

(19)



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

(11)

N° de publication :

LU504416

(12)

BREVET D'INVENTION

B1

(21)

N° de dépôt: LU504416

(51)

Int. Cl.:
D01H 13/14

(22)

Date de dépôt: 06/06/2023

(30)

Priorité:

(72)

Inventeur(s):
SIEWERT Ralf – Allemagne, SCHELTER Detlef –
Allemagne, HANSEN Bodo – Allemagne

(43)

Date de mise à disposition du public: 06/12/2024

(47)

Date de délivrance: 06/12/2024

(74)

Mandataire(s):
SAURER SPINNING SOLUTIONS GMBH & CO. KG –
52531 Übach-Palenberg (Allemagne)

(73)

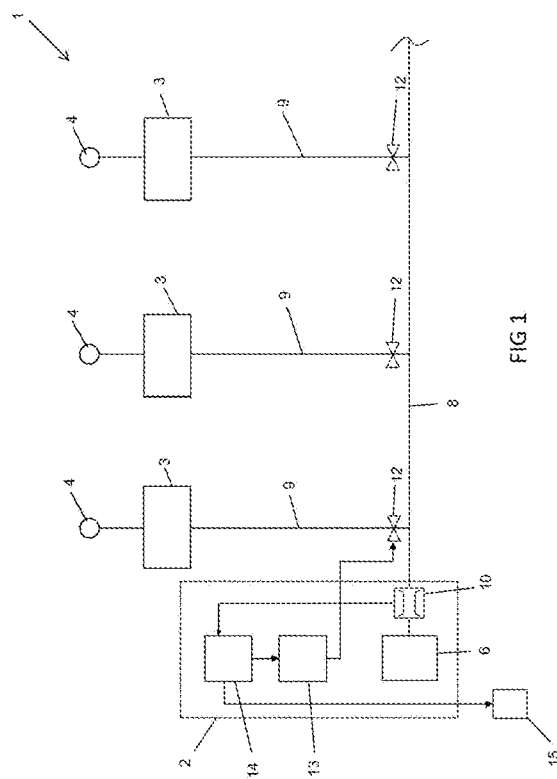
Titulaire(s):
SAURER SPINNING SOLUTIONS GMBH & CO. KG –
52531 Übach-Palenberg (Allemagne)

(54)

Verfahren zur Ermittlung von Leckagen und/oder Verstopfungen einer Spinnereinheit einer Spinnvorrichtung einer Rotor- oder Luftspinnmaschine.

(57)

Verfahren zur Ermittlung von Leckagen und/oder Verstopfungen einer Spinnereinheit einer Spinnvorrichtung einer Rotor- oder Luftspinnmaschine Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung von Leckagen und/oder Verstopfungen einer Spinnereinheit einer Spinnvorrichtung einer Rotor- oder Luftspinnmaschine sowie eine Rotor- oder Luftspinnmaschine zur Ausführung des Verfahrens. Um ein Verfahren zur zuverlässigen Ermittlung von Leckagen und/oder Verstopfungen einer Spinnereinheit einer Spinnvorrichtung einer Rotor- oder Luftspinnmaschine sowie eine Rotor- oder Luftspinnmaschine zur Durchführung dieses Verfahrens bereitzustellen, ist vorgesehen, dass das Verfahren die nachfolgenden Schritte umfasst: - Setzen der Spinnmaschine in einen Überprüfungsmodus, in welchem die Druckluftventile in einen Zustand „offen“, insbesondere regelbar, versetzt werden, um eine Druckluftstromzufuhr zu den Spinnereinheiten freizugeben, - Anschalten der Druckluftquelle zum Zuführen eines Druckluftstroms, sofern die wenigstens eine Druckluftquelle ausgeschaltet ist, - Schließen der Druckluftventile nacheinander in einer definierten Reihenfolge, wobei bei jedem Schließen eines Druckluftventils der vorherrschende Druckluftstromwert gemessen und das Messergebnis an die Auswerteeinrichtung übertragen und der dem Druckluftventil zugeordneten wenigstens einen Spinnereinheit zugeordnet und mit einem vorgegebenen, in der Auswerteeinrichtung oder einer mit der Auswerteeinrichtung verbundenen Speichereinheit hinterlegten Grenzwert oder Grenzwertbereich abgeglichen wird, - Identifizieren derjenigen Spinnereinheit von der Auswerteeinrichtung, deren zugeordneten



Druckluftstromwerte von dem Grenzwert bzw. Grenzwertbereich abweichen, wobei bewertet wird, ob der gemessene Druckluftwert den zugeordneten Grenzwert bzw. Grenzwertbereich unter- oder überschreitet.

Beschreibung

Verfahren zur Ermittlung von Leckagen und/oder Verstopfungen einer Spinnereinheit einer Spinnvorrichtung einer Rotor- oder Luftspinnmaschine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung von Leckagen und/oder Verstopfungen einer Spinnereinheit einer Spinnvorrichtung einer Rotor- oder Luftspinnmaschine sowie eine Rotor- oder Luftspinnmaschine zur Ausführung des Verfahrens.

Rotor- oder Luftspinnmaschinen umfassen bekanntlich wenigstens eine Sektion mit einer definierten Anzahl an Spinnvorrichtungen mit jeweils einer Spinnereinheit, die einen Luftstrom benötigen, um ein den jeweiligen Spinnvorrichtungen zugeführtes Faserband im Zuge des Spinnprozesses zu einem Faden zu verarbeiten. Der Luftstrom wird üblicherweise von wenigstens einer einen Luftstrom erzeugenden Druckluftquelle erzeugt. Abhängig vom Spinnmaschinentyp kann es sich um eine Saugluftanlage, welche insbesondere bei einer Rotorspinnmaschine, bspw. zum Erzeugen eines Spinnunterdrucks eingesetzt wird oder um eine Druckluft erzeugende Quelle handeln, welche insbesondere bei einer Luftspinnmaschine zum Erzeugen eines Spindrucks verwendet wird.

Als Spinnereinheit kann dementsprechend beispielhaft der Spinnrotor der Rotorspinnmaschine angesehen werden, dessen Rotortasse während eines regulären Spinnbetriebs, aber auch während eines Anspinnvorgangs, mit Saugluft versorgt wird. Bei einer Luftspinnmaschine kann die Luftspinnndüse als Spinnereinheit betrachtet werden. Als Spinnereinheiten kommen generell alle Einrichtungen in Betracht, welche ausgelegt sind, aus Fasern eines Faserbandes, sei es vereinzelt oder als Band, pneumatisch einen Faden zu erzeugen.

