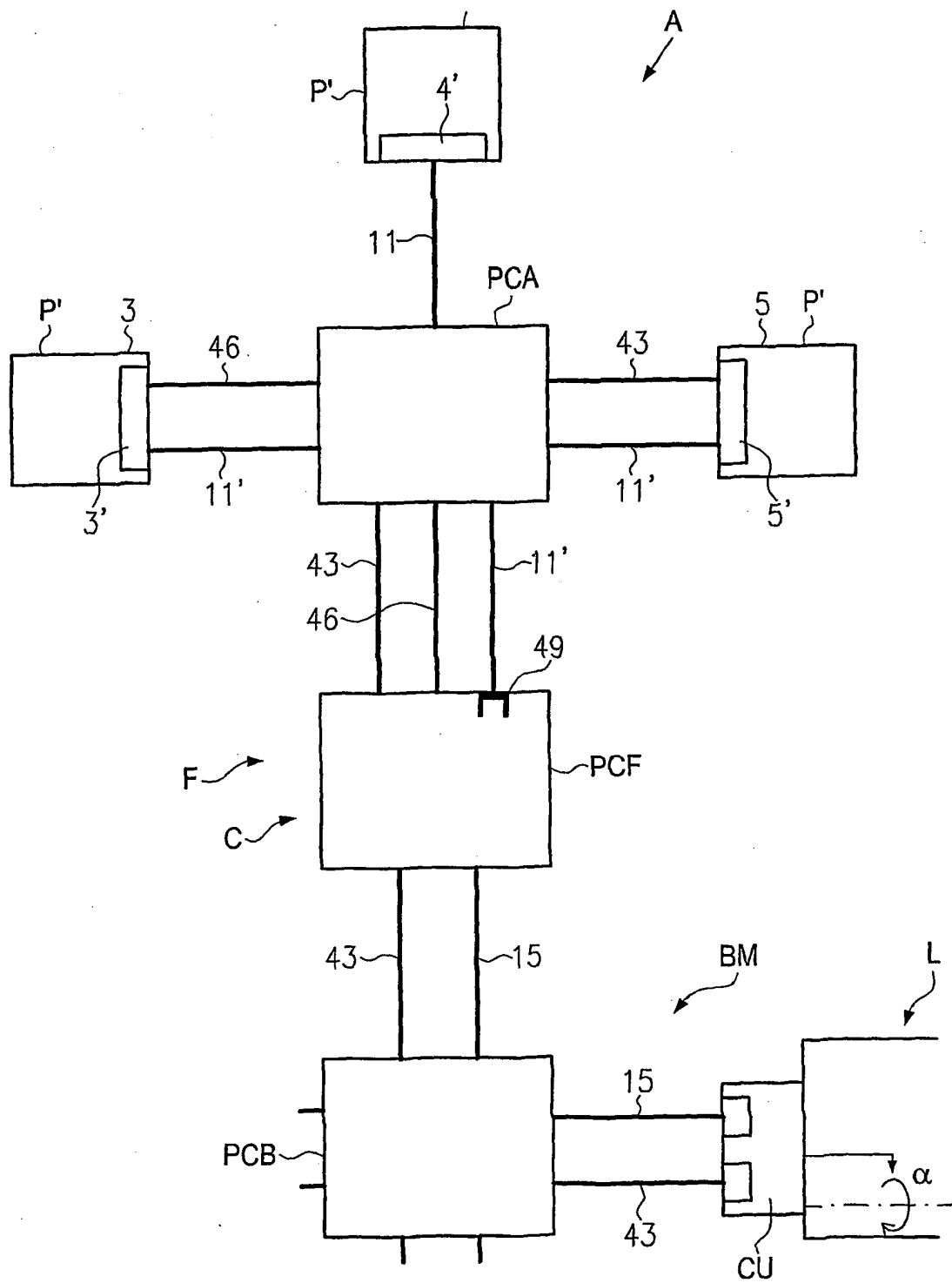


Fig. 5

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

- US 5246039 A [0003]