

(11) **CH 699 713 A2**

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

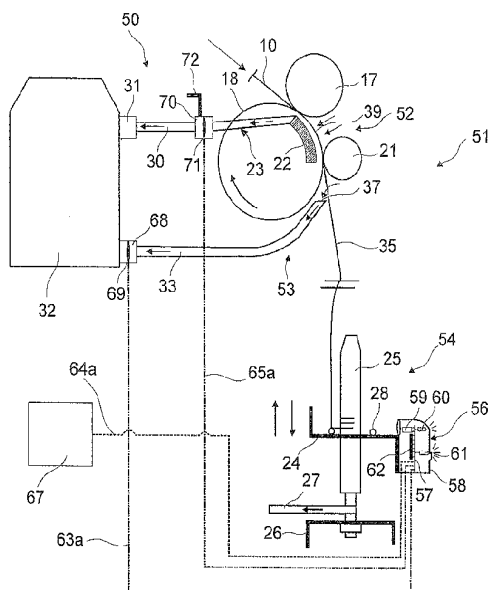
(12) PATENTANMELDUNG

(71) Anmelder:
Maschinenfabrik Rieter AG, Klosterstrasse 20
8406 Winterthur (CH)

(72) Erfinder:
Rudolf Brand, 8468 Waltalingen (CH)
Ingold, Benedikt, 8953 Dietikon (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.04.2010

(57) Die Erfindung betrifft eine Spinnmaschine mit einem Maschinengestell, einer zentralen Absaugeinrichtung und einer Mehrzahl von am Maschinengestell angeordneten Spinnstellen, wobei die Absaugeinrichtung eine Mehrzahl von Fadenabsaugleitungen (33) mit jeweils einer Fadenabsaugöffnung (37) zum Absaugen eines Faserbandes nach einem Fadenbruch aufweist, und die Fadenabsaugleitungen (33) in einen zentralen Unterdruckkanal (32) einmünden, und jeder Spinnstelle Fadenbruchdetektionsmittel mit einer Auswerteeinheit (62) zum Detektieren und Auswerten eines Fadenbruches zugeordnet sind. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass in den Fadenabsaugleitungen (33) jeweils ein elektrisch ansteuerbares, erstes Ventil (69) zur Steuerung des Luftdurchlassquerschnittes in der Fadenabsaugleitung (33) derart angeordnet ist, dass sich über das erste Ventil (69) die Absaugleistung an der Fadenabsaugöffnung (37) steuern lässt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spinnmaschine mit einem Maschinengestell, einer zentralen Absaugeinrichtung und einer Mehrzahl von am Maschinengestell angeordneten Spinnstellen, mit jeweils einem Streckwerk und einer Drallerzeugungseinrichtung, wobei die Absaugeinrichtung eine Mehrzahl von Fadenabsaugleitungen mit jeweils wenigstens einer Fadenabsaugöffnung zum Absaugen eines Faserbandes nach einem Fadenbruch aufweist, und die Fadenabsaugleitungen in einen zentralen Unterdruckkanal einmünden, wobei jeder Spinnstelle eine Fadenabsaugöffnung zugeordnet ist, und jeder Spinnstelle Fadenbruchdetektionsmittel mit einer Auswerteeinheit zum Detektieren und Auswerten eines Fadenbruches zugeordnet sind. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben der erfindungsgemässen Spinnmaschine.

[0002] Bei Spinnmaschinen, wie z. B. Ringspinnmaschinen, kommt es während des Spinnbetriebes immer wieder zu Fadenbrüchen. D.h., das Faserband wird in einem, zwischen dem Lieferwalzenpaar des Streckwerks und der Garnspule liegenden Abschnitt getrennt, womit der Spinnprozess unterbrochen wird. Das Streckwerk, welches in der Regel nicht einzeln angetrieben ist, arbeitet hingegen weiter und führt der Drallerzeugungseinrichtung weiterhin eine Materialvorlage zu. Dieses, kontinuierlich aus dem Lieferwalzenpaar des Streckwerks austretende Faserband muss nun fortlaufend abgeführt werden, damit es nicht zu einer Verschmutzung der Spinnstelle und zu weiteren Fadenbrüchen in der Umgebung der Spinnstelle kommt.

[0003] Zur Abführung dieses Faserbandes ist an der Spinnmaschine eine Fadenabsaugeinrichtung vorgesehen, welche pro Spinnstelle ein Fadenabsaugrohr enthält, das nahe an dem aus dem Streckwerk austretenden Faserstrom angeordnet ist. D.h., das Fadenabsaugrohr ist in der Nähe und ausgangsseitig des Lieferwalzenpaares des Streckwerks angeordnet.

[0004] Eine solche Einrichtung beschreiben z.B. die DE-A-3 642 820 und die GB 954 127 sowie die EP-A-1 425 449.

[0005] Die heute üblichen Absaugsysteme weisen den Nachteil auf, dass diese während des Spinnbetriebes über sämtliche Fadenabsaugrohre permanent Luft absaugen, und zwar unabhängig vom Vorliegen eines Fadenbruches. Zwar hat die Absaugung auch den Zweck, die Spinnstelle im Bereich des Lieferwalzenpaares von Flug und Schmutz frei zu halten, doch ist die Absaugleistung des Fadenabsaugrohres, welche ja für einen der selten vorkommenden Fadenbrüche ausgelegt ist, für diese Reinigungsaufgabe viel zu hoch ausgelegt.

[0006] Bei einer Spinnmaschine mit 1200 bis 1600 Spinnstellen fällt jedoch eine zu hoch angesetzte Absaugleistung hinsichtlich der entstehenden Energiekosten stark ins Gewicht. Ferner bedeutet eine hohe Gesamtabsaugleistung auch eine entsprechend grosse Dimensionierung der Absaugaggregate, wie z.B. Antriebe, Ventilatoren und Absaugleitungen. Diese Dimensionierung ist mit einer entsprechenden Kostenfolge verbunden.

[0007] In der DE-A-10 145 426 (O 2928) wird eine Absaugeinrichtung beschrieben, bei welcher in den Absaugrohren Blenden eingesetzt sind, um den Luftdurchlass und somit die Absaugleistung an der entsprechenden Spinnstelle zu verändern. Diese Blenden dienen jedoch nicht zur Reduzierung der Saugleistung im Allgemeinen, sondern haben den Zweck, den zunehmenden Druckabfall in Längsrichtung der Spinnmaschine mit zunehmender Entfernung der Spinnstellen von der Unterdruckquelle, d.h. dem Ventilator, zu kompensieren. Dies geschieht indem die Absaugrohre der Spinnstellen mit Blenden unterschiedlicher Grösse ausgestattet werden. Jene Spinnstellen die nahe am Ventilator liegen, sind mit Blenden ausgerüstet, welche den Strömungsquerschnitt stärker einschränken. Jene Spinnstellen, welche weiter entfernt vom Ventilator liegen, werden mit Blenden ausgerüstet, welche den Strömungsquerschnitt weniger stark einschränken. Durch Veränderung des Strömungsquerschnitts wird das unterschiedliche Druckniveau an den Spinnstellen in Längsrichtung der Spinnmaschine ausgeglichen, so dass sämtliche Spinnstelle in etwa mit derselben Absaugleistung bedient werden. Diese Absaugleistung entspricht der notwendigen Leistung zum Absaugen eines Faserbandes nach einem Fadenbruches und ist daher für den Spinnbetrieb ebenfalls zu hoch ausgelegt.

[0008] Im Bestreben, den Energieverbrauch der Spinnmaschinen zu reduzieren, ohne jedoch Nachteile im Betrieb der Spinnmaschine hinnehmen zu müssen, hat sich die Anmelderin nun die Aufgabe gestellt, eine Fadenabsaugvorrichtung vorzuschlagen, deren Absaugleistung an der Mündung des Fadenabsaugrohrs sich nach dem Vorliegen eines Fadenbruches an der jeweiligen Spinnstelle richtet.

[0009] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass in Fadenabsaugleitungen zwischen der Fadenabsaugöffnung und dem zentralen Unterdruckkanal jeweils ein elektrisch ansteuerbares, erstes Ventil zur Steuerung des Luftdurchlassquerschnittes in der Fadenabsaugleitung derart angeordnet ist, dass sich über das erste Ventil die Absaugleistung an einer oder mehreren, dem ersten Ventil zugeordneten Fadenabsaugöffnungen steuern lässt, wobei das erste Ventil über einen Prozessor ansteuerbar sind.

[0010] Unter dem Begriff «Faden» kann in dieser Anmeldung sowohl ein nicht gedrehtes Faserband als auch ein eingedrehtes Faserband, also Garn, verstanden werden. Als «Ventil» ist im vorliegenden Anmeldetext ein technisches Bauteil zu verstehen, das dazu dient, den Einlass bzw. Durchlass von Luft durch Leitungen in die Absaugeinrichtung zu kontrollieren oder die Fliessrichtung zu steuern. Das Ventil kann derart ausgelegt sein, dass der Durchlass mittels eines «OF-FEN/ZU»-Steuersignals entweder vollständig geöffnet oder geschlossen werden kann. Das Ventil kann jedoch auch derart ausgelegt sein, dass es mittels Steuersignale stufenlos oder schrittweise geschlossen bzw. geöffnet werden kann. Das Ventil ist bevorzugt ein Durchgangs-Ventil.

[0011] Das Ventil ist bevorzugt ein Piezo-Ventil. Dieses zeichnet sich durch eine mechanische Einstellung des Luftdurchlassquerschnitts und/oder der Luftdurchlassrichtung im Ventil unter Ausnutzung des piezoelektrischen Effektes aus. D.h., das Ventil wird durch Anlegen einer Steuerspannung auf ein Piezo-Element eingestellt. Ein solches Piezo-Ventil ist z.B. in der EP-A-0 547 022 beschrieben.

[0012] Die Fadenabsaugleitung mit der Fadenabsaugöffnung ist bevorzugt ein ein- oder mehrteiliges Fadenabsaugrohr, welches über ein Verbindungsbauteil in den zentralen Unterdruckkanal einmündet. Das erste Ventil kann in diesem Verbindungsbauteil angeordnet sein. Das Ventil kann auch in einem Lagerbauteil angeordnet sein, welches die Absaugrohre eines mehrteiligen Fadenabsaugrohres miteinander verbindet, oder wie unten näher erläutert, an der Absaugöffnung positioniert sein.

[0013] Gemäss einer besonderen Ausführung der Erfindung ist für zwei Spinnstellen ein gemeinsames Fadenabsaugrohr vorgesehen, welches sich jedoch zur Spinnstelle hin in zwei Absaugrohre verzweigt, welche jeweils eine zu einer Spinnstelle hin gerichtete Absaugöffnung aufweisen. Eine solche Ausführung ist z.B. in der EP-A-1 425 449 offenbart. Es kann nun nach der Verzweigung in jedem der Absaugrohre ein entsprechendes Ventil angeordnet sein, was jedoch äusserst aufwändig ist. In diesem Fall ist es vorzuziehen, das Ventil im gemeinsamen Fadenabsaugrohr oder in einem Verbindungsbauteil zu diesem Rohr oder von diesem Rohr weg, z.B. an der Verzweigungsstelle, anzuordnen. Dies bedeutet jedoch, dass bei Vorliegen eines Fadenbruches an einer der beiden Spinnstelle die Fadenabsaugung für beide Spinnstellen aktiviert wird.

[0014] Das Ventil kann auch ein Absperrorgan mit einer Abdeckklappe umfassen, welche vor der Absaugöffnung des Fadenabsaugrohres angeordnet ist. Der Luftdurchlass durch das Fadenabsaugrohr wird durch eine Bewegung der Abdeckklappe von der Absaugöffnung weg bzw. zu dieser hin gesteuert, wobei Steuerungsmittel vorgesehen sind, über welche die Abdeckklappe bewegbar ist. Das Absperrorgan kann z. B. über ein Drehgelenk schwenkbar gelagert sein. Die Steuerungsmittel sind vorzugsweise dergestalt, dass die Bewegung der Abdeckklappe bzw. des Absperrorgans mittels eines Steuerstromes bzw. elektrischer Signale steuerbar ist.

[0015] In Weiterbildung der Erfindung enthalten die Spinnstellen der Spinnmaschine jeweils eine an das Streckwerk anschliessende pneumatische Verdichtungseinrichtung mit einer besaugten Führungsfläche für das Faserband. Die Verdichtungseinrichtungen sind über Kompaktiersaugleitungen mit der Absaugeinrichtung, insbesondere mit einem zentralen Unterdruckkanal der Absaugeinrichtung verbunden, wobei in den Kompaktiersaugleitungen zwischen der besaugten Oberfläche und dem zentralen Unterdruckkanal, elektrisch ansteuerbare zweite Ventile zur Steuerung des Luftdurchlassquerschnittes in den Kompaktiersaugleitungen derart angeordnet sind, dass sich über die zweiten Ventile die Absaugleistung an einer oder mehreren, dem zweiten Ventil zugeordneten besaugten Oberflächen der Verdichtungseinrichtungen steuern lässt. Die zweiten Ventile sind über einen Prozessor, insbesondere Mikroprozessor, ansteuerbar. Die zweiten Ventile können nach einer der oben beschriebenen Ausführungen, insbesondere analog zu den ersten Ventilen, ausgebildet sein.