Zur Versorgung der Spinnereinheiten der einzelnen Spinnvorrichtungen sind diese jeweils mit einer Druckluftversorgungsleitung verbunden, sodass die Druckluft der wenigstens einen Druckluftquelle über die Druckluftversorgungsleitung den zugeordneten Spinnereinheiten zuführbar ist. Die den jeweiligen Spinnvorrichtungen zugeführten Druckluftströme sind dabei über jeweils einer Spinnereinheit zugeordnete, schaltbare, insbesondere regelbare Druckluftventile einstellbar. Zur Überwachung des Druckluftstroms dient wenigstens ein Druckluftmengenmessgerät wie beispielsweise ein Massestrom- oder Volumenstromtransmitter zum Messen des Druckluftdurchsatzes innerhalb der Druckluftversorgungsleitung.

Für die Qualität des von der Rotor- oder Luftspinnmaschine hergestellten Fadens ist es erforderlich, dass der Druckluftstrom, insbesondere der einhergehende Druck, Unterdruck oder Volumenstrom für eine ordnungsgemäße Verarbeitung des Faserbandes bzw. der vereinzelter Fasern aus dem Faserband durch die Spinnereinheiten in einem definierten Bereich liegt. Weiter maximiert es die Produktivität der Maschine, wenn der Druckluftstrom möglichst unmittelbar nach einer entsprechenden Anforderung zur Verfügung gestellt wird, da die Spinnereinheiten ansonsten eine unproduktive Wartezeit verbringen müssten. Andererseits erhöht die Auslegung der den Druckluftstrom erzeugenden Druckluftquelle auf einen maximal erforderlichen Druckluftstrombedarf hin deren Kosten in nachteiliger Weise.

Ähnlich erhöht das Vorhalten eines Druckluftstroms oberhalb eines gerade benötigten Druckluftstroms den Energieverbrauch. Dieses Vorhalten kann unter anderem dann erforderlich sein, wenn es zu Verlusten innerhalb des Druckluftstromweges, bspw. aufgrund von Leckagen kommt. Weitere Qualitätseinbußen des hergestellten Fadens können sich aus Verstopfungen der Luftdüsen der Spinnereinheiten ergeben, wobei diese darüber hinaus auch zu einer vollständigen Unterbrechung des Herstellungsprozesses des Fadens führen können.

Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, zur Identifizierung von Leckagen und/oder Verstopfungen einzelner Spinnereinheiten einer Spinnvorrichtung, die jeweiligen Druckluftvolumenströme an den einzelnen Spinnvorrichtungen zu ermitteln. Nachdem dieses Verfahren jedoch erhebliche Ungenauigkeiten aufweist, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur zuverlässigen Ermittlung von Leckagen und/oder Verstopfungen einer Spinnereinheit einer Spinnvorrichtung einer Rotor- oder Luftspinnmaschine sowie eine Rotor- oder Luftspinnmaschine zur Durchführung dieses Verfahrens bereitzustellen.

Unter einem Druckluftstrom wird im Sinne der vorliegenden Erfindung ein durch Unterdruck oder Überdruck erzeugter Luftstrom verstanden, wobei sich die Richtung des Luftstromes in einem Abschnitt der Druckluftversorgungsleitung durch eine Anordnung der Druck- bzw. Unterdruckquelle ergibt. So kann ein durch Unterdruck erzeugter Luftstrom von dem Luftstrom, der durch Druck erzeugt wird, in der Luftstromrichtung in Abhängigkeit derer Anordnung verschieden oder gleich sein. Die Rotor- oder Luftspinnmaschine weist wenigstens eine Sektion mit einer definierten Anzahl an Spinnvorrichtungen mit jeweils einer Spinnereinheit auf. Den Spinnvorrichtungen ist wenigstens eine Druckluftquelle zugeordnet, die mit einer den Druckluftstrom führenden Druckluftversorgungsleitung verbunden ist. Zur Versorgung der

einzelnen Spinnvorrichtungen mit der Druckluft sind diese insbesondere über Druckluftstromabzweigkanäle mit der Druckluftversorgungsleitung verbunden, wobei die Druckluftversorgungsleitungen bzw. die Druckluftstromabzweigkanäle jeweils zur Versorgung der einzelnen Spinneinheiten der Spinnvorrichtungen dienen. Zur Steuerung und/oder Regelung der wenigstens einen Druckluftquelle sowie der jeweiligen den Spinneinheiten zugeordneten schaltbaren, insbesondere regelbaren Druckluftventile zur Regelung des den zugeordneten Spinneinheiten zugeführten Druckluftstroms ist eine Steuer- und Regelungseinheit mit der Spinnmaschine gekoppelt. Der Spinnmaschine ist ferner eine Auswerteeinrichtung zum Auswerten von Messwerten des wenigstens einen Druckluftmengenmessgeräts wie beispielsweise ein Massestrom- oder Volumenstromtransmitter zum Messen des Druckluftdurchsatzes innerhalb der Druckluftversorgungsleitung zugeordnet, wobei die Auswerteeinrichtung die von dem Druckluftmengenmessgerät übertragenden Messdaten auswertet. Bei dem von dem Druckluftmengenmessgerät ermittelbaren Druckluftstromwert handelt es sich zumindest um den Druckluftvolumenstrom durch die Druckluftversorgungsleitung oder den vorherrschenden Luftdruck in der Druckluftversorgungsleitung.

Mittels der Steuer- und Regelungseinheit sowie der Auswerteeinrichtung wird das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt, in dem die Spinnvorrichtungen hinsichtlich Leckagen und/oder Verstopfungen der Spinneinheiten überprüft werden. Hierzu wird zunächst die Spinnmaschine in einen Überprüfungsmodus versetzt, in welchem die Druckluftventile in einen Zustand „offen“, insbesondere regelbar, versetzt werden, um eine Druckluftstromzufuhr zu den Spinneinheiten freizugeben. In einem nachfolgenden Verfahrensschritt wird dann die Druckluftquelle zum Zuführen des Druckluftstroms angeschaltet, sofern die wenigstens eine Druckluftquelle sich in einem ausgeschalteten Zustand befindet. Nachfolgend werden die Druckluftventile nacheinander in einer definierten Reihenfolge, insbesondere regelbar, geschlossen, wobei bei jedem Schließen eines Druckluftventils der dann vorherrschende Druckluftstromwert gemessen und das Messergebnis an die Auswerteeinrichtung übertragen und der jeweiligen Spinneinheit zugeordnet und mit einem vorgegebenen, in der Auswerteeinrichtung oder einer mit der Auswerteeinrichtung verbundenen Speichereinheit hinterlegten Grenzwertbereich abgeglichen wird. Durch die Auswerteeinrichtung wird nach dem erfolgten Abgleich dann die Spinneinheit oder die Spinneinheiten identifiziert, deren zugeordneten Druckluftstromwerte von dem Grenzwert bzw. Grenzwertbereich abweichen, wobei die Identifizierung dergestalt ist, dass bewertet wird, ob der gemessene Druckluftstromwert den zugeordneten Grenzwert bzw. Grenzwertbereich unter- oder überschreitet. Insbesondere wird die

die unzulässige Abweichung betreffende Spinnvorrichtung, Spinnereinheit und/oder Druckluftversorgungsleitung mittels einer Anzeigeeinheit angezeigt. So kann die Abweichung nicht nur systemintern verarbeitet, wie im Nachfolgenden exemplarisch und beispielhaft näher beschrieben, sondern auch einem Bediener zur Visualisierung gebracht werden. Weiterhin bevorzugt kann das Maß der Abweichung von dem zugeordneten Grenzwert bzw. Grenzwertbereich durch die Auswerteeinrichtung identifiziert und insbesondere mittels einer Anzeigeeinheit angezeigt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren weist den Vorteil auf, dass bei einem nacheinander in einer definierten Reihenfolge erfolgenden Schließen der jeweiligen den Spinnvorrichtungen zugeordneten Druckluftventilen der Differenzvolumenstrom oder die Druckdifferenz durch Abgleich der Druckluftstromwerte vor und nach dem Schließen der Druckluftventile als Messwert dazu genutzt wird, um Leckagen und/oder Verstopfungen einer Spinnereinheit zu identifizieren. Nachdem sich bspw. der Gesamtvolumenstrom mit einer höheren relativen Genauigkeit erfassen lässt als ein Einzelvolumenstrom an den jeweiligen Spinnereinheiten, lassen sich Leckagen und/oder Verstopfungen in besonders zuverlässiger Weise ermitteln. Das Verfahren lässt sich in der Weise durchführen, dass nach einer durchgeführten Überprüfung einer Spinnvorrichtung das entsprechende Druckluftventil, insbesondere regelbar, wieder geöffnet wird und der vorgegebenen, definierten Reihenfolge nach dann das nächste Druckluftventil, insbesondere regelbar, geschlossen wird. Darüber hinaus lässt sich das erfindungsgemäße Verfahren aber auch in der Form durchführen, dass die Druckluftventile nach erfolgter Messung in der geschlossenen Stellung verbleiben und hiernach das in der Reihenfolge nachfolgend vorgesehene Druckluftventil, insbesondere regelbar, geschlossen wird.

Die Druckluftquelle, die Auswerteeinrichtung und/oder die Steuer- und Regelungseinheit können in bevorzugter Weise von der Rotor- oder Luftspinnmaschine umfasst sein. Alternativ dazu kann/können die Druckluftquelle, die Auswerteeinrichtung und/oder die Steuer- und Regelungseinheit separat von der Rotor- oder Luftspinnmaschine angeordnet und mit dieser wirkverbunden sein. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass ein Druckluftmengenmessgerät zum Messen des Druckluftdurchsatzes innerhalb der Druckluftversorgungsleitung vorgesehen ist und mit der Auswerteeinrichtung datenübertragend verbunden ist, wobei die Datenübertragung im Allgemeinen in üblicher Weise bedarfsgerecht, insbesondere kabelgebunden oder kabellos realisiert sein kann.

Im Zuge des erfindungsgemäßen Verfahrens werden mittels des Druckluftmengenmessgeräts, bspw. über die Messdaten des vorherrschenden Gesamtvolumenstroms nach dem Schließen der einzelnen Druckluftventile, welche an die Auswerteeinrichtung übertragen werden, in zuverlässiger Weise Spinneinheiten identifiziert, welche Leckagen und/oder Verstopfungen aufweisen. Dabei weist ein den Grenzwert bzw. Grenzwertbereich überschreitender Differenzvolumenstrom nach einem Schließen eines Druckluftventils darauf hin, dass die zugeordnete Spinneinheit eine Leckage aufweist, wohingegen eine Unterschreitung des Grenzwerts oder Grenzwertbereichs durch den Differenzvolumenstrom auf eine Verstopfung der Spinneinheit hindeutet.

Der vorgesehene Abgleich der ermittelten Druckluftstromwerte mit den Grenzwerten bzw. Grenzwertbereichen und deren Bewertung werden von der Auswerteeinrichtung durchgeführt. Dabei wird unter einer Auswerteeinrichtung im Sinne der vorliegenden Erfindung solche funktional zusammenwirkenden Elemente oder Einheiten verstanden, welche dazu ausgestaltet sind, die erforderlichen Vorgänge durchzuführen. Dabei können Elemente bzw. Einheiten voneinander getrennt oder in einer gemeinsamen Baugruppe verwirklicht sein. Die Auswerteeinrichtung kann vorzugsweise in eine prozessorgestützte Einrichtung wie bspw. die der Rotor- oder Luftspinnmaschine zugeordnete Steuer- und Regelungseinheit integriert sein. Besonders vorteilhafterweise ist dabei vorgesehen, dass die Steuer- und Regelungseinheit datenübertragend mit der Auswerteeinrichtung verbunden ist. Diese Verbindung ermöglicht eine automatisierte Durchführung des Überprüfungsmodus, in deren Rahmen die einzelnen Spinneinheiten der Spinnvorrichtung auf Leckagen und/oder Verstopfungen hin überprüft werden. Prozessorgesteuert kann dieser Prozess durch die Steuer- und Regelungseinheit in zuverlässiger Weise durchgeführt werden, ohne dass hierzu bedienerseits Eingriffe erforderlich sind.