[0016] Die Verdichtungseinrichtung enthält bevorzugt ein Saugelement mit einer Saugöffnung, über welche die Saugluft von der Umgebung angesaugt und über eine an das Saugelement anschliessende Kompaktiersaugleitung in die Absaugeinrichtung, insbesondere in den zentralen Unterdruckkanal, auch Absaugkanal genannt, abgeführt wird. Die Kompaktiersaugleitung einer Spinnstelle kann aus einem oder mehreren miteinander verbundenen Saugrohren bestehen. Gemäss einer besonderen Ausbildung der Erfindung schliesst an ein Saugelement ein Tragrohr an, welches von einem Zwischenrohr abgelöst wird, welches das Tragrohr mit dem zentralen Absaugkanal verbindet. Das Tragrohr und das Zwischenrohr sind über ein Lagerbauteil, insbesondere ein elastisches Lagerbauteil, miteinander verbunden. Das Lagerbauteil ist direkt oder indirekt am Maschinengestell befestigt. Das zweite Ventil kann nun im Lagerbauteil angeordnet sein.

[0017] Das Zwischenrohr wird über ein Verbindungsbauteil, welches vorzugsweise ebenfalls elastisch ausgebildet ist, in den zentralen Unterdruckkanal geführt. Das zweite Ventil kann alternativ zur oben beschriebenen Lösung im Verbindungsbauteil angeordnet sein.

[0018] Der Prozessor zur Ansteuerung des ersten und/oder zweiten Ventils kann ein konfigurierbarer Logikprozessor sein. Der Prozessor ist jedoch bevorzugt ein programmierbarer Mikroprozessor.

[0019] In bevorzugter Ausführung der Erfindung enthalten sämtliche Spinnstellen der Spinnmaschine erste und/oder zweite Ventile, welche über entsprechende Prozessoren ansteuerbar sind, bzw. sind sämtliche Fadenabsaugöffnungen und/oder Verdichtungseinrichtungen an einer Spinnmaschine über erste und/oder zweite Ventile ansteuerbar. Es können jedoch auch nur ein Teil der Spinnstellen bzw. der entsprechenden Fadenabsaugöffnungen oder Verdichtungseinrichtungen über erste und/oder zweite Ventile ansteuerbar sein.

[0020] Gemäss einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist die Spinnmaschine eine Ringspinnmaschine, mit einem Ringrahmen und auf diesem angeordneten Ring-Läufer-Systemen mit jeweils einem Ring-Läufer-System und einer angetriebenen Spindel zum Aufwinden des Garnes auf eine Garnspule pro Spinnstelle. Die Spindeln sind auf einer Spindelbank angeordnet. Die Ringspinnmaschine enthält ein am Ringrahmen angeordnetes Fadenbruchsensorsystem zur Überwachung der Spinnstellen auf Fadenbrüche mit jeweils einem Fadenbruchsensoren pro Spinnstelle und jeweils einer Signalauswerte-Einheit mit einem Mikroprozessor pro Spinnstelle oder mit mehreren Signalauswerte-Einheiten mit jeweils einem Mikroprozessor für jeweils eine Gruppe von Spinnstellen. Die Mikroprozessoren der Signalauswerte-Einheiten sind bevorzugt direkt oder indirekt mit einer Maschinensteuer-Einheit, d.h. Maschinensteuerung, verbunden.

[0021] Gemäss einer besonderen konstruktiven Ausführung der ersten Ausführungsform sind die Fadenbruchsensoren und die Signalauswerte-Einheiten mit den dazugehörigen Mikroprozessoren jeweils auf gemeinsamen Leiterplatinen angeordnet und über Halterungen am Ringrahmen befestigt.

[0022] Unter Leiterplatine, auch Leiterkarte oder Leiterplatte genannt, soll im vorliegenden Anmeldetext ein Träger aus isolierendem Material, insbesondere Kunststoff, mit auf dem Träger festliegenden bzw. festhaftenden leitenden Verbindungen, auch Leiterbahnen genannt, verstanden werden. Eine Leiterbahn liegt in der Form einer elektrisch leitenden Schicht auf dem Träger vor. Diese Schicht leitfähigen Materials ist in der Regel relativ dünn. Die Herstellung der Leiterbahnen kann durch einen Ätz- bzw. Druckprozess geschehen. Die definitionsgemässe Leiterplatte dient der mechanischen Befestigung von Elektronik-Bauteilen, wie Mikroprozessoren, Signalverstärkerkreise, wie nachfolgend beschrieben, sowie der elektrischen Verbindung (Daten- bzw. Signalleitungen) dieser elektronischen Bauteile miteinander über Leiterbahnen für den Signal- bzw. Datenaustausch. Auch die Versorgungsleitungen der Elektronik-Bauteile mit elektrischer Energie liegen bevorzugt als Leiterbahnen auf dem Träger vor. Die mechanische Befestigung der Elektronik-Bausteine kann z. B. über elektrisch leitende Steckverbindungen, wie Pin und/oder Lötverbindungen erfolgen.

[0023] Pro Spinnstelle kann eine Signalauswerte-Einheit vorgesehen sein. Bevorzugt ist jedoch eine Signalauswerte-Einheit für mehrere Spinnstellen vorgesehen, z.B. für sämtliche Spinnstellen einer Maschinenseite einer Sektion. Ferner können pro Spinnstelle auf Leiterplatinen montierte Logikbausteine, z.B. Verstärkerkreise, zur Weitergabe von Sensorsignalen an die Signalauswerte-Einheit vorgesehen sein. Die der Signalauswerte-Einheit zugeordneten Spinnstellen-Sensoren sind mit der Signalauswerte-Einheit verbunden und übermitteln ihre Messsignale dorthin.

[0024] Pro Spinnstelle kann eine Leiterplatine vorgesehen sein. In bevorzugter Ausführung der Erfindung ist jeweils eine Leiterplatine für mehrere Spinnstellen vorgesehen. Die Anzahl der auf einer Leiterplatine zusammengefassten Spinnstellen kann der Anzahl Spinnstellen entsprechen, welche einer Signalauswerte-Einheit zugeordnet sind. In diesem Fall enthält jede Leiterplatine eine Signalauswerte-Einheit. Es ist jedoch auch möglich, dass die Anzahl der auf einer Leiterplatine zusammengefassten Spinnstellen, geringer ist als die Anzahl Spinnstellen, welche einer Signalauswerte-Einheit zugeordnet sind. In diesem Fall sind einer Signalauswerte-Einheit mehrere Leiterplatinen zugeordnet, welche die der Signalauswerte-Einheit zugeordneten Spinnstellen zusammenfassen, wobei auf einer dieser Leiterplatten die Signalauswerte-Einheit angeordnet ist. So können z. B. jeweils vier Spinnstellen mit jeweils eigener Elektronikbausteinen, wie Signalverstärkerkreis, auf einer Leiterplatine zusammengefasst sein. Einer Signalauswerte-Einheit sind 24 Spinnstellen einer Maschinenseite zugeordnet. Dies entspricht der Hälfte der Spinnstellen einer Maschinensektion. Somit sind sechs Leiterplatinen einer Signalauswerte-Einheit zugeordnet, wobei die Signalauswerte-Einheit auf einer dieser sechs Leiterplatinen angeordnet ist. Die Leiterplatinen, welche einer gemeinsamen Signalauswerte-Einheit zugeordnet sind, sind bevorzugt untereinander verbunden. Die EP-A-1 074 645 und die EP-A-1 052 314, auf welche an dieser Stelle explizit verwiesen wird, beschreiben einen möglichen konstruktiven Aufbau eines Fadenbruchsensordsystems und dessen Anbindung an die Spinnmaschine.

[0025] An die Leiterplatinen können optische Anzeigen zur Anzeige eines Fadenbruchs befestigt sein, z.B. eine optische Anzeige pro Spinnstelle und/oder eine Anzeige pro Sektion bzw. für eine Mehrzahl von Spinnstellen.

[0026] Das Sensorsystem ist auf die Erfassung der Läuferbewegung auf dem Spinnring ausgelegt. Ein Fadenbruch wird durch das Sensorsystem demzufolge aufgrund des nichtbewegten Ringläufers detektiert. Das Sensorsystem kann z. B. ein optisches Sensorsystem mit einer Lichtsendeeinheit und Lichtempfängereinheit sein. Die Messung der Läuferbewegung durch die Empfängereinheit erfolgt hier über die Erfassung eines, durch die Sendeeinheit ausgestrahlten und durch den Läufer reflektierten Lichtstrahls. Das optische System kann im sichtbaren, infraroten oder ultravioletten Wellenlängenbereich arbeiten. Ein solches Sensorsystem ist z. B. in der EP-A-1540 053 beschrieben, auf welche hiermit explizit verwiesen wird. Ferner kann das Sensorsystem auch ein magnetisches Sensorsystem sein, bei welchem der bewegte Ringläufer beim Passieren eines durch das Sensorsystem aufgebauten Magnetfeldes eine Magnetfeldveränderung verursacht, welche durch eine entsprechende Empfängereinheit registriert wird. Die Sensoren bzw. Sende- und Empfängereinheiten des Sensorsystems sind bevorzugt ebenfalls auf der Leiterplatine angeordnet.

[0027] Kommt es an einer Spinnstelle zu einem Fadenbruch, so wird die Garnproduktion unterbrochen und der Ringläufer kommt zum Stillstand. Entsprechend ist das von der Signalempfängereinheit an die Signalauswerte-Einheit weitergeleitete Signal verändert, woraus die Signalauswerte-Einheit das Vorliegen eines Fadenbruchs an der entsprechenden Spinnstelle feststellt. Die Signalauswerte-Einheit aktiviert die der betroffenen Spinnstelle zugeordnete(n) optische(n) Anzeige(n), um dem Spinnereipersonal das Vorliegen eines Fadenbruchs an einer Spinnstelle zu signalisieren.

[0028] Die Signalauswerte-Einheiten sind, vorzugsweise über einen BUS, insbesondere CAN-BUS, mit einer zentralen Recheneinheit, bzw. übergeordneten Steuer-Einheit, z. B. der Maschinensteuer-Einheit, verbunden. Die zentrale Recheneinheit, bzw. die übergeordnete Steuerung wiederum kann mit einem maschinenübergreifenden Datenerfassungs- und Prozessleitsystem verbunden sein, und Messdaten der Fadenbruchüberwachung an das übergeordnete System, z.B. zur weiteren Verwertung, wie Erstellen von Statistiken, weiterleiten. Die zentrale Recheneinheit kann jedoch auch das genannte Datenerfassungs- und Prozessleitsystem selbst sein. Ein solches Datenerfassungs- und Prozessleitsystem ist z.B. in der EP-A 0 541 483 beschrieben, auf welche hiermit explizit verwiesen wird.

[0029] Gemäss einer Variante 1 der ersten Ausführungsform dient der jeweilige Mikroprozessor der Signalauswerte-Einheit des Fadenbruchsensordsystems ebenfalls zum Ansteuern der Ventile der dazugehörigen Spinnstelle, wobei der Mikro-

prozessor hierzu entsprechende Steuerungs- bzw. Auswertemittel enthält. Demzufolge führen Steuerleitungen von den Signalauswerte-Einheiten direkt zu den Ventilen der dazugehörigen Spinnstellen. Unter Steuerleitungen sollen in diesem Patent unter anderem Leitungen verstanden werden, welche in der Lage, sind elektrische Steuersignale oder ein Steuerstrom zur Ansteuerung einer Aktorik, wie Ventile, zu übertragen. Selbstverständlich können diese Leitungen auch dazu ausgelegt sein, Daten bzw. Datensignale zu transportieren. Bei einem Fadenbruch generiert die besagte Signalauswerte-Einheit ein Steuersignal oder ein Steuerstrom zur Ansteuerung der dieser Spinnstelle zugeordneten Ventile, um diese gemäss obiger Beschreibung zu schliessen (Kompaktiersaugleitung) bzw. zu öffnen (Fadenabsaugleitung).

[0030] Gemäss einer Variante 2 der ersten Ausführungsform werden die Ventile nicht direkt durch die Mikroprozessoren des Fadenbruchsensorsystem gesteuert. Die Ventile werden vielmehr über eigene Mikroprozessoren angesteuert, welche Teil einer Ventilsteuer-Einheit sind. Die Mikroprozessoren der Ventilsteuer-Einheiten können wie folgt mit dem Fadenbruchsensorsystem vernetzt sein:

- a. die Ventilsteuer-Einheiten sind über Steuerleitungen mit der Maschinensteuer-Einheit und/oder einem dieser übergeordneten Prozessleitsystem verbunden. Die Mikroprozessoren (Signalauswerte-Einheiten) des Fadenbruchsensorsystem sind ebenfalls über Datenleitungen mit der Maschinensteuer-Einheit und/oder einem dieser übergeordneten Prozessleitsystem verbunden. Die Maschinensteuer-Einheit und/oder das übergeordnete Prozessleitsystem empfängt vom Fadenbruchsensorsystem die Fadenbruchmeldungen und generiert entsprechende Steuersignale zur Ansteuerung der dazugehörigen Ventile. Das Steuersignal wird über die Steuerleitung der dazugehörigen Ventilsteuer-Einheit zugeführt. Die Steuerleitung zwischen Maschinensteuer-Einheit bzw. Prozessleitsystem kann ebenfalls ein Daten-Bus, insbesondere ein CAN-BUS sein, welcher jedoch unabhängig von der beschriebenen Bus-Struktur des Fadenbruchsensorsystems ist (siehe Fig. 2b).
Die voneinander unabhängigen Daten-Busse für die Ventilsteuer-Einheiten und des Fadenbruchsensorsystems erstrecken sich jeweils zweckmässigerweise längs der jeweiligen Textilmaschine entlang der beiden Maschinenseiten. Die Daten-Busse können jeweils aufgeteilt auf die beiden Maschinenseiten einen linken und rechten Ast mit z. B. jeweils einem Abschlusswiderstand aufweisen. Die beiden Äste laufen jeweils in der Maschinensteuer-Einheit zusammen. Die Daten-Busse können jedoch auch als Ringbus oder als Sternbus ausgebildet sein. Die Daten-Busse können serielle oder parallele Busse sein. Die Datenbusse können als elektrische Leiter, als Lichtleiter oder aus einer Kombination von Beidem ausgebildet sein.
- b. die Mikroprozessoren der Ventile sowie die Mikroprozessoren des Fadenbruchsensorsystems sind über einen gemeinsamen Daten-Bus, insbesondere CAN-BUS mit der Maschinensteuer-Einheit und/oder einem dieser übergeordneten Prozessleitsystem verbunden. Die Fadenbruchmeldungen werden durch das Fadenbruchsensorsystem, d.h. von dessen Mikroprozessoren (Signalauswerte-Einheiten) in den Daten-Bus gespiesen und durch die Maschinensteuer-Einheit bzw. das Prozessleitsystem oder durch die Ventilsteuer-Einheit bzw. dessen Mikroprozessor selbst ausgewertet und in Steuerbefehle bzw. Steuerströme zur Ansteuerung der Ventile umgewandelt. Die Mikroprozessoren des Fadenbruchsensorsystems können die Fadenbruchmeldungen auch selbst auswerten und den Daten-Bus mit entsprechenden Steuersignalen für die Ventilsteuer-Einheiten zur Ansteuerung der betroffenen Ventile speisen. Die Steuersignale können den Ventilsteuer-Einheiten direkt über den Daten-Bus übermittelt werden, ohne dass die Signale zuerst über die Maschinensteuer-Einheit oder ein Prozessleitsystem laufen müssen. Der gemeinsame Daten-Bus für die Mikroprozessoren der Ventile und des Fadenbruchsensorsystems erstreckt sich zweckmässigerweise längs der jeweiligen Textilmaschine entlang der beiden Maschinenseiten. Der Daten-Bus kann aufgeteilt auf die beiden Maschinenseiten einen linken und rechten Ast mit z. B. jeweils einem Abschlusswiderstand aufweisen. Die beiden Äste laufen jeweils in der Maschinensteuer-Einheit zusammen. Der Daten-Bus kann jedoch auch als Ringbus oder als Sternbus ausgebildet sein. Der Daten-Bus kann ein serieller oder paralleler Bus sein. Der Daten-Bus kann als elektrischer Leiter, als Lichtleiter oder aus einer Kombination von Beidem ausgebildet sein.

[0031] Gemäss einer zweiten Ausführungsform der Erfindung ist die Spinnmaschine eine Ringspinnmaschine, mit einem Ringrahmen und auf diesem angeordneten Ring-Läufer-Systemen mit jeweils einem Ring-Läufer-System und einer angetriebenen Spindeleinheit zum Aufwinden des Garnes zu einer Garnspule pro Spinnstelle. Jeder Spindeleinheit ist ein elektromotorischer, drehzahl geregelter Einzelspindeltrieb zugeordnet, und jedem Einzelspindeltrieb oder einer Gruppe von Einzelspindeltrieben ist eine Spindeltriebssteuer-Einheit mit jeweils einem Mikroprozessor zugeordnet.

[0032] Gemäss einer bevorzugten Weiterentwicklung der zweiten Ausführungsform sind die Spindeltriebssteuer-Einheiten auf Leiterplatten angeordnet, die über Halterungen an der Spindelbank befestigt sind.

[0033] Gemäss einer ersten Weiterbildung der zweiten Ausführungsform eines Einzelspindeltriebs-Konzeptes ist pro Spindeleinheit eine Spindeltriebselektronik-Einheit vorgesehen. Ferner ist für eine Gruppe von Spindeleinheiten eine Gruppenelektronik-Einheit vorgesehen, wobei an jeweils der Gruppenelektronik-Einheit eine Mehrzahl von Spindeltriebselektronik-Einheiten, welche der Gruppe der Spinnstellen zugeordnet sind, über eine Datenleitung angeschlossen sind. Die Spindeltriebselektronik-Einheiten einer Gruppe von Spinnstellen sowie die dazugehörige Gruppenelektronik-Einheit sind auf einer gemeinsamen Leiterplatte angeordnet, wobei die Spindeltriebselektronik-Einheiten über Datenleitungen, insbesondere in Form von Leiterbahnen, mit der Gruppenelektronik-Einheit verbunden sind. Die Gruppenelektronik-Ein-

heit ist über eine Verbindungsschnittstelle und Datenleitung mit einer Maschinensteuer-Einheit verbunden. Die Gruppenelektronik-Einheit entspricht in dieser Weiterbildung der Spindelantriebssteuer-Einheit.

[0034] Mehrere Leiterplatten gleichen Aufbaus, d.h. die Gruppenelektronik-Einheiten mehrerer Leiterplatten, sind bevorzugt über einen Datenbus, insbesondere CAN-BUS miteinander und mit der Maschinensteuer-Einheit verbunden. Das beschriebene Konzept wird z.B. in der Schweizer Patentanmeldung CH 00585/08 ausführlich beschrieben, auf welche hiermit explizit verwiesen wird.

[0035] Eine zweite Weiterbildung der zweiten Ausführungsform des Einzelspindelantriebskonzeptes sieht analog zur ersten Ausführungsform ebenfalls pro Arbeitsstelle eine Spindeleinheit mit einer Spindel und einem Spindelantrieb sowie eine Spindelantriebselektronik-Einheit vor. Ferner enthält die Spinnmaschine ebenfalls eine Maschinensteuer-Einheit zur Ansteuerung der Spindeleinheiten sowie eine Gruppenelektronik-Einheit für eine Mehrzahl von Spindeleinheiten. An eine Gruppenelektronik-Einheit sind jeweils eine Mehrzahl von Spindelantriebselektronik-Einheiten über Kommunikationsleitungen angeschlossen, welche durch die Maschinensteuer-Einheit über die ihnen zugeordnete Gruppenelektronik-Einheit ansteuerbar sind.

[0036] Die zweite Weiterbildung zeichnet sich gegenüber der ersten Weiterbildung dadurch aus, dass für eine Gruppe von Spinnstellen, welcher einer Gruppenelektronik-Einheit zugeteilt sind wenigstens zwei Leiterplatten mit jeweils mehreren Spindelantriebselektronik-Einheiten vorgesehen sind, wobei eine der Leiterplatten als Gruppenleiterplatte ausgebildet ist, welche die Gruppenelektronik-Einheit beinhaltet. Die Leiterplatten einer Gruppe von Spinnstellen sind über Kommunikationsverbindungen direkt miteinander verbunden, so dass die Kommunikation zu den einzelnen Spindelantriebselektronik-Einheiten auf den Leiterplatten über die Gruppenelektronik-Einheit auf der Gruppenleiterplatte erfolgt.

[0037] Die Gruppenleiterplatte, bzw. die Gruppenelektronik-Einheit, ist über eine Kommunikationsverbindung, vorzugsweise über einen Datenbus, insbesondere über einen CAN-BUS, mit der Maschinensteuer-Einheit und den anderen Gruppenelektronik-Einheiten verbunden. Eine Spinnmaschine enthält somit eine Vielzahl von zu Gruppen zusammengefassten Spinnstellen, deren Spinnstellenelektronik gemäss dem oben beschriebenen Aufbau auf Leiterplatten angeordnet ist. Die Spindelantriebssteuer-Einheit entspricht auch hier der Gruppenelektronik-Einheit.

[0038] Das beschriebene Konzept wird z.B. in der Schweizer Patentanmeldung CH 00689/08 ausführlich beschrieben, auf welche hiermit explizit Bezug genommen wird.

[0039] Die beiden Weiterbildungen haben gemeinsam, dass die Spindeleinheiten mit ihren Einzelantrieben in definierten Abständen zueinander auf einer sich in Maschinenlängsrichtung erstreckenden Spindelbank befestigt sind. Die Leiterplatten sind bevorzugt in Maschinenlängsrichtung hintereinander entlang der Spindelbank angeordnet und über Halterungen am Maschinengestell oder einem mit dem Maschinengestell verbundenen Bauteil, insbesondere an der Spindelbank, befestigt. Die Leiterplatten sind bevorzugt unterhalb der Spindelbank angeordnet. Die Spindelantriebselektronik-Einheiten sind zur Speisung der Spindelantriebe über Verbindungsschnittstellen, z.B. Steckverbinder, mit den Spindelantrieben verbunden.

[0040] So können die Spindelantriebselektronik-Einheiten über auf den Leiterplatten befestigten Steckanschlüsse unter Herstellung einer Steckverbindung mit den Spindelantrieben elektrisch verbunden sein. Die Spindelantriebselektronik-Einheit enthält bevorzugt einen Controller, d.h. Mikroprozessor oder einen Logikprozessor, eine Leistungsstufe und eine Schnittstellenelektronik. Die Gruppenelektronik-Einheit enthält jeweils einen Controller, d.h. Mikroprozessor sowie eine Schnittstellenelektronik.

[0041] Die Versorgungsspannung zur Versorgung der Spindelantriebe wird bevorzugt über eine oder mehrere Verbindungsschnittstellen und Versorgungsleitungen der Leiterplatte zugeführt und auf der Leiterplatte über Leiterbahnen den Leistungsstufen der Spindelantriebselektronik-Einheiten zugeführt.

[0042] Die Maschinensteuer-Einheit dient zur Ansteuerung der Spindeln. Die Maschinensteuer-Einheit übt insbesondere übergeordnete Betriebsfunktionen, wie Anspinn- und Abspinnprozesse oder produktionsbedingte Drehzahlvariationen aus. Die Gruppenelektronik-Einheit ist zur autonomen Ausübung von Betriebsfunktionen hinsichtlich der dieser zugeordneten Spindeleinheiten zuständig. Die autonomen Betriebsfunktionen umfassen unter anderem die Messung der Strom- bzw. Leistungsaufnahme durch den Spindelantrieb sowie die Auswertung dieser Messwerte zwecks Feststellung eines Fadenbruches, sowie gegebenenfalls die Steuerung einer Anzeige zum Anzeigen eines Fadenbruchs. Die Gruppenelektronik-Einheit dient ferner der Regelung des Datenverkehrs zwischen der Maschinensteuer-Einheit und der Spindelantriebselektronik-Einheit.

[0043] Gemäss einer Variante 1 der zweiten Ausführungsform (zutreffend sowohl für die erste als auch für die zweite Weiterbildung) dient die jeweilige Spindelantriebssteuer-Einheit bzw. deren Mikroprozessor ebenfalls zum Ansteuern der Ventile der dazugehörigen Spinnstelle, wobei der Mikroprozessor hierzu entsprechende Steuerungs- bzw. Auswertemittel enthält. Demzufolge führen Steuerleitungen von den Spindelantriebssteuer-Einheiten direkt zu den Ventilen der dazugehörigen Spinnstellen. Bei einem Fadenbruch generiert die besagte Spindelantriebssteuer-Einheit ein Steuersignal oder ein Steuerstrom zur Ansteuerung der dieser Spinnstelle zugeordneten Ventile, um diese gemäss obiger Beschreibung zu schliessen (Kompaktiersaugleitung) bzw. zu öffnen (Fadenabsaugleitung).

[0044] Gemäss einer Variante 2 der zweiten Ausführungsform (zutreffend sowohl für die erste als auch für die zweite Weiterbildung) werden die Ventile nicht direkt durch die Mikroprozessoren der Spindelantriebssteuer-Einheiten gesteuert.

Die Ventile werden vielmehr über eigene Mikroprozessoren angesteuert, welche Teil einer Ventilsteuer-Einheit sind. Die Ventilsteuer-Einheiten können wie folgt mit den Spindelantriebssteuer-Einheiten vernetzt sein:

- a. die Ventilsteuer-Einheiten sind über Steuerleitungen mit der Maschinensteuer-Einheit und/oder einem dieser übergeordneten Prozessleitsystem verbunden. Die Mikroprozessoren der Spindelantriebssteuer-Einheiten sind ebenfalls über Datenleitungen mit der Maschinensteuer-Einheit und/oder einem dieser übergeordneten Prozessleitsystem verbunden. Die Maschinensteuer-Einheit und/oder das übergeordnete Prozessleitsystem empfängt von den Spindelantriebssteuer-Einheiten die Fadenbruchmeldungen und generiert entsprechende Steuersignale zur Ansteuerung der dazugehörigen Ventile. Das Steuersignal wird über die Steuerleitung der dazugehörigen Ventilsteuer-Einheit zugeführt. Die Steuerleitung zwischen Maschinensteuer-Einheit bzw. Prozessleitsystem kann ebenfalls ein Daten-Bus, insbesondere ein CAN-BUS sein, welcher jedoch unabhängig von der beschriebenen Bus-Struktur der Spindelantriebssteuer-Einheiten ist (siehe Fig. 3b).
Die voneinander unabhängigen Daten-Busse für die Ventilsteuer-Einheiten und der Spindelantriebssteuer-Einheiten erstrecken sich jeweils zweckmässigerweise längs der jeweiligen Textilmaschine entlang der beiden Maschinenseiten. Die Daten-Busse können jeweils aufgeteilt auf die beiden Maschinenseiten einen linken und rechten Ast mit z. B. jeweils einem Abschlusswiderstand aufweisen. Die beiden Äste laufen jeweils in der Maschinensteuer-Einheit zusammen. Die Daten-Busse können jedoch auch als Ringbus oder als Sternbus ausgebildet sein. Die Daten-Busse können serielle oder parallele Busse sein. Die Datenbusse können als elektrische Leiter, als Lichtleiter oder aus einer Kombination von Beidem ausgebildet sein
- b. die Mikroprozessoren der Ventilsteuer-Einheiten sowie die Mikroprozessoren der Spindelantriebssteuer-Einheiten sind über einen gemeinsamen Daten-Bus, insbesondere CAN-BUS mit der Maschinensteuer-Einheit und/oder einem dieser übergeordneten Prozessleitsystem verbunden. Die Fadenbruchmeldungen werden durch die Mikroprozessoren der Spindelantriebssteuer-Einheiten in den Daten-Bus gespiesen und durch die Maschinensteuer-Einheit bzw. das Prozessleitsystem oder durch die Ventilsteuer-Einheiten selbst ausgewertet und in Steuerbefehle bzw. Steuerströme zur Ansteuerung der Ventile umgewandelt. Die Mikroprozessoren der Spindelantriebssteuer-Einheiten können die Fadenbruchmeldungen auch selbst auswerten und den Daten-Bus mit entsprechenden Steuersignalen für die Ventilsteuer-Einheiten zur Ansteuerung der betroffenen Ventile speisen. Die Steuersignale können den Ventilsteuer-Einheiten direkt über den Daten-Bus übermittelt werden, ohne dass die Signale zuerst über die Maschinensteuer-Einheit oder ein Prozessleitsystem laufen müssen.
Der gemeinsame Daten-Bus für die Mikroprozessoren der Ventile und der Spindelantriebssteuer-Einheiten erstreckt sich zweckmässigerweise längs der jeweiligen Textilmaschine entlang der beiden Maschinenseiten. Der Daten-Bus kann aufgeteilt auf die beiden Maschinenseiten einen linken und rechten Ast mit z. B. jeweils einem Abschlusswiderstand aufweisen. Die beiden Äste laufen jeweils in der Maschinensteuer-Einheit zusammen. Der Daten-Bus kann jedoch auch als Ringbus oder als Sternbus ausgebildet sein. Der Daten-Bus kann ein serieller oder paralleler Bus sein. Der Daten-Bus kann als elektrischer Leiter, als Lichtleiter oder aus einer Kombination von Beidem ausgebildet sein.