Sobald die Bewertung eine unzulässige Abweichung der Druckluftstromwerte zu dem Grenzwert bzw. Grenzwertbereich ergibt, kann nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Aktivierung eines Alarmsignals erfolgen. Die Aktivierung des Alarmsignals erfolgt, wenn die Auswerteeinrichtung ein zum Auslösen des Alarmsignals geeignetes Signal überträgt, bspw. unmittelbar an eine das Alarmsignal auslösende Einheit oder an eine zwischengeschaltete Einheit. Das Alarmsignal kann dabei ein visuelles, optisches, akustisches und/oder haptisches Signal sein. Mittels eines solchen Alarmsignals kann einem Bediener der Rotor- oder Luftspinnmaschine ein nicht ordnungsgemäßer Betrieb der Rotor- oder Luftspinnmaschine

angezeigt werden, welcher zu einem qualitativ minderwertigen Faden führen kann.

Das vorgeschlagene Verfahren stellt eine kostengünstige und sehr zuverlässige Möglichkeit zur Ermittlung von Leckagen und/oder Verstopfungen einer Spinnereinheit bei einer Rotor- oder Luftspinnmaschine dar. Die Vorgänge des Messens, Übertragens, Ermitteln, Abgleichens und Bewertens können hierbei je nach Anforderung an einen Energieverbrauch in bevorzugter Weise periodisch oder zu festgelegten Zeitpunkten erfolgen, wobei hierzu die Rotor- oder Luftspinnmaschine in den Überprüfungsmodus versetzt wird, welcher die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ermöglicht. Je häufiger solche Vorgänge durchgeführt werden, umso höher kann zwar ein entsprechender Energiebedarf der Rotor- oder Luftspinnmaschine sein, desto zuverlässiger ist aber auch die Überwachung und Möglichkeit eines unmittelbaren Eingreifens bzw. einer Störungsbehebung, wodurch die Produktivität der Rotor- oder Luftspinnmaschine optimierbar und die Qualität des herzustellenden Fadens erhöht wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform beinhaltet das Alarmsignal neben der Information über eine Leckage und/oder Verstopfung auch die Information, welche/r Spinnvorrichtung, Spinnereinheit, Druckluftversorgungsleitung und/oder Druckluftstromabzweigkanal betroffen ist. Eine entsprechende Informationsdarstellung neben der Art der unzulässigen Abweichung, nämlich ob es sich um eine Verstopfung oder eine Leckage handelt, ermöglicht es in besonders gezielter Weise sowie kurzfristig die vorhandene Leckage und/oder Verstopfung zu beheben, sodass die Rotor- oder Luftspinnmaschine insgesamt mit einer hohen Produktivität betrieben werden kann.

Besonders vorteilhafterweise ist dabei vorgesehen, dass nach einer Detektierung einer Leckage und/oder Verstopfung das jeweils der identifizierten Spinnereinheit zugeordnete, schaltbare, insbesondere regelbare Druckluftventil in der Schließstellung verbleibt bzw., wenn dieses geöffnet ist, in die Schließstellung bewegt wird, wenn an der betreffenden Spinnvorrichtung Abweichungen der Druckluftstromwerte als unzulässig bewertet werden. Diese Ausgestaltung der Erfindung gewährleistet in zuverlässiger Weise, dass die entsprechende Spinnvorrichtung bis zur Behebung der festgestellten Mängel außer Betrieb gesetzt wird, sodass die Produktion eines Mängel aufweisenden Fadens somit zuverlässig verhindert wird.

Das mit der Erfindung vorgeschlagene Verfahren eignet sich nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung für eine Luftspinnmaschine, wobei die Spinnereinheiten durch die

Luftspinnndüsen ausgebildet sind, mittels welcher aus einem zugeführten Faserband ein Faden über die Luftdüsen der Luftspinnndüse zugeführten Druckluft, die eine Wirbelluftströmung innerhalb der Luftspinnndüse erzeugen, gebildet wird.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Rotor- oder Luftspinnmaschine zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens oder eines Verfahrens nach einem der bevorzugten Ausführungsformen vorgeschlagen. Die Rotor- oder Luftspinnmaschine weist

- wenigstens eine Sektion umfassend eine definierte Anzahl an Spinnvorrichtungen mit jeweils einer Spinneinheit,
 - wenigstens eine Druckluftquelle,
 - Druckluftversorgungsleitungen, welche jeweils mit wenigstens einer Spinneinheit der Spinneneinheiten gekoppelt sind, wobei der Druckluftstrom der wenigstens einen Druckluftquelle über die Druckluftversorgungsleitung der dieser zugeordneten wenigstens einen Spinneinheit zuführbar ist,
 - jeweils ein wenigstens einer Spinneinheit zugeordnetes, schaltbares, insbesondere regelbares Druckluftventil, wobei das Druckluftventil ausgelegt ist, zumindest den Druck unabhängig vom Druckvolumenstrom konstant zu halten und insbesondere den zugeführten Druckluftstrom zu regeln,
 - wenigstens ein Druckluftmengenmessgerät zum Messen des Druckluftdurchsatzes innerhalb der Druckluftversorgungsleitung
- auf.

Gekennzeichnet ist die erfindungsgemäße Rotor- oder Luftspinnmaschine zur Durchführung des vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen oder eines weitergebildeten Verfahrens dadurch, dass diese aufweist oder gekoppelt ist mit

- einer Steuer- und Regelungseinheit gekoppelt mit der wenigstens einen Druckluftquelle und den Druckluftventilen zum Steuern und/oder Regeln der wenigstens einen Druckluftquelle und der jeweiligen Druckluftventile und
- einer datenübertragend mit dem Druckluftmengenmessgerät verbundenen Auswerteeinrichtung zum Auswerten von Messdaten des Druckluftmengenmessgeräts,

wobei die Auswerteeinrichtung eingerichtet ist, den beim Schließen der Druckluftventile

nacheinander in einer definierten Reihenfolge bei jedem, insbesondere regelbaren, Schließen eines Druckluftventils vorherrschenden gemessenen Druckluftstromwert mit einem vorgegebenen, in der Auswerteeinrichtung oder einer mit der Auswerteeinrichtung verbundenen Speichereinheit hinterlegten Grenzwert oder Grenzwertbereich abzugleichen und diejenige Spinnereinheit zu identifizieren, deren zugeordnete Druckluftstromwerte von dem Grenzwert bzw. Grenzwertbereich abweichen, wobei bewertet wird, ob der gemessene Druckluftstromwert den Grenzwert bzw. Grenzwertbereich unter- oder überschreitet.

Die erfindungsgemäße Rotor- oder Luftspinnmaschine zeichnet sich dadurch aus, dass diese in besonders einfacher und zuverlässiger Weise die Identifizierung von Spinnvorrichtungen erlaubt, deren Spinnereinheiten eine Leckage und/oder Verstopfung aufweisen, sodass ggf. kurzfristig eine Behebung der Störung erfolgen und so eine hohe Produktivität der Rotor- und Luftspinnmaschine gewährleistet werden kann. Zudem wird in zuverlässiger Weise die Herstellung eines qualitativ mangelhaften Fadens vermieden.

Das zur Abriegelung des Druckluftstroms zu der zugeordneten Spinnvorrichtung vorgesehene Druckluftventil ist nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung in einem Druckluftstromabzweigkanal angeordnet, über den die zugeordnete Spinnereinheit druckluftstromleitend mit der Druckluftversorgungsleitung verbunden ist. Eine entsprechende Anordnung des Druckluftventiles gewährleistet in zuverlässiger Weise eine Abriegelung der entsprechenden Spinnvorrichtung bzw. Spinnereinheit von der Druckluftquelle. So können nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform mehrere der von der Rotor- oder Luftspinnmaschine umfassten Druckluftventile oder nach einer weiter bevorzugten Ausführungsform auch sämtliche der von der Rotor- oder Luftspinnmaschine umfassten Druckluftventile in einem entsprechenden Druckluftstromabzweigkanal angeordnet sein.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, dass die Steuer- und Regelungseinheit datenübertragend mit der Auswerteeinrichtung verbunden ist. Diese Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht es, die im Überprüfungsmodus durchzuführenden Verfahrensschritte zur Ermittlung von Leckagen und/oder Verstopfungen in automatisierter Weise, bspw. prozessgesteuert durch die Auswerteeinrichtung vorzunehmen, ohne dass es hierfür einen bedienerseitigen Eingriff erfordert.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Auswerteeinrichtung

datenübertragend mit einer wie vorstehend beispielhaft beschriebenen Anzeigeeinheit drahtlos oder drahtgebunden verbunden und ausgelegt, die/den die Abweichung betreffende/n Spinnvorrichtung, Spinneinheit, Druckversorgungsleitung, Druckluftstromabzweigkanal und/oder das Maß der Abweichung von dem Grenzwert bzw. dem Grenzwertbereich mittels der Anzeigeeinheit anzeigen zu lassen. So kann das Maß der Abweichung einem Bediener visualisiert werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Ausführungsform einer Spinnmaschine und
Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Ablaufdiagramms einer Ausführungsform eines Verfahrens zur Ermittlung von Leckagen und/oder Verstopfungen einer Spinneinheit einer Spinnvorrichtung der Spinnmaschine.

Figur 1 zeigt in rein schematischer Darstellung eine Spinnmaschine 1, welche mehrere, hier nur ausschnittsweise dargestellte, zu einer Sektion zusammengefasste Spinnvorrichtungen 3 mit jeweils einer Spinneinheit 4 aufweist. Bei den Spinnvorrichtungen 3 kann es sich dabei um die Spinnvorrichtungen 3 einer Rotor- oder Luftspinnmaschine handeln.

Die Spinnmaschine 1 umfasst an einem Maschinenende ein Maschinengestell mit einem Steuergehäuse 2, von welchem eine Mehrzahl an Spinnvorrichtungen 3 auf und entlang einer Maschinenlängsseite der Spinnmaschine 1 reihenartig angeordnet ausgehen, wobei die jeweiligen Spinnvorrichtungen 3 mit einer in dem Steuergehäuse 2 dargestellten zentralen Steuer- und Regelungseinheit 14 datenübertragungsseitig verbunden sind. Jede Spinnvorrichtung 3 weist eine Spinneinheit 4 zur Fadenherstellung eines Fadens aus einem an der jeweiligen Spinnvorrichtung 3 bereitgestellten Faserband auf.

Die Spinnmaschine 1 umfasst eine einen Druckluftstrom erzeugende Druckluftquelle 6, welche in dem Steuergehäuse 2 angeordnet ist. Die Druckluftquelle 6 ist zur Erzeugung eines durch Unterdruck oder Überdruck bedingten Druckluftstroms eingerichtet. Die Druckluftquelle 6 ist mit einer Druckluftversorgungsleitung 8 druckluftstromleitend verbunden, wobei an der Druckluftversorgungsleitung 8 mehrere von dieser abzweigende Druckluftstromabzweigkanäle 9 angeordnet sind. Jeder der abzweigenden Druckluftstromabzweigkanäle 9 führt zu einer

Spinnvorrichtung 3 und der der Spinnvorrichtung 3 zugeordneten Spinneinheit 4, um diese mit dem von der Druckluftquelle 6 erzeugbaren Druckluftstrom zu versorgen.

Die Druckluftversorgungsleitung 8 weist in einem zwischen der Druckluftquelle 6 und einem der Druckluftquelle 6 nächsten Druckluftstromabzweigkanal 9 ein Druckluftmengenmessgerät 10 zur Messung eines Druckluftstromwerts, im vorliegenden Ausführungsbeispiel des Druckluftvolumenstroms, auf, welches nach dem gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiel in dem Steuergehäuse 2 angeordnet ist. Das Druckluftmengenmessgerät 10 kann in dem Steuergehäuse 2 durch eine Wartungsklappe zugreifbar und insbesondere durch ein in der Wartungsklappe integriertes Sichtfenster einsehbar sein. Das Druckluftmengenmessgerät 10 kann nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel eine Anzeige zur skalierten und/oder digitalen Anzeige des durchgeleiteten messbaren Druckluftvolumenstroms aufweisen.

In den jeweiligen zu den Spinnvorrichtungen 3 führenden Druckluftstromabzweigkanälen 9 ist zwischen der Druckluftversorgungsleitung 8 und den Spinneinheiten 4 ein schaltbares, insbesondere regelbares Druckluftventil 12 angeordnet, das zwischen einer Offen- und Schließstellung, insbesondere regelbar, verstellbar ist. In der Offenstellung ist ein Druckluftstrom durch den entsprechenden Druckluftstromabzweigkanal 9 über das Druckluftventil 12 durchleitbar, wohingegen der entsprechende Druckluftstromabzweigkanal 9 für den Druckluftstrom abgeriegelt ist, wenn sich das Druckluftventil 12 in der Schließstellung befindet.