[0045] Die Spindelantriebssteuer-Einheit gemäss den oben beschriebenen Varianten 1 und 2 (zweite Ausführungsform) entspricht der Gruppenelektronik-Einheit gemäss der ebenfalls oben beschriebenen ersten und zweiten Weiterbildung.

[0046] Die Prozessoren, insbesondere Mikroprozessoren, der Ventilsteuer-Einheiten gemäss den oben beschriebenen Ausführungsformen und den dazugehörigen Weiterbildungen und Varianten sind auf Leiterplatten angebracht. Es kann pro Ventil jeweils ein Mikroprozessor vorgesehen sein. Falls der Prozessor keine Signalauswertungen vornehmen muss, weil z.B. das Steuersignal bzw. der Steuerstrom bereits über die Steuerleitung eingespiesen wird, genügt unter Umständen auch ein PLC (Programmable Logic Controller - Logikprozessor). Entsprechend ist der PLC anstelle des Mikroprozessors auch auf die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele anwendbar.

[0047] Für die beiden Ventile an der Verdichtungseinrichtung und an der Fadenabsaugeinrichtung einer Spinnstelle kann jedoch auch ein gemeinsamer Mikroprozessor vorgesehen sein. Es kann ferner ein gemeinsamer Mikroprozessor zur Ansteuerung mehrerer Ventile der Verdichtungseinrichtungen und/oder der Absaugeinrichtungen von einer Mehrzahl von Spinnstellen vorgesehen sein. Es kann z.B. auch vorgesehen sein, dass ein jeweiliger Mikroprozessor mehrere Ventile nur von Absaugeinrichtungen mehrerer Spinnstellen bzw. mehrere Ventile nur von Verdichtungseinrichtungen mehrerer Spinnstellen ansteuert. Eine Leiterplatte kann einen oder mehrere Mikroprozessoren aufnehmen, wobei im letzteren Fall die Mikroprozessoren vorzugsweise einander benachbarte Spinnstellen bedienen. Eine Leiterplatte kann z. B. mehrere Mikroprozessoren aufnehmen, welche entweder nur Ventile der Absaugeinrichtung oder der Verdichtungseinrichtung ansteuern. Die Leiterplatte kann jedoch auch Mikroprozessoren, welche nur die Ventile der Absaugeinrichtung, und Mikroprozessoren, welche nur die Ventile der Verdichtungseinrichtung ansteuern, gemischt aufnehmen. Genauso kann ein jeweiliger Mikroprozessor sowohl Ventile der Absaugeinrichtung als auch der Verdichtungseinrichtung ansteuern. Die Mikro- oder Logikprozessoren bzw. die dazugehörigen Leiterplatten enthalten bevorzugt Anschlussschnittstellen für den Anschluss an einen Daten-Bus. Die Leiterplatten sind ferner über entsprechende Halterungen an geeigneter Stelle an der Spinnmaschine angebracht.

[0048] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betreiben einer Spinnmaschine, wie weiter oben beschrieben. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass im Spinnbetrieb die ersten Ventile derart eingestellt sind, dass der Luftdurchlassquerschnitt geschlossen oder gegenüber einer maximalen Offenstellung reduziert ist, so dass die Absaugleistung an den Fadenabsaugöffnungen reduziert ist, und bei Detektion eines Fadenbruches an einer Spinnstelle durch die Fadenbruch-Detektionsmittel das erste Ventil an der zugehörigen Spinnstelle durch elektrische Ansteuerung über den Prozessor geöffnet und der Luftdurchlassquerschnitt vergrößert wird, und die Absaugleistung an der dazugehörigen Fadenabsaugöffnung, an welcher das Fadenende abgesaugt werden soll, erhöht wird.

[0049] Der Begriff «während des Spinnbetriebes» bedeutet, dass an der betreffenden Spinnstelle der Garnbildungsprozess im Gange ist. Liegt ein Fadenbruch vor, so ist die betroffene Spinnstelle nicht im Spinnbetrieb.

[0050] Die Vergrößerung des Luftdurchlassquerschnittes über die Ventilsteuerung trägt der Tatsache Rechnung, dass während des Spinnbetriebes, wenn also kein Fadenbruch vorliegt, an der Öffnung des Fadenabsaugrohres keine oder nur eine reduzierte Saugleistung zum permanenten Reinigen der Spinnstelle von Flug und Schmutz notwendig ist. Sobald jedoch ein Fadenbruch vorliegt, muss die Saugleistung am Fadenabsaugrohr erhöht werden, damit die nun plötzlich abzugsaugende hohe Fasermasse sicher durch die Absaugeinrichtung abgeführt wird. Somit benötigt nur ein kleiner Teil der Spinnstellen, nämlich jener mit Fadenbrüchen, die volle Absaugleistung, während die verbleibenden Spinnstellen eine reduzierte oder keine Absaugleistung beanspruchen. Gesamthaft, über den Spinnprozess hinweg betrachtet, wird weniger Absaugleistung beansprucht, da über den Zeitraum des Spinnprozesses statistisch betrachtet immer nur eine geringe Anzahl von Spinnstellen gleichzeitig Fadenbrüche aufweisen. Entsprechend können die Absaugaggregate, wie Antriebe, Ventilatoren, aber auch Absaugleitungen, kleiner dimensioniert werden. Oder die Spinnmaschine kann mit zusätzlichen Spinnstellen ausgestattet werden, ohne dass die Absaugaggregate auf eine höhere Leistung ausgelegt werden müssen.

[0051] Enthält die Spinnmaschine eine Verdichtungseinrichtung mit zweiten Ventilen, wie oben beschrieben, so sind in Weiterbildung des Verfahrens die zweiten Ventile im Spinnbetrieb derart eingestellt, dass der Luftdurchlassquerschnitt offen ist, so dass eine optimale Verdichtungsleistung an der besaugten Faserbandführungsoberfläche erreicht wird. Bei Detektion eines Fadenbruches an einer Spinnstelle durch die Fadenbruch-Detektionsmittel wird das zweite Ventil der zugehörigen Spinnstelle durch eine elektrische Ansteuerung über den Prozessor derart eingestellt, dass der Luftdurchlassquerschnitt geschlossen oder reduziert und die Saugleistung an der dazugehörigen besaugten Faserbandführungsoberfläche reduziert oder eingestellt wird.

[0052] Diese Massnahme trägt der Tatsache Rechnung, dass während eines Fadenbruches keine Garn produziert wird, und das weiter aus dem Streckwerk geförderte Faserband abgesaugt und dem Abgang zugeführt wird. Dementsprechend ist auch keine Verdichtung des Faserbandes an dieser Spinnstelle notwendig, so dass die Verdichtung an der entsprechenden Spinnstelle eingestellt und die Absaugleistung eingespart werden kann.

[0053] Enthält die Spinnmaschine eine Verdichtungseinrichtung mit zweiten Ventilen, wie oben beschrieben, so kann eine alternative Ausführung der Erfindung vorsehen, dass das erste und zweite Ventil in einem Mehrweg-Ventil zusammengefasst sind, welches bei einer Verzweigung zwischen der Fadenabsaugleitung und der Kompaktiersaugleitung einer Spinnstelle angeordnet ist. Das Mehrweg-Ventil ist im Spinnbetrieb derart eingestellt, dass der Luftdurchlassquerschnitt in der Fadenabsaugleitung geschlossen oder gegenüber einer maximalen Offenstellung reduziert ist, so dass die Absaugleistung an der Fadenabsaugöffnung reduziert ist, und der Luftdurchlassquerschnitt in der Kompaktiersaugleitung offen ist, so dass eine optimale Verdichtungsleistung an der besaugten Faserbandführungsoberfläche erreicht wird. Bei der Detektion eines Fadenbruches an einer Spinnstelle durch die Fadenbruch-Detektionsmittel wird das Mehrweg-Ventil an der dazugehörigen Spinnstelle durch elektrische Ansteuerung über den Prozessor derart eingestellt, dass der Luftdurchlassquerschnitt an der Fadenabsaugleitung vergrößert und die Absaugleistung an der dazugehörigen Fadenabsaugöffnung, an welcher das Fadenende abgesaugt werden soll, erhöht wird, und dass der Luftdurchlassquerschnitt an der Kompaktiersaugleitung geschlossen oder reduziert und die Saugleistung an der dazugehörigen besaugten Faserbandführungsoberfläche reduziert oder eingestellt wird.

[0054] Die Erfindung weist den Vorteil auf, dass im Gegensatz zu herkömmlichen Absaugeinrichtung dank der Ventilsteuerung nur noch bei Vorliegen eines Fadenbruches eine maximale Saugleistung am Fadenabsaugrohr eingestellt werden muss. Während des Spinnbetriebes kann die Absaugleistung hingegen massiv reduziert oder sogar ganz eingestellt werden, je nachdem, ob die Notwendigkeit besteht, Flug und Schmutz über die Fadenabsaugleitungen abzuführen. Auf jeden Fall kann mit der erfindungsgemässen Ventilsteuerung erheblich Energie eingespart werden.

[0055] Überdies benötigt die Absaugeinrichtung wesentlich weniger Absaugleistung, da statistisch gesehen an einer Spinnmaschine zur gleichen Zeit jeweils nur eine geringe Anzahl von Fadenbrüchen vorliegen. Demzufolge kann die Absaugeinrichtung sowohl in der Dimensionierung ihrer Leitungsquerschnitte als auch ihrer Absaugleistung kleiner ausgelegt werden, was wiederum zu Kosten- und Platzeinsparungen führt.

[0056] Bei pneumatischen Verdichtungsspinnmaschinen kann ein weiterer Spareffekt darin erzielt werden, dass bei einem Fadenbruch die Verdichtungsleistung reduziert bzw. ganz ausgesetzt wird. Bei einem Fadenbruch wird die Führungsfläche in der Verdichtungszone folglich nicht mehr oder nur mit einer geringeren Saugleistung beaufschlagt.

[0057] Die Erfindung wird nun nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1: eine schematische Querschnittsansicht durch eine Spinnstelle einer Ringspinnmaschine mit pneumatischer Verdichtungseinrichtung und einer Fadenabsaugeinrichtung gemäss Stand der Technik;
- Fig. 2a: eine schematische Querschnittsansicht durch eine Spinnstelle einer Ringspinnmaschine mit pneumatischer Verdichtungseinrichtung und einer Fadenabsaugeinrichtung gemäss einer ersten Ausführungsform - Variante 1 der Erfindung;
- Fig. 2b: eine schematische Querschnittsansicht durch eine Spinnstelle einer Ringspinnmaschine mit pneumatischer Verdichtungseinrichtung und einer Fadenabsaugeinrichtung gemäss einer ersten Ausführungsform - Variante 2 der Erfindung;
- Fig. 3a: eine schematische Querschnittsansicht durch eine Spinnstelle einer Ringspinnmaschine mit pneumatischer Verdichtungseinrichtung und einer Fadenabsaugeinrichtung gemäss einer zweiten Ausführungsform - Variante 1 der Erfindung;
- Fig. 3b: eine schematische Querschnittsansicht durch eine Spinnstelle einer Ringspinnmaschine mit pneumatischer Verdichtungseinrichtung und einer Fadenabsaugeinrichtung gemäss einer zweiten Ausführungsform - Variante 2 der Erfindung;
- Fig. 4: eine schematische Querschnittsansicht durch eine Spinnstelle einer Spinnmaschine mit pneumatischer Verdichtungseinrichtung und einer Fadenabsaugeinrichtung gemäss einer besonderen Weiterbildung der Erfindung;
- Fig. 5a, 5b: eine schematische Seitenansicht eines Fadenabsaugrohres mit Absperrorgan.