Eine Auswerteeinrichtung 13 ist direkt mit dem Druckluftmengenmessgerät 10 und indirekt über die Steuer- und Regelungseinheit 14 mit den Druckluftventilen 12 der einzelnen Spinnvorrichtungen 3 verbunden. So können an die Auswerteeinrichtung 13 von dem Druckluftmengenmessgerät 10 die gemessenen Druckluftvolumenströme übertragen werden. Ferner kann das jeweilige Druckluftventil 12 über die Steuer- und Regelungseinheit 14 zwischen der Offen- und Schließstellung, insbesondere regelbar, verstellt werden. Auch wenn in der schematischen Darstellung gemäß Figur 1 der Datenübertragungsweg nur monodirektional gezeigt ist, so kann es sich nach einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel auch um eine bidirektionale Verbindung handeln, um insbesondere entsprechende Rückmeldungen geben oder abrufen zu können.

Die Auswerteeinrichtung 13 ist eingerichtet, im Rahmen eines durch die Steuer- und Regelungseinheit 14 durchgeführten Überprüfungsmodus Leckagen- und/oder Verstopfungen

einer Spinnereinheit 4 der Spinnvorrichtungen 3 zu erfassen. Das Verfahren 100 zur Ermittlung von Leckagen und/oder Verstopfungen einer Spinnereinheit 4 umfasst in einem ersten Schritt 110 das Setzen der Spinnmaschine in einen Überprüfungsmodus in der Steuer- und Regelungseinheit 14, wobei in dem Überprüfungsmodus die Druckluftventile 12 der einzelnen Spinnvorrichtungen 3 in die Offenstellung, insbesondere regelbar, versetzt werden, um eine Druckluftstromzufuhr zu den Spinnereinheiten 4 freizugeben.

In einem nächsten Schritt 120 erfolgt dann eine Aktivierung bzw. ein Anschalten der Druckluftquelle 6, sofern diese sich im ausgestalteten Zustand befindet. In dem sich hieran anschließenden Schritt 130 betreffend einen Prüfungsprozess werden durch die Steuer- und Regelungseinheit 14 an den einzelnen Spinnvorrichtungen 3 nacheinander in einer definierten Reihenfolge die Druckluftventile 12 in die Schließstellung, insbesondere regelbar, verstellt und anschließend jeweils der an dem Druckluftmengenmessgerät 10 ermittelte Druckluftvolumenstrom erfasst. Dieser Messwert wird der jeweiligen Spinnereinheit 4 zugeordnet und in der Auswerteeinrichtung 13 mit einem vorgegebenen Grenzwert oder Grenzwertbereich abgeglichen, welcher in der Auswerteeinrichtung 13 oder einer hier nicht dargestellten, mit der Auswerteeinrichtung 13 verbundenen Speichereinheit hinterlegt ist.

Erfasst die Auswerteeinrichtung 13 eine Abweichung des durch das Druckluftmengenmessgerät 10 ermittelten Druckluftstromwerts von dem zugeordneten Grenzwert bzw. Grenzwertbereich, wird dies in einem nachfolgenden Schritt 140 durch die Auswerteeinrichtung 13 identifiziert, wobei diese bewertet, ob der gemessene Druckluftwert den hinterlegten Grenzwert- oder Grenzwertbereich über- oder unterschreitet und insbesondere in welchem Maß eine Abweichung von dem Grenzwert bzw. dem Grenzwertbereich erfolgt. Eine Über- oder Unterschreitung, insbesondere das Maß der Abweichung von dem Grenzwert- bzw. Grenzwertbereich, wird dabei durch die Auswerteeinrichtung 13 über eine als Alarmsignalanzeigeeinheit ausgebildete Anzeigeeinheit 15 angezeigt.

Die Alarmsignalanzeigeeinheit 15 informiert dabei über die Art der Abweichung, wobei eine Unterschreitung des Grenzwerts oder Grenzwertbereichs des gemessenen Druckluftstromwerts als Verstopfung der Spinnereinheit 4 signalisiert wird, wohingegen ein den Grenzwert oder Grenzwertbereich überschreitender Druckluftstromwert an der Alarmsignalanzeigeeinheit 15 als Leckage an der Spinnereinheit 4 angezeigt wird.

Bezugszeichenliste

1	Spinnmaschine
2	Steuergehäuse
3	Spinnvorrichtung
4	Spinneinheit
6	Druckluftquelle
8	Druckluftversorgungsleitung
9	Druckluftstromabzweigkanal
10	Druckluftmengenmessgerät
12	Druckluftventil
13	Auswerteeinrichtung
14	Steuer- und Regelungseinheit
15	Anzeigeeinheit
100	Verfahren
110	Verfahrensschrift des Setzens in einen Überprüfungsmodus
120	Verfahrensschrift des Anschaltens der Druckluftquelle
130	Verfahrensschrift des Schließens, Übertragens und Abgleichens
140	Verfahrensschrift des Identifizierens

Patentansprüche

1. Verfahren (100) zur Ermittlung von Leckagen und/oder Verstopfungen einer Spinnereinheit (4) einer Spinnvorrichtung (3) einer Rotor- oder Luftspinnmaschine (1),
 - wobei die Spinnmaschine (1) aufweist
 - wenigstens eine Sektion umfassend eine definierte Anzahl an Spinnvorrichtungen (3) mit jeweils einer Spinnereinheit (4),
 - wenigstens eine Druckluftquelle (6),
 - Druckluftversorgungsleitungen (8), welche jeweils mit wenigstens einer Spinnereinheit (4) der Spinnereinheiten (4) gekoppelt sind, wobei der Druckluftstrom der wenigstens einen Druckluftquelle (6) über die Druckluftversorgungsleitung (8) der dieser zugeordneten wenigstens einen Spinnereinheit (4) zuführbar ist,
 - jeweils ein wenigstens einer Spinnereinheit (4) zugeordnetes, schaltbares, insbesondere regelbares Druckluftventil (12), wobei das Druckluftventil (12) ausgelegt ist, zumindest den Druck unabhängig vom Druckvolumenstrom konstant zu halten und insbesondere den zugeführten Druckluftstrom zu regeln,
 - wenigstens ein Druckluftmengenmessgerät (10) zum Messen des Druckluftdurchsatzes innerhalb der Druckluftversorgungsleitung (8),
 - wobei die Spinnmaschine (1) aufweist oder gekoppelt ist mit
 - einer Steuer- und Regelungseinheit (14) gekoppelt mit der wenigstens einen Druckluftquelle (6) und den Druckluftventilen (12) zum Steuern und/oder Regeln der wenigstens einen Druckluftquelle (6) und der jeweiligen Druckluftventile (12) und
 - einer datenübertragend mit dem Druckluftmengenmessgerät (10) verbundenen Auswerteeinrichtung (13) zum Auswerten von Messdaten des Druckluftmengenmessgeräts (10),
 - wobei das Verfahren (100) die Schritte umfasst
 - Setzen (110) der Spinnmaschine (1) in einen Überprüfungsmodus, in welchem die Druckluftventile (12) in einen Zustand „offen“, insbesondere regelbar, versetzt werden, um eine Druckluftstromzufuhr zu den Spinnereinheiten (4) freizugeben,
 - Anschalten (120) der Druckluftquelle (6) zum Zuführen eines Druckluftstroms, sofern die wenigstens eine Druckluftquelle (6) ausgeschaltet ist,

- Schließen (130) der Druckluftventile (12) nacheinander in einer definierten Reihenfolge, wobei bei jedem Schließen eines Druckluftventils (12) der vorherrschende Druckluftstromwert gemessen und das Messergebnis an die Auswerteeinrichtung (13) übertragen und der dem Druckluftventil (12) zugeordneten wenigstens einen Spinneinheit (4) zugeordnet und mit einem vorgegebenen, in der Auswerteeinrichtung (13) oder einer mit der Auswerteeinrichtung (13) verbundenen Speichereinheit hinterlegten Grenzwert oder Grenzwertbereich abgeglichen wird,
 - Identifizieren (140) derjenigen Spinneinheit (4) von der Auswerteeinrichtung (13), deren zugeordneten Druckluftstromwerte von dem Grenzwert bzw. Grenzwertbereich abweichen, wobei bewertet wird, ob der gemessene Druckluftstromwert den zugeordneten Grenzwert bzw. Grenzwertbereich unter- oder überschreitet.
2. Verfahren (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und Regelungseinheit (14) datenübertragend mit der Auswerteeinrichtung (13) verbunden ist.
 3. Verfahren (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass von der Auswerteeinrichtung (13) ein Alarmsignal initiiert wird, wenn die Bewertung eine unzulässige Abweichung der Druckluftstromwerte zu dem Grenzwert bzw. Grenzwertbereich ergibt.
 4. Verfahren (100) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Alarmsignal Informationen über die Art der unzulässigen Abweichung und die die unzulässige Abweichung betreffende Spinnvorrichtung (3), Spinneinheit (4) und/oder Druckluftversorgungsleitung (8) umfasst.
 5. Verfahren (100) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das jeweils wenigstens einer Spinneinheit (4) zugeordnete, schaltbare, insbesondere regelbare, Druckluftventil (12) in eine Schließstellung bewegt wird, wenn an der betreffenden Spinnvorrichtung (3) Abweichungen der Druckluftstromwerte als unzulässig bewertet wurden.
 6. Verfahren (100) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch

gekennzeichnet, dass die Spinnmaschine (1) eine Luftspinnmaschine ist, wobei die Spinneinheiten (4) durch Luftspinnndüsen ausgebildet sind, mittels welcher aus einem zugeführten Faserband ein Faden über den der Luftspinnndüse zugeführten Druckluftstrom, der eine Wirbelluftströmung innerhalb der Luftspinnndüse erzeugt, gebildet wird.

7. Verfahren (100) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die die unzulässige Abweichung betreffende Spinnvorrichtung (3), Spinneinheit (4) und/oder Druckluftversorgungsleitung (8) mittels einer Anzeigeeinheit (15) angezeigt wird.
8. Verfahren (100) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Maß der Abweichung von dem zugeordneten Grenzwert bzw. Grenzwertbereich identifiziert und insbesondere mittels einer Anzeigeeinheit (15) angezeigt wird.
9. Rotor- oder Luftspinnmaschine (1) aufweisend
 - wenigstens eine Sektion umfassend eine definierte Anzahl an Spinnvorrichtungen (3) mit jeweils einer Spinneinheit (4),
 - wenigstens eine Druckluftquelle (6),
 - Druckluftversorgungsleitungen (8), welche jeweils mit wenigstens einer Spinneinheit (4) der Spinneinheiten (4) gekoppelt sind, wobei der Druckluftstrom der wenigstens einen Druckluftquelle (6) über die Druckluftversorgungsleitung (8) der dieser zugeordneten wenigstens einen Spinneinheit (4) zuführbar ist,
 - jeweils ein wenigstens einer Spinneinheit (4) zugeordnetes, schaltbares, insbesondere regelbares, Druckluftventil (12), wobei das Druckluftventil (12) ausgelegt ist, zumindest den Druck unabhängig vom Druckvolumenstrom konstant zu halten und insbesondere den zugeführten Druckluftstrom zu regeln und
 - wenigstens ein Druckluftmengenmessgerät (10) zum Messen des Druckluftdurchsatzes innerhalb der Druckluftversorgungsleitung (8),

dadurch gekennzeichnet, dass

die Spinnmaschine (1) zur Durchführung eines Verfahrens (100) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8 aufweist oder gekoppelt ist mit

- einer Steuer- und Regelungseinheit (14) gekoppelt mit der wenigstens einen Druckluftquelle (6) und den Druckluftventilen (12) zum Steuern und/oder Regeln der

- wenigstens einen Druckluftquelle (6) und der jeweiligen Druckluftventile (12) und einer datenübertragend mit dem Druckluftmengenmessgerät (10) verbundenen Auswerteeinrichtung (13) zum Auswerten von Messdaten des Druckluftmengenmessgeräts (10),
wobei die Auswerteeinrichtung (13) eingerichtet ist,
 - den beim Schließen der Druckluftventile (12) nacheinander in einer definierten Reihenfolge bei jedem Schließen eines Druckluftventils (12) gemessenen Druckluftstromwert mit einem vorgegebenen, in der Auswerteeinrichtung (13) oder einer mit der Auswerteeinrichtung (13) verbundenen Speichereinheit hinterlegten Grenzwert oder Grenzwertbereich abzugleichen und
 - diejenige Spinnereinheit (4) zu identifizieren, deren zugeordneten Druckluftstromwerte von dem Grenzwert bzw. Grenzwertbereich abweichen, wobei bewertet wird, ob der gemessene Druckluftstromwert den zugeordneten Grenzwert bzw. Grenzwertbereich unter- oder überschreitet.
- 10. Rotor- oder Luftspinnmaschine (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckluftventil (12) in einem Druckluftstromabzweigkanal (9) angeordnet ist, über welchen die zugeordnete Spinnereinheit (4) druckluftstromleitend mit der Druckluftversorgungsleitung (8) verbunden ist.
- 11. Rotor- oder Luftspinnmaschine (1) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und Regelungseinheit (14) datenübertragend mit der Auswerteeinrichtung (13) verbunden ist.
- 12. Rotor- oder Luftspinnmaschine (1) nach einem der vorherigen Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (13) datenübertragend mit einer Anzeigeeinheit (15) drahtlos oder drahtgebunden verbunden und ausgelegt ist, die die Abweichung betreffende Spinnvorrichtung (3), Spinnereinheit (4), Druckversorgungsleitung (8) und/oder das Maß der Abweichung von dem Grenzwert bzw. dem Grenzwertbereich mittels der Anzeigeeinheit (15) anzeigen zu lassen.