[0058] Die Fig. 1 zeigt eine Spinnstelle 1 einer Ringspinnmaschine mit einer pneumatischen Verdichtungseinrichtung 2 und einer Fadenabsaugeinrichtung 38 gemäss Stand der Technik (siehe auch gleiche Bezugszeichen in den Fig. 2, 3, und 4). Einem Streckwerk 5 wird eine Materialvorlage 10 in Form eines Vorgarns von einer Vorgarnspule 11 oder in Form eines Faserbandes aus einer Kanne zugeführt. Die Materialvorlage 10 wird im Streckwerk 5 zu einem dünnen Faserband 12 verstreckt. Das Streckwerk 5 kann eine oder mehrere Verzugsfelder aufweisen. Der Aufbau des Streckwerks 5 spielt jedoch im Zusammenhang mit dieser Erfindung keine besondere Rolle. In der vorliegenden Ausführung handelt es sich um ein Doppelriemenstreckwerk mit einem Eingangswalzenpaar 13, 14 einem Mittelwalzenpaar 15, 16 und einem Ausgangswalzenpaar 17, 18, wobei zwischen dem Eingangs- und Mittelwalzenpaar eine Vorverzugszone und zwischen dem Mittel- und Ausgangswalzenpaar eine Hauptverzugszone ausgebildet sind. Das Faserband 12 wird in der Hauptverzugszone durch ein Ober- und Unterriemen 19, 20 geführt, welche die Mittelwalzen 15, 16 umschlingen.

[0059] Das Ausgangswalzenpaar 17, 18 wird gemäss vorliegender Ausführung von einer Klemmwalze 17 und einer Verdichtungstrommel 18 gebildet, welche das verstreckte Faserband 12 klemmt und der nachfolgenden Verdichtungszone 39 auf der Verdichtungstrommel 18 zuführt und verdichtet. Die Verdichtungstrommel 18 ist also nicht nur Teil des Ausgangswalzenpaares 17, 18 des Streckwerks 5, sondern auch Teil der pneumatischen Verdichtungseinrichtung 2.

[0060] Im Anschluss an die Verdichtungszone 39 ist eine Drehsperriwalze 21 vorgesehen, welche an die Verdichtungstrommel 18 angedrückt ist und mit dieser eine Drehsperriwalze ausbildet, welche die Drehungserteilung von der Drallerzeugungseinrichtung 4 her entgegen der Materialflussrichtung in Richtung Streckwerk 5 begrenzt.

[0061] Die Verdichtungstrommel 18 weist einen perforierten Aussenumfang sowie einen ringförmigen Hohlraum auf. In den ringförmigen Hohlraum der Verdichtungstrommel 18 ist ein Saugelement 22 eingeschoben, welches an ein Kompakt-saugrohr 23 angeschlossen ist. Während die Verdichtungstrommel 18 eine mit ihrem Aussenumfang rotierende Trommel ist, welche das Faserband 12 über die Verdichtungszone 39 führt, ist das Saugelement 22 stationär in der Verdichtungstrommel angeordnet. Das Saugelement 22 weist zum perforierten Aussenumfang der Verdichtungstrommel 18 hin eine Saugöffnung, z. B. in Form eines Saugschlitzes, auf.

[0062] Die Drallerzeugungseinrichtung 4 umfasst ein herkömmliches Ring-Läufer-System 28, welches auf einem vertikal bewegbaren Ringrahmen 24 angeordnet ist. Die Spindeleinheit 25 ist in bekannter Weise auf einer Spindelbank 26 befestigt. Die Spindeleinheit 25 enthält einen Wirtel, um welchen ein Treibriemen 27 geführt ist, welcher in bekannter Weise von einem entfernten Antrieb in Bewegung gesetzt wird und so die Spindeleinheit 25 antreibt. Das aus der Verdichtungseinrichtung 2 austretende Faserband 12 wird in der Drallerzeugungseinrichtung 4 zu einem Garn 35 eingedreht.

[0063] Die durch die Verdichtungseinrichtung 2 mittels eines zentralen Ventilators (nicht gezeichnet) angesaugte Luft tritt zunächst durch einen Saugschlitz am Saugeinsatz 22 in das Innere des Saugeinsatzes 22. Vom Saugeinsatz 22 strömt die Luft in das Kompaktiersaugrohr 23, welches direkt oder indirekt mit dem Saugeinsatz 22 verbunden ist.

[0064] Das Kompaktiersaugrohr 23 ist zweiteilig, mit einem ersten und zweiten Teilrohr ausgebildet und weist ein Lagerelement 29 auf, welches die beiden Teilrohre miteinander verbindet. Das Lagerelement 29 ist direkt oder indirekt über eine Halterung am Maschinengestell befestigt. Das Lagerelement 29 ist als flexibles, insbesondere elastisches, Kupplungsstück ausgebildet. An das Lagerelement 29 schliesst das zweite Teilrohr 30 an, welches wiederum über ein Lagerelement 31,

welches vorzugsweise ebenfalls flexibel, insbesondere elastisch ausgebildet ist, in einen Hauptkanal, dem so genannten Unterdruckkanal 32 mündet. Der Unterdruckkanal 32 ist über entsprechende Halterungen am Maschinengestell befestigt.

[0065] Im Anschluss an die Verdichtungseinrichtung 2 ist eine Fadenabsaugeinrichtung 3 mit einem Fadenabsaugrohr 33 angeordnet, dessen Mündung 37 zum Klemmpunkt zwischen der Verdichtungstrommel 18 und der Drehsperwalze 17 hin gerichtet ist. Das Fadenabsaugrohr 33 mündet über ein Lagerelement 34 ebenfalls im zentralen Unterdruckkanal 32. Es kann natürlich auch vorgesehen sein, dass die Saugluft aus der Verdichtungseinrichtung und der Fadenabsaugung in separate Kanäle münden, oder dass der zentrale Unterdruckkanal unterteilt ist.

[0066] Der Unterdruckkanal 32 verläuft in Längsrichtung der Spinnmaschine und ist an wenigstens eine Unterdruckquelle, insbesondere einen Ventilator, angeschlossen. Die Luftströmungen sind jeweils durch entsprechende Pfeile dargestellt. Sämtliche Absaugleitungen von den Verdichtungseinrichtungen 2 und den Fadenabsaugeinrichtungen 33 der Spinnstellen einer Ringspinnmaschine 1 münden in diesen zentralen Unterdruckkanal 32.

[0067] Die Spinnmaschine enthält im Weiteren ein Fadenbruchsensormodul 36, welches über die Erfassung der Bewegung des Ringläufers auf dem Spinnring Fadenbrüche detektiert. Das Fadenbruchsensormodul 36 ist entsprechend am Ringrahmen 24 befestigt. Das Fadenbruchsensormodul 36 ist in erster Linie dazu ausgelegt, Fadenbrüche zu detektieren und an der Spinnstelle über eine optische Anzeige dem Bedienpersonal anzuzeigen.

[0068] Die Fig. 2a zeigt eine erfindungsgemässe Vorrichtung gemäss der ersten Ausführungsform - Variante 1, welche auf der in Fig. 1 beschriebenen Vorrichtung gemäss Stand der Technik aufbaut. Die Spinnstelle 51 enthält ebenfalls eine Absaugeinrichtung 50, eine Verdichtungseinrichtung 52 sowie eine Drallerzeugungseinrichtung 54 mit einem Fadenbruchsensormodul 56, welche gemäss Erfindung jedoch in geänderter Form vorliegen.

[0069] Das Fadenbruchsensormodul 56 enthält eine Sende- und Empfängereinheit 59, welche zur Erfassung der Ringläuferbewegung auf dem Spinnring ausgelegt ist. Die Sende- und Empfängereinheit 59 basiert bevorzugt auf einem optischen Erfassungssystem, wie es weiter oben bereits beschrieben wurde. Ferner enthält das Fadenbruchsensormodul 56 erste Fadenbruchanzeigen 60 pro Spinnstelle in Form von Leuchtdioden sowie zweite Fadenbruchanzeigen 61 pro Gruppe von Spinnstellen, ebenfalls in Form von Leuchtdioden, welche im Gegensatz zu den ersten Fadenbruchanzeigen 60 von weiter weg sichtbar sind. Die Fadenbruchanzeigen 60, 61 haben jedoch nichts direkt mit der Erfindung zu tun. Das Fadenbruchsensormodul 56 enthält überdies Auswerteeinheiten pro Spinnstelle oder pro Gruppe von Spinnstellen, welche einen Mikroprozessor 62 beinhalten. Die Sende- und Empfängereinheiten 59, die Fadenbruchanzeigen 60, 61 wie auch die Mikroprozessoren 62 der Auswerteeinheiten sind auf Leiterplatten 57 angeordnet. Einzelne oder mehrere der oben genannten Module von einer Mehrzahl von Spinnstellen können auf einer gemeinsamen Leiterplatte 57 angeordnet sein. Das Besteckungskonzept für die Leiterplatte und seine verschiedenen Alternativen sind im allgemeinen Beschreibungsteil ausführlich beschrieben und werden an dieser Stelle daher nicht mehr näher erläutert.

[0070] Die Leiterplatten 57 sowie die Sende-/Empfängereinheit und die Fadenbruchanzeigen 60, 61 sind in einem Gehäuse 58 angeordnet, welches an der, von der Drallerzeugungseinrichtung in Richtung Streckwerk betrachtet, Vorderseite der Ringbank befestigt ist. Das Gehäuse 58 kann ein in Maschinenlängsrichtung verlaufendes U-förmiges Grundprofil, z.B. ein Strangpressprofil aus Aluminium, sein, auf welches eine Abdeckung angeordnet ist. Die Abdeckung kann aus Kunststoff sein. Die Leiterplatten 57 sind über entsprechende Halterungen am Grundprofil und/oder der Abdeckung befestigt.

[0071] Das erste und zweite Teilrohr 30 des Kompaktiersaugrohres 23 sind über ein Lagerbauteil 70, welches über eine Aufhängung 72 direkt oder indirekt am Maschinengestell befestigt ist (nicht gezeigt) miteinander verbunden. Im Lagerelement 70 ist ein zweites Durchlassventil 71 angeordnet. Das zweite Durchlassventil 71 wird vom Mikroprozessor 62 der Auswerteeinheit gesteuert. Der Mikroprozessor 62 enthält hierzu Steuerungsmittel. Das zweite Durchlassventil 71 ist über eine Steuerleitung 65a mit dem Mikroprozessor 62 der Auswerteeinheit verbunden. Die Steuerleitung 65a ist dazu über eine entsprechende Anschlussschnittstelle an die Leiterplatte 57 angeschlossen.

[0072] Das Fadenabsaugrohr 33 der Fadenabsaugeinrichtung 53 ist über ein Lagerbauteil 68 mit dem zentralen Absaugkanal 32 verbunden. Im Lagerbauteil 68 ist ein erstes Durchlassventil 69 angeordnet. Das erste Durchlassventil 69 wird vom Mikroprozessor 62 der Auswerteeinheit gesteuert. Der Mikroprozessor 62 enthält hierzu Steuerungsmittel. Das erste Durchlassventil 69 ist über eine Steuerleitung 63a mit dem Mikroprozessor 62 der Auswerteeinheit verbunden. Die Steuerleitung 63a ist dazu über eine entsprechende Anschlussschnittstelle an die Leiterplatte 57 angeschlossen.

[0073] Die Auswerteeinheiten 57 bzw. deren Mikroprozessoren 62 des Fadenbruchsensormoduls sind über eine Bus-Verbindung 64a mit einer zentralen Recheneinheit 67, z.B. der Maschinensteuer-Einheit, verbunden.

[0074] Die Fig. 2b zeigt eine erfindungsgemässe Vorrichtung gemäss der ersten Ausführungsform nach einer Variante 2, welche auf der in Fig. 1 beschriebenen Vorrichtung gemäss Stand der Technik aufbaut. Diese Variante 2 der ersten Ausführungsform entspricht in vielen Merkmalen der Variante 1 der ersten Ausführungsform gemäss Fig. 2a, weswegen übereinstimmende Merkmale nicht mehr wiederholt, sondern nur noch die Unterschiede dargelegt werden.

[0075] Im Gegensatz zur Variante 1 werden die Ventile 69, 71 nicht mehr direkt durch den Mikroprozessor 62 des Fadenbruchsensormoduls 56 über die Steuerleitungen 63a, 65a angesteuert. Die Ventile 69, 71 werden vielmehr über einen eigenen Mikroprozessor 110 angesteuert, welcher über eine Steuerleitung 64b mit der Maschinensteuer-Einheit 67 verbunden ist. Die Maschinensteuer-Einheit 67 empfängt vom Fadenbruchsensormodul 56 die Fadenbruchmeldungen über die Datenleitung 64a und generiert Steuerbefehle zur Bedienung der Ventile 69, 71, welche über die Steuerleitung 64b den

Mikroprozessoren zugeführt werden. Für die beiden Ventile 69, 71 an der Verdichtungseinrichtung und an der Fadenabsaugeinrichtung kann ein gemeinsamer Mikroprozessor 110 vorgesehen sein. Die Mikroprozessoren 110 sind auf Leiterplatten 111 befestigt, welche wiederum über Halterungen an geeigneter Stelle an der Spinnmaschine angebracht sind.

[0076] Die Fig. 3a zeigt eine erfindungsgemässe Vorrichtung gemäss der zweiten Ausführungsform - Variante 1. Die Spinnstelle 51 ist im Wesentlichen analog zu den Spinnstellen gemäss Fig. 1 und 2 aufgebaut. Im Unterschied zur ersten Ausführungsform enthält diese Ausführungsform jedoch kein auf die Erfassung der Ringläuferbewegung ausgerichtetes Fadenbruchsensorsystem. Ferner enthält hier die Spindeleinheit 92 einen integrierten, elektromotorischen, drehzahlgesteuerten Einzelantrieb 93 mit Stator und Rotor, wobei der Rotor drehfest mit der Spindelwelle der Spindeleinheit 92 verbunden ist. Die Spindeleinheit 92 ist auf einer Spindelbank 81 befestigt.