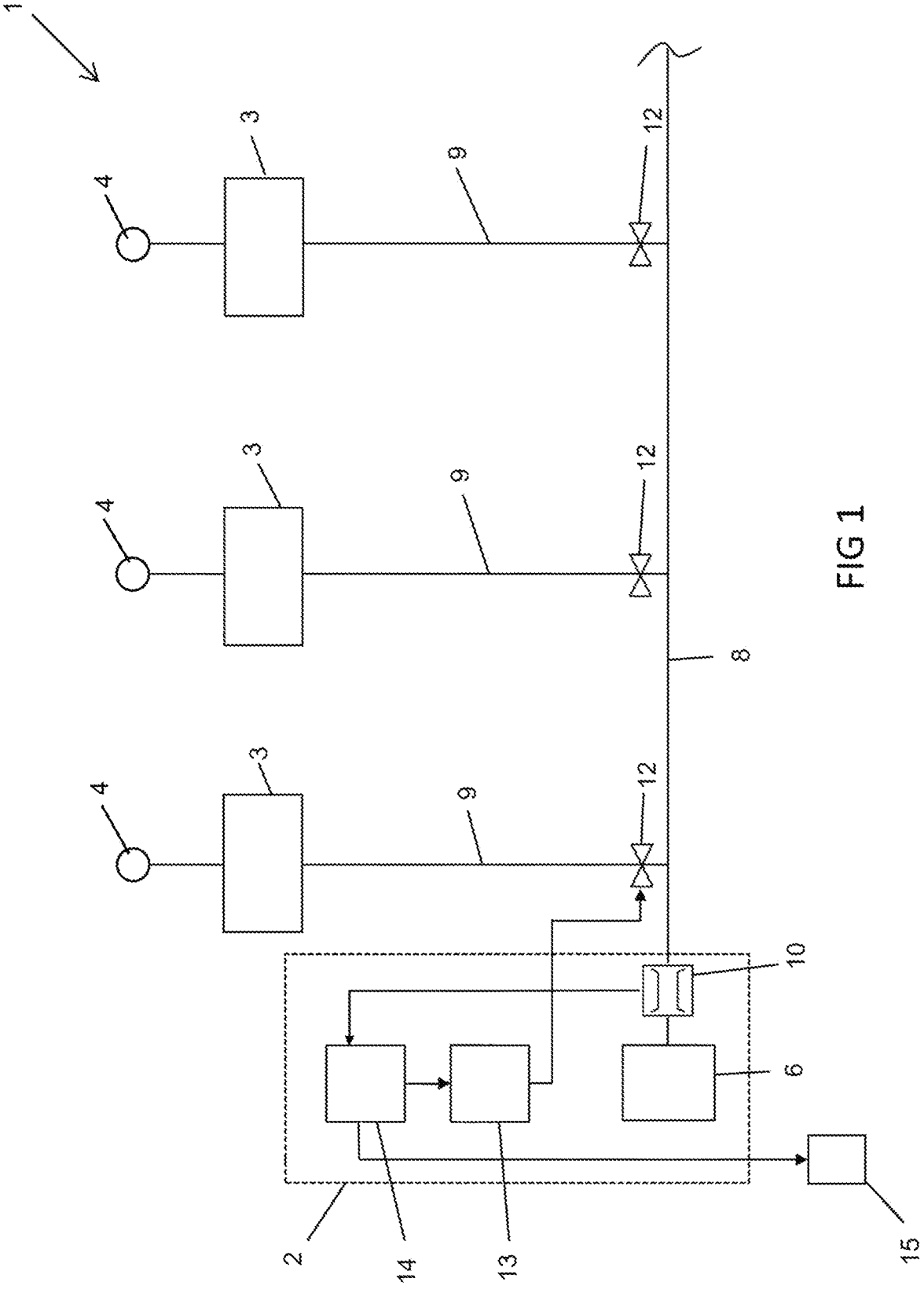


FIG 1

2/2

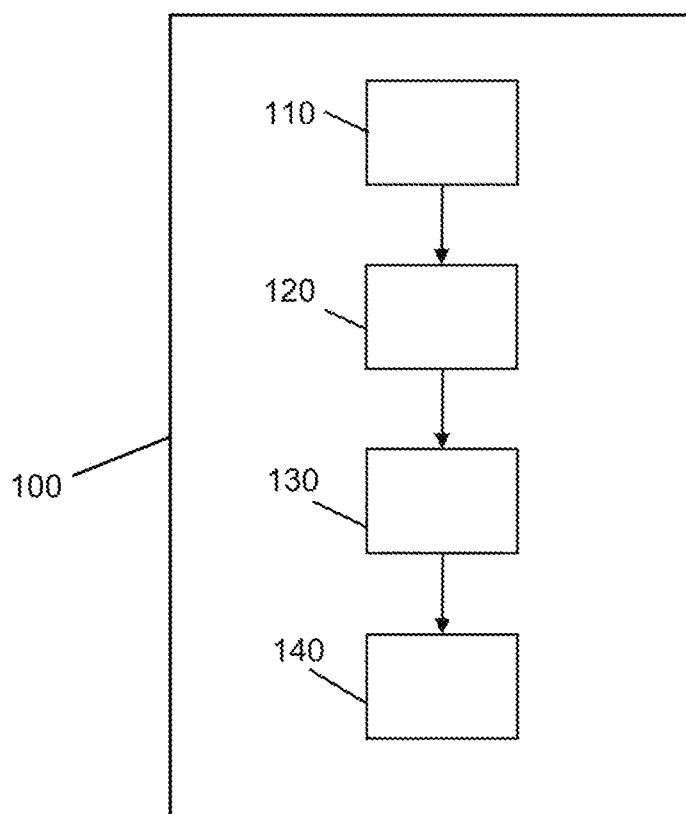


FIG 2