[0077] Jedem Einzelspindeltrieb 93 oder einer Gruppe von Einzelspindeltrieben 93 von mehreren Spinnstellen ist eine Spindeltriebssteuer-Einheit mit jeweils einem Mikroprozessor 84 zugeordnet. Über die Spindeltriebssteuer-Einheit wird/werden unter anderem der oder die zugeordneten Einzelspindeltriebe 93 gesteuert. D.h., Steuerbefehle laufen von der Maschinensteuer-Einheit 67 über die Datenverbindung 90a zur Spindeltriebssteuer-Einheit 84, welche die Steuerbefehle in einen Speisestrom einer bestimmten Frequenz und Stärke umsetzt. Die Spindeleinheit 92 selbst enthält keine Logik zur Steuerung des Spindeltriebs 93. Der Spindeltrieb 93 ist lediglich über eine Speiseleitung 85 mit der Leistungsstufe der Spindeltriebssteuer-Einheit verbunden.

[0078] Die Spindeltriebssteuer-Einheiten sind mit ihren Mikroprozessoren 84 auf Leiterplatten 83 angeordnet. Die Leiterplatten 83 sind in einem Gehäuse 82 angeordnet, welches an der, von der Drallerzeugungseinrichtung in Richtung Streckwerk betrachtet, Rückseite der Spindelbank 81 befestigt ist. Das Gehäuse 82 kann ein in Maschinenlängsrichtung verlaufendes U-förmiges Grundprofil, z.B. ein Strangpressprofil aus Aluminium, sein, auf welches eine Abdeckung angeordnet ist. Die Abdeckung kann aus Kunststoff sein. Die Leiterplatten 83 sind über entsprechende Halterungen am Grundprofil und/oder der Abdeckung befestigt.

[0079] Die Spindeltriebssteuer-Einheiten 84 bzw. deren Leistungsstufen werden über eine Versorgungsleitung 86 von einer Spannungsquelle 87 mit einer Versorgungsspannung versorgt.

[0080] Das erste und zweite Teilrohr 30 des Kompaktiersaugrohres 23 sind über ein Lagerbauteil 70, welches über eine Aufhängung 72 direkt oder indirekt am Maschinengestell befestigt ist (nicht gezeigt) miteinander verbunden. Im Lagerelement 70 ist ein zweites Durchlassventil 71 angeordnet. Das zweite Durchlassventil 71 wird vom Mikroprozessor 84 der Spindeltriebssteuer-Einheit gesteuert. Der Mikroprozessor 84 enthält hierzu Steuerungsmittel. Das zweite Durchlassventil 71 ist dazu über eine Steuerleitung 91a mit dem Mikroprozessor 84 der Spindeltriebssteuer-Einheit verbunden. Die Steuerleitung 91a ist dazu über eine entsprechende Anschlussschnittstelle an die Leiterplatte 83 angeschlossen.

[0081] Das Fadenabsaugrohr 33 ist über ein Lagerbauteil 68 mit dem zentralen Absaugkanal 32 verbunden. Im Lagerbauteil 68 ist ein erstes Durchlassventil 69 angeordnet. Das erste Durchlassventil 69 wird vom Mikroprozessor 84 der Spindeltriebssteuer-Einheit gesteuert. Der Mikroprozessor 84 enthält hierzu Steuerungsmittel. Das erste Durchlassventil 69 ist dazu über eine Steuerleitung 89a mit dem Mikroprozessor 84 der Spindeltriebssteuer-Einheit verbunden. Die Steuerleitung 89a ist dazu über eine entsprechende Anschlussschnittstelle an die Leiterplatte 83 angeschlossen.

[0082] Die Spindeltriebssteuer-Einheiten bzw. deren Mikroprozessoren 84 sind über eine Bus-Verbindung 90a mit der zentralen Recheneinheit 67, z. B. der Maschinensteuer-Einheit, verbunden. Für weitere Details siehe die Beschreibung zu Fig. 1 und 2 mit gleich lautenden Bezugszeichen.

[0083] Die Fig. 3b zeigt eine erfindungsgemässe Vorrichtung gemäss der zweiten Ausführungsform - Variante 2. Diese Variante 2 der zweiten Ausführungsform entspricht in vielen Merkmalen der Variante 1 der zweiten Ausführungsform gemäss Fig. 3a, weswegen übereinstimmende Merkmale nicht mehr wiederholt, sondern nur noch die Unterschiede dargelegt werden.

[0084] Im Gegensatz zur Variante 1 werden die Ventile 69, 71 nicht mehr direkt durch den Mikroprozessor 84 der Spindeltriebssteuer-Einheit über die Steuerleitungen 89a, 91a angesteuert. Die Ventile 69, 71 werden vielmehr über einen eigenen Mikroprozessor 110 angesteuert, welcher über eine Steuerleitung 90b mit der Maschinensteuer-Einheit 67 verbunden ist. Die Maschinensteuer-Einheit 67 empfängt von der Spindeltriebssteuer-Einheit die Fadenbruchmeldungen über die Datenleitung 90a und generiert Steuerbefehle zur Bedienung der Ventile 69, 71, welche über die Steuerleitung 90b den Mikroprozessoren 110 zugeführt werden. Für die beiden Ventile 69, 71 an der Verdichtungseinrichtung und an der Fadenabsaugeinrichtung kann ein gemeinsamer Mikroprozessor 110 vorgesehen sein. Die Mikroprozessoren 110 sind auf Leiterplatten 111 befestigt, welche wiederum über Halterungen an geeigneter Stelle an der Spinnmaschine angebracht sind.

[0085] Das Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 4 zeigt eine alternative Anordnung der Saugrohre und der entsprechenden Durchlassventile. Die vorliegende Ausführungsvariante unterscheidet sich von den vorgenannten Ausführungsvarianten dadurch, dass das Kompaktiersaugrohr 101 der Verdichtungseinrichtung 139 und das Fadenabsaugrohr 100 der Fadenabsaugeinrichtung 133 in ein gemeinsames Lagerbauteil 102 münden, über welches die Rohre in den zentralen Absaugkanal 105 einmünden. Im Lagerbauteil 102 ist an der Verzweigung zwischen Fadenabsaugrohr 100 und dem Zwischenrohr 101 ein Mehrwegdurchlassventil 103 angeordnet. Das Mehrwegdurchlassventil 103 wird vom Mikroprozessor der Spindeltriebs-Steuereinheit (Fig. 3) bzw. der Auswerteeinheit (Fig. 2) gesteuert (nicht gezeigt). Der Mikroprozessor enthält

hierzu Steuerungsmittel. Das Mehrwegdurchlassventil 103 ist dazu über eine Steuerleitung 104 mit dem Mikroprozessor der Spindeltriebs-Steuereinheit bzw. der Auswerteeinheit verbunden. Die Steuerleitung 104 ist dazu über eine entsprechende Anschlusschnittstelle an die Leiterplatte, auf welcher besagter Mikroprozessor angebracht ist, angeschlossen.

[0086] Das Mehrwegdurchlassventil 103 kann derart gesteuert werden, dass bei einem Fadenbruch die Absaugung über das Fadenabsaugrohr 100 aktiviert und die Absaugung über das Zwischenrohr 101 gestoppt wird.

[0087] Die Fig. 5a, 5b zeigen ein aus dem Klemmspaltes eines Lieferwalzenpaares 218, 219 austretenden Faserband 217a, 217b. Ausgangsseitig ist ein Fadenabsaugrohr 202 mit einer zum Klemmspalt gerichteten Absaugöffnung 203 angeordnet. Das Fadenabsaugrohr 202 enthält eine zungenförmige Rohranformung 204, an welche ein Absperrorgan 201 über eine Drehgelenkverbindung 205 angebracht ist. Die zungenförmige Rohranformung 204 kann ein integraler Teil des Fadenabsaugrohrs 202 sein.

[0088] Das Absperrorgan weist eine vor der Fadenabsaugöffnung positionierbare Abdeckklappe 216 auf. Ferner enthält das Absperrorgan 201 einen Führungsarm 208, welcher die Abdeckklappe 216 mit der Drehgelenkverbindung 205 verbindet. Am Haltearm 208 ist ein federelastisches, längliches Rückhalteorgan 209 mit einem Hakenelement angeordnet. Die Rohranformung 204 enthält einen Anschlag, an welchem das Hakenelement bei maximaler Offenstellung der Abdeckklappe 216 ansteht bzw. einhakt, so dass das Absperrorgan 201 nicht mehr weiter von der Absaugöffnung 203 wegbewegbar ist. Die Verhakung ist also derart, dass das Absperrorgan 201 mit seiner Abdeckklappe 216 zwar zur Fadenabsaugöffnung 203 hin und von dieser weg bewegbar ist, dass jedoch das Absperrorgan 201 in Abhängigkeit von der Länge des Rückhalteorgans 209 bei Erreichen einer gewissen Distanz zur Fadenabsaugöffnung 203 zurückgehalten und nicht mehr weiter von der Fadenabsaugöffnung 203 wegbewegbar ist.

[0089] Das Absperrorgan 201 wird im Spinnbetrieb vor dem Fadenabsaugrohr 202 gehalten, so dass die Abdeckklappe 216 wenigstens teilweise oder vollständig vor der Absaugöffnung 203 liegt und den Luftdurchlass teilweise oder vollständig verschliesst. Hierzu ist eine mittels eines Steuerstroms elektrisch betätigbare Steuereinrichtung 220, 221, 213 vorgesehen, mittels welcher das Absperrorgan 201 von einer Schliess- in eine Offenstellung und umgekehrt führbar ist. Die Steuereinrichtung 220, 221, 213 kann z.B. einen Elektromagneten 221 am Fadenabsaugrohr 202 bzw. an der Anformung 204 umfassen, welcher mittels Steuerstrom aktivierbar ist. Der Steuerstrom wird über die Steuerleitung 213 zugeführt. Auf diese Weise lässt sich zwischen dem Elektromagneten 221 und einem Permanentmagneten 220 am Absperrorgan 201 eine magnetische Anziehungs- oder Abstoßkraft erzeugen, welche den Wechsel von der Offenstellung in die Schliessstellung und umgekehrt auslöst. Das Absperrorgan 201 liegt sowohl in der Schliess- als auch in der Offenstellung in einer stabilen Lage, so dass die magnetischen Kräfte nur für den Positionswechsel notwendig sind.

[0090] Bei Auftreten eines Fadenbruches gemäss Fig. 5b löst der Steuerstrom eine magnetische Abstoßkraft aus, wodurch das Absperrorgan 201 mit seiner Abdeckklappe 216 nach unten von der Fadenabsaugöffnung 203 wegschwenkt. Diese Schwenkbewegung geht soweit, bis der Rückhaltearm 209 mit seinem Hakenelement am Anschlag an der Rohranformung 204 ansteht. Die Fadenabsaugöffnung 203 ist nun freigegeben und das Fadenabsaugrohr 202 kann mit maximaler Saugleistung das freie Faserband 217b absaugen.

[0091] Nach der Behebung des Fadenbruches gemäss Fig. 5a löst der Steuerstrom eine magnetische Anziehungskraft aus, wodurch das Absperrorgan 201 mit seiner Abdeckklappe 216 wieder nach oben vor die Fadenabsaugöffnung 203 geschwenkt wird. Die Fadenabsaugöffnung 203 ist nun wieder wenigstens teilweise abgedeckt, so dass das Fadenabsaugrohr 202 nur noch mit reduzierter oder ohne Saugleistung arbeitet.

Patentansprüche

1. Spinnmaschine mit einem Maschinengestell, einer zentralen Absaugeinrichtung (38) und einer Mehrzahl von am Maschinengestell angeordneten Spinnstellen (1), mit jeweils einem Streckwerk (5) und einer Drallerzeugungseinrichtung (4), wobei die Absaugeinrichtung eine Mehrzahl von Fadenabsaugleitungen (33) mit jeweils wenigstens einer Fadenabsaugöffnung (37) zum Absaugen eines Faserbandes (12) nach einem Fadenbruch aufweist, und die Fadenabsaugleitungen (33) in einen zentralen Unterdruckkanal (32) einmünden, wobei jeder Spinnstelle (1) eine Fadenabsaugöffnung (37) zugeordnet ist, und jeder Spinnstelle (1) Fadenbruchdetektionsmittel (36) mit einer Auswerteeinheit (62) zum Detektieren und Auswerten eines Fadenbruches zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass in Fadenabsaugleitungen (33) zwischen der Fadenabsaugöffnung (37) und dem zentralen Unterdruckkanal (32) jeweils ein elektrisch ansteuerbares, erstes Ventil (69) zur Steuerung des Luftdurchlassquerschnittes in der Fadenabsaugleitung (33) derart angeordnet ist, dass sich über das erste Ventil (69) die Absaugleistung an einer oder mehreren, dem ersten Ventil (69) zugeordneten Fadenabsaugöffnungen (37) steuern lässt, wobei das erste Ventil (69) über einen Prozessor (62) ansteuerbar sind.
2. Spinnmaschine nach Anspruch 1, wobei die Spinnstellen (1) der Spinnmaschine jeweils eine an das Streckwerk (5) anschliessende pneumatische Verdichtungseinrichtung (2) mit einer besaugten Führungsfläche (20) für das Faserband (12) enthalten, und die Verdichtungseinrichtung (2) über eine Kompaktiersaugleitung (31, 30, 70, 23) mit einem zentralen Unterdruckkanal (32) der Absaugeinrichtung (38) verbunden ist, wobei in Kompaktiersaugleitungen (31, 30, 70, 23) zwischen der besaugten Oberfläche (20) und dem zentralen Unterdruckkanal (32) jeweils ein elektrisch ansteuerbares zweites Ventil (71) zur Steuerung des Luftdurchlassquerschnittes in der Kompaktiersaugleitung (31,

30, 70, 23) derart angeordnet ist, dass sich über das zweite Ventil (71) die Absaugleistung an einer oder mehreren, dem zweiten Ventil (71) zugeordneten besaugten Oberflächen (20) der Verdichtungseinrichtungen (52) steuern lässt, wobei das zweite Ventil (71) über einen Prozessor (62) ansteuerbar ist.

3. Spinnmaschine nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Prozessor (62) Teil der Auswerteeinheit der Fadenbruchdetektionsmittel (36) ist, und über den Prozessor (62) auch Messwerte der Fadenbruchdetektionsmittel (36) zur Bestimmung eines Fadenbruches auswertbar sind.
4. Spinnmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Spinnmaschine eine Ringspinnmaschine ist, mit einem Ringrahmen (24) und, auf diesem angeordneten Ring-Läufer-Systemen (28) sowie mit einer Spindeleinheit (25) pro Spinnstelle zum Aufwinden des Garnes (35) zu einer Garnspule, und die Spindeleinheiten (25) auf einer Spindelbank (26) angeordnet sind, und die Ringspinnmaschine ein am Ringrahmen (24) angeordnetes Fadenbruchsensorsystem (56) zur Überwachung der Spinnstellen (51) auf Fadenbrüche mit jeweils einem Fadenbruchsensoren (59) pro Spinnstelle und jeweils einer Signalauswerte-Einheit mit einem Mikroprozessor (62) pro Spinnstelle (51) oder für jeweils eine Gruppe von Spinnstellen zur Auswertung eines Fadenbruches enthält, und die Mikroprozessoren (62) der Signalauswerte-Einheiten zum Ansteuern des ersten und/oder zweiten Ventils (69, 71) der dazugehörigen Spinnstellen (51) dienen, und die Mikroprozessoren (62) hierzu Steuerungsmittel enthalten.
5. Spinnmaschine nach Anspruch 4, wobei der Mikroprozessor (62) der Signalauswerte-Einheit direkt oder indirekt über eine Datenleitung (64a) mit einer Maschinensteuer-Einheit (67) verbunden sind.
6. Spinnmaschine nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei die Fadenbruchsensoren (59) und die Signalauswerte-Einheiten (62) jeweils auf gemeinsamen Leiterplatten (62) angeordnet und über Halterungen (58) am Ringrahmen (24) befestigt sind, und Steuerleitungen (63a, 65a) von den Signalauswerte-Einheiten (62) zum ersten und/oder zweiten Ventil (69, 70) der dazugehörigen Spinnstelle (51) führen.
7. Spinnmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Spinnmaschine eine Ringspinnmaschine ist, mit einem Ringrahmen (24) und auf diesem angeordneten Ring-Läufer-Systemen (28) und einer Spindeleinheit (92) pro Spinnstelle zum Aufwinden des Garnes (35) zu einer Garnspule, und jeder Spindeleinheit (92) ein elektromotorischer, drehzahl geregelter Einzelspindeltrieb (93) zugeordnet ist, und jedem Einzelspindeltrieb (93) oder einer Gruppe von Einzelspindeltrieben (93) eine Spindeltriebssteuer-Einheit (84) mit jeweils einem Mikroprozessor zugeordnet ist, und die Mikroprozessoren der Spindeltriebssteuer-Einheiten (84) zum Ansteuern der ersten und/oder zweiten Ventile (69, 71) der dazugehörigen Spinnstelle (51) ausgelegt sind, und die Mikroprozessoren (84) hierzu Steuerungsmittel enthalten.
8. Spinnmaschine nach Anspruch 7, wobei ein Fadenbruch über die Stromaufnahme des Einzelspindeltriebs (93) erfassbar ist, und die Fadenbruchdetektionsmittel (36) Mittel zum Erfassen und Auswerten der Stromaufnahme des Einzelspindeltriebs (93) beinhalten, und die Spindeltriebssteuer-Einheit (84), insbesondere dessen Mikroprozessor (62), Teil der Auswerteeinheit der Fadenbruchdetektionsmittel (36) ist, und über die Spindeltriebssteuer-Einheit (84) die Messwerte der Fadenbruchdetektionsmittel (36) zur Bestimmung eines Fadenbruches auswertbar sind.
9. Spinnmaschine nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Spindeltriebssteuer-Einheiten (84) auf Leiterplatten (83) angeordnet und über Halterungen (82) an der Spindelbank (81) befestigt sind, und Steuerleitungen (89a, 91a) von den Spindeltriebssteuer-Einheiten (84) zu den ersten und/oder zweiten Ventilen (69, 71) der dazugehörigen Spinnstelle (51) führen.
10. Spinnmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die Mikroprozessoren der Spindeltriebssteuer-Einheiten (84) direkt oder indirekt über eine Datenleitung (86) mit einer Maschinensteuer-Einheit (87) verbunden sind.
11. Spinnmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 10, wobei das erste und zweite Ventil (103) in einem Mehrweg-Ventil zusammengefasst sind, welches bei einer Verzweigung zwischen der Fadenabsaugleitung (100) und der Kompaktiersaugleitung (101) einer Spinnstelle angeordnet ist, und das Mehrweg-Ventil (103) zum wechselweisen Besaugen der beiden Saugleitungen (100, 101) ausgelegt ist, in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Fadenbruches.
12. Verfahren zum Betreiben einer Spinnmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Spinnbetrieb die ersten Ventile (69) derart eingestellt sind, dass der Luftdurchlassquerschnitt geschlossen oder gegenüber einer maximalen Offenstellung reduziert ist, so dass die Absaugleistung an den Fadenabsaugöffnungen (37) reduziert ist, und bei Detektion eines Fadenbruches an einer Spinnstelle durch die Fadenbruch-Detektionsmittel (56, 93) das erste Ventil (69) an der zugehörigen Spinnstelle durch elektrische Ansteuerung über den Prozessor (62, 84) derart geöffnet wird, dass der Luftdurchlassquerschnitt vergrößert und die Absaugleistung an der dazugehörigen Fadenabsaugöffnung (37), an welcher das Fadenbruchende abgesaugt werden soll, erhöht wird.
13. Verfahren zum Betreiben einer Spinnmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass im Spinnbetrieb die zweiten Ventile (71) derart eingestellt sind, dass der Luftdurchlassquerschnitt offen ist, so dass eine optimale Verdichtungsleistung an der besaugten FaserbandführungsOberfläche (20) erreicht wird, und bei Detektion eines Fadenbruches an einer Spinnstelle durch die Fadenbruch-Detektionsmittel (56, 93) das zweite Ventil (71) an der zugehörigen Spinnstelle durch elektrische Ansteuerung über den Mikroprozessor (62, 84) derart eingestellt wird, dass der Luftdurchlassquerschnitt geschlossen oder reduziert ist und die Saugleistung an der dazugehörigen besaugten FaserbandführungsOberfläche (20) reduziert oder eingestellt wird.

14. Verfahren zum Betreiben einer Spinnmaschine nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und zweite Ventil (103) in einem Mehrweg-Ventil zusammengefasst sind, welches bei einer Verzweigung zwischen der Fadenabsaugleitung (100) und der Kompaktiersaugleitung (101) einer Spinnstelle angeordnet ist, und das Mehrweg-Ventil (103) im Spinnbetrieb derart eingestellt wird, dass der Luftdurchlassquerschnitt in der Fadenabsaugleitung geschlossen oder gegenüber einer maximalen Offenstellung reduziert ist, so dass die Absaugleistung an der Fadenabsaugöffnung (37) reduziert ist, und der Luftdurchlassquerschnitt in der Kompaktiersaugleitung (101) offen ist, so dass eine optimale Verdichtungsleistung an der besaugten Faserbandführungsoberfläche (20) erreicht wird, und bei Detektion eines Fadenbruches an einer Spinnstelle durch die Fadenbruch-Detektionsmittel (56, 93) das Mehrweg-Ventil (103) an der zugehörigen Spinnstelle durch elektrische Ansteuerung über den Mikroprozessor (62, 84) derart eingestellt wird, dass der Luftdurchlassquerschnitt an der Fadenabsaugleitung (100) vergrößert und die Absaugleistung an der dazugehörigen Fadenabsaugöffnung (37), an welcher das Fadenende abgesaugt werden soll, erhöht wird, und dass der Luftdurchlassquerschnitt, an der Kompaktiersaugleitung (101) geschlossen oder reduziert und die Saugleistung an der dazugehörigen besaugten Faserbandführungsoberfläche (20) reduziert oder eingestellt wird.

Fig. 1

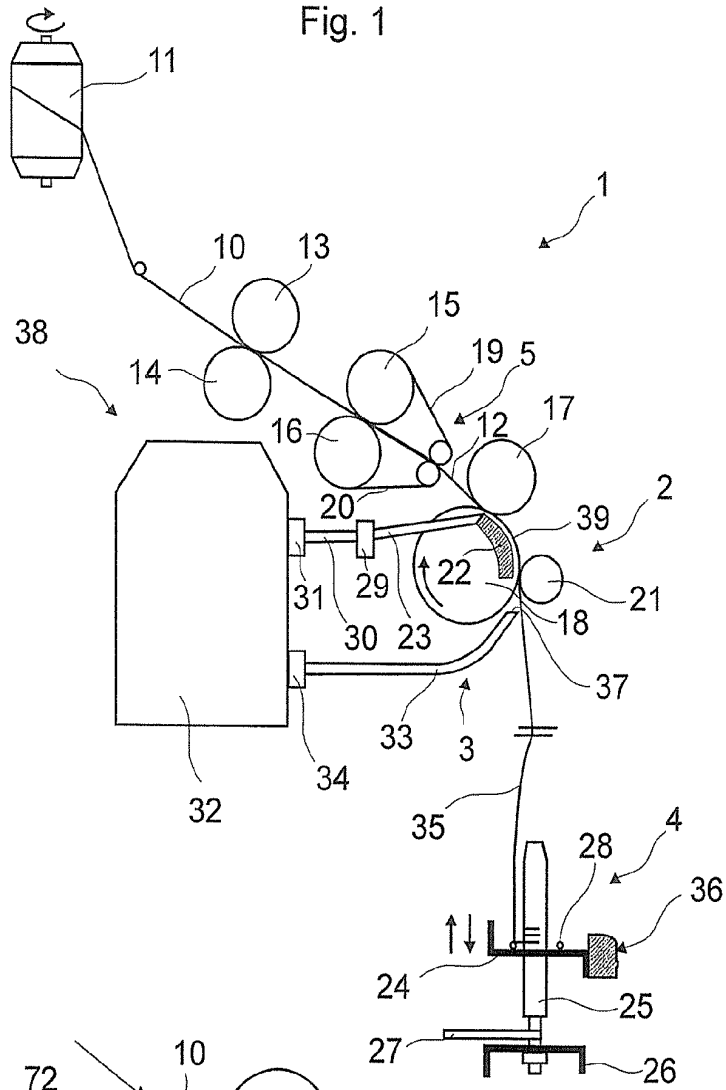


Fig. 4

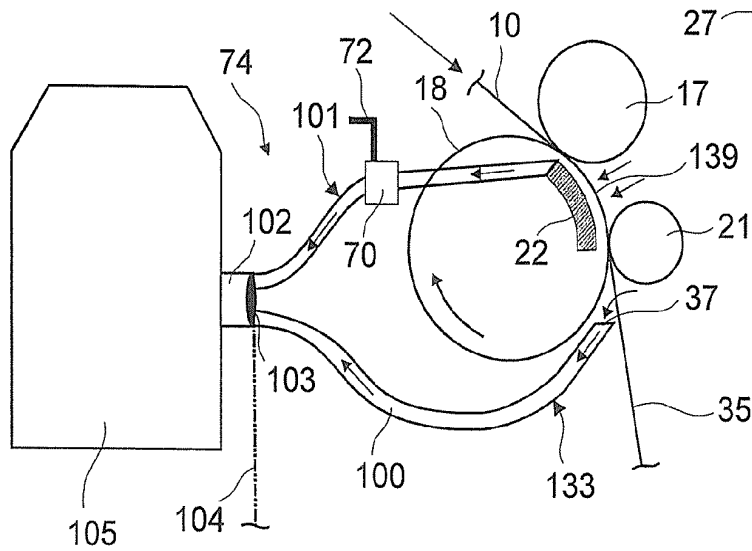


Fig. 2a

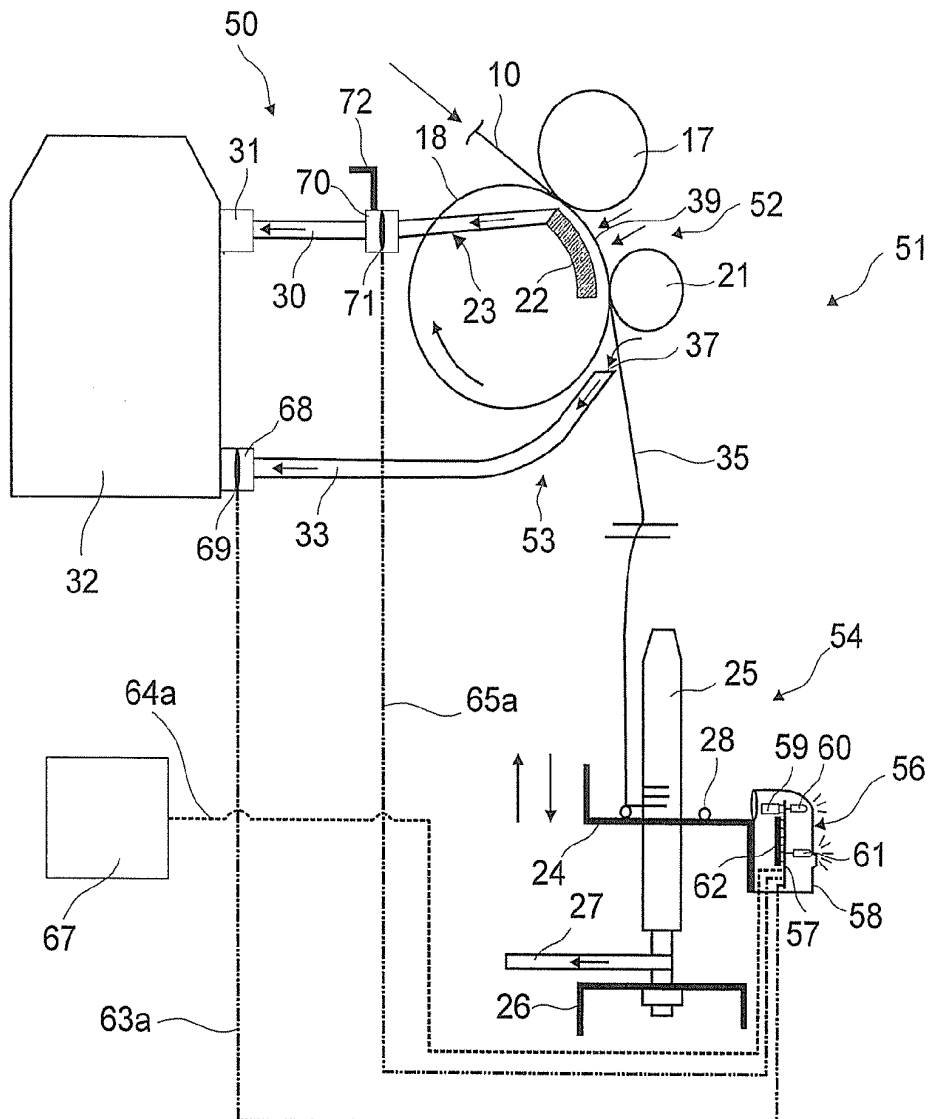


Fig. 2b

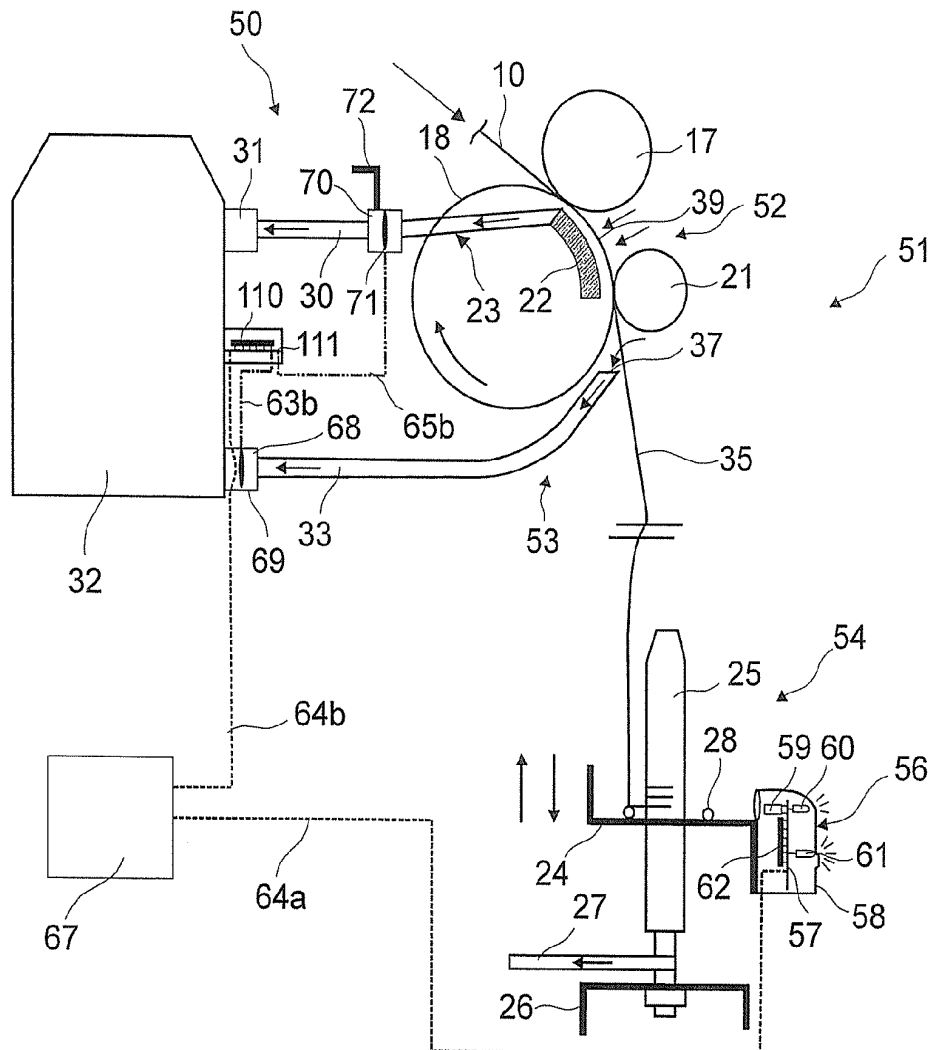


Fig. 3a

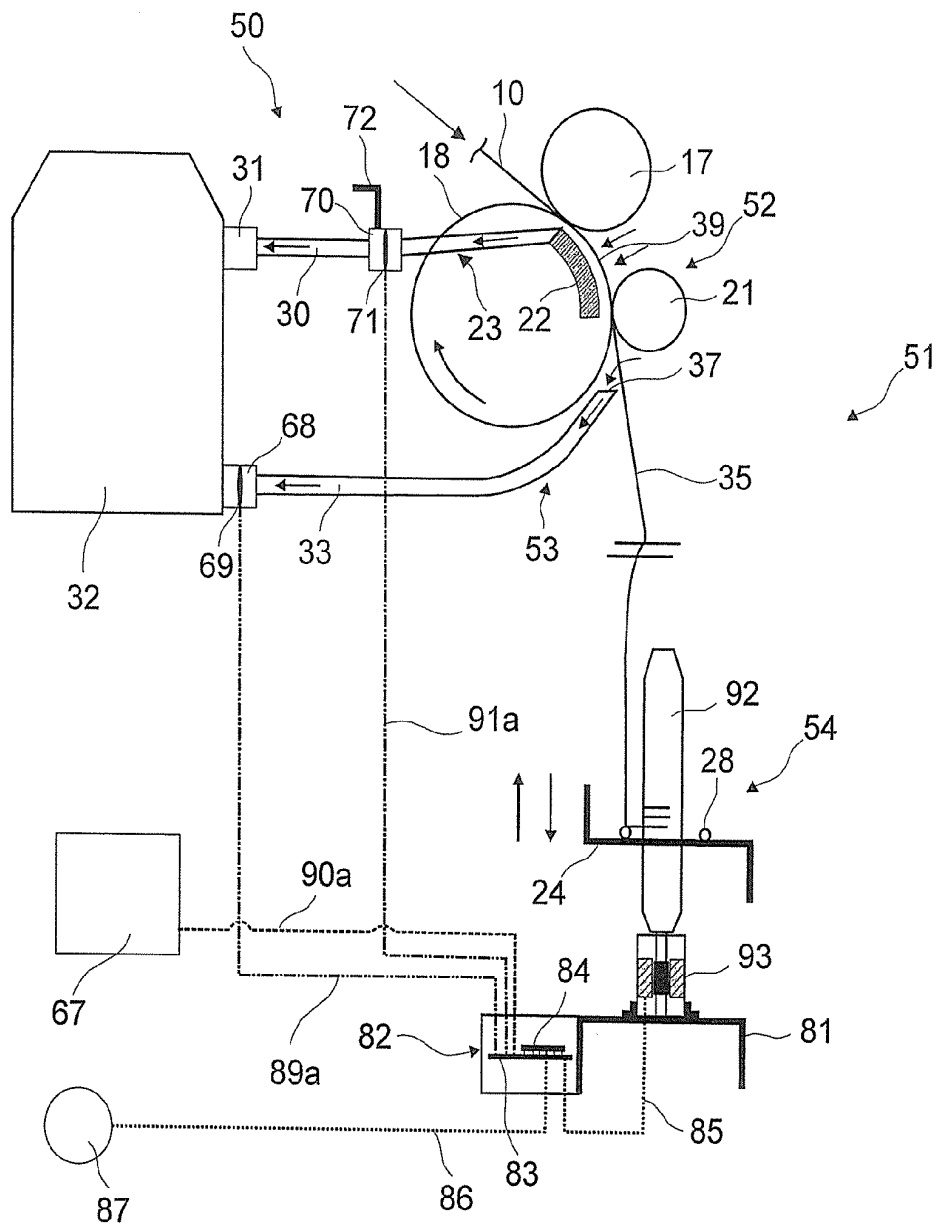


Fig. 3b

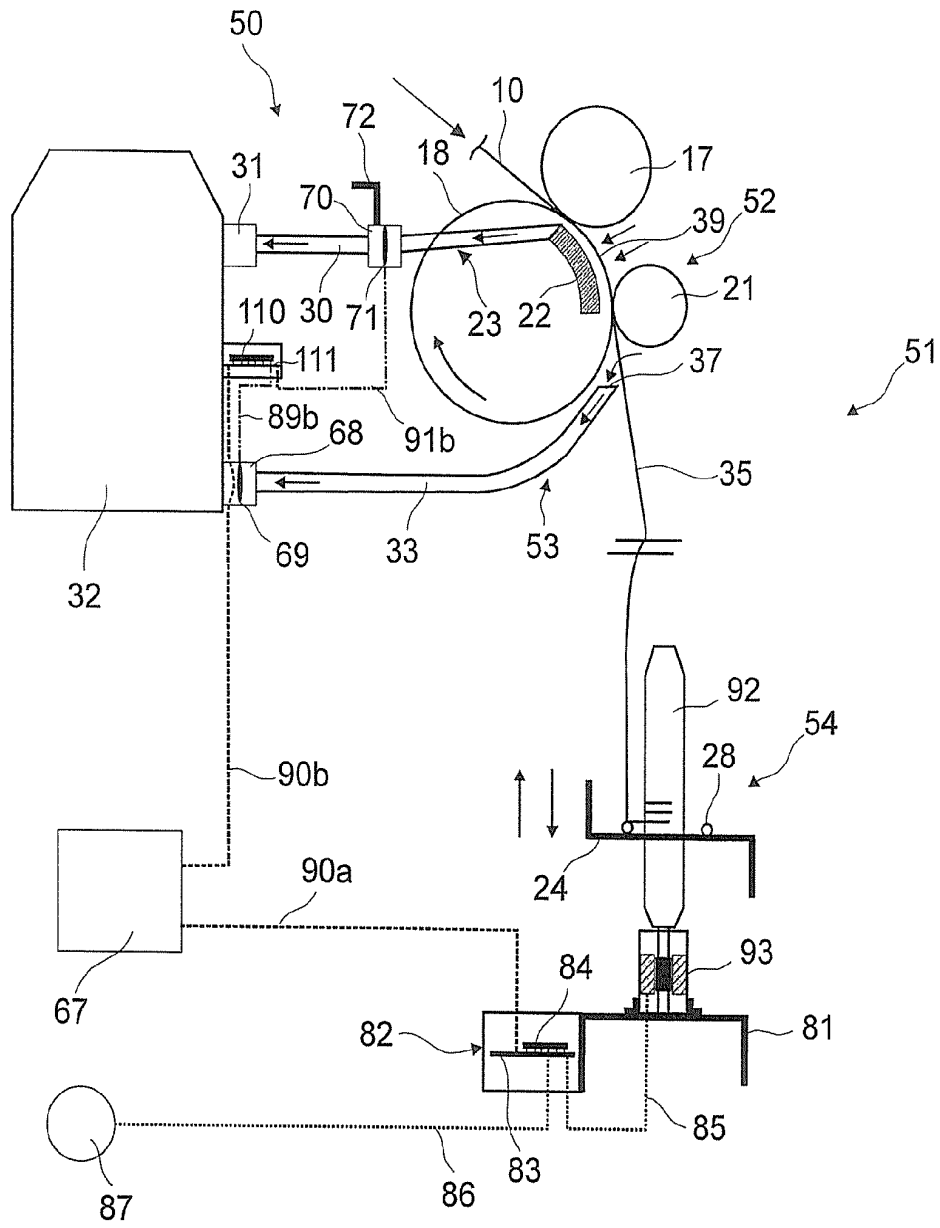


Fig. 5a

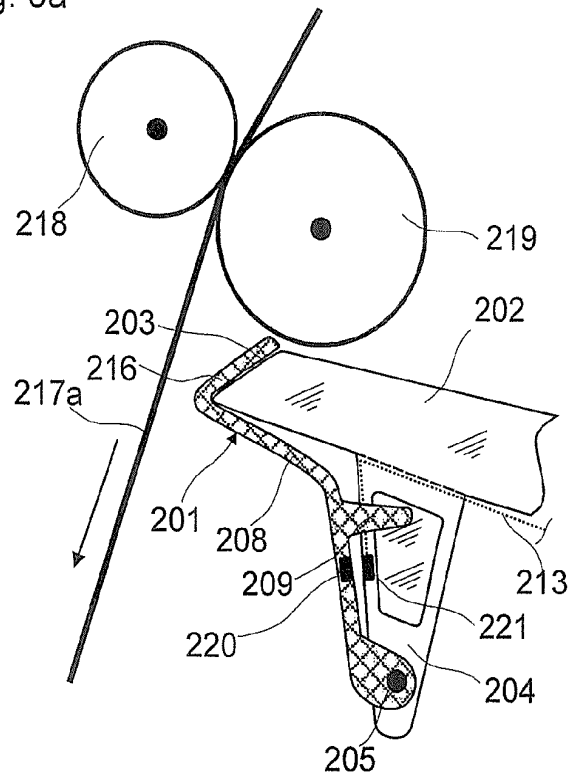


Fig. 5b

