



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.11.2020 Patentblatt 2020/47

(51) Int Cl.:
D01H 4/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20174588.2**

(22) Anmeldetag: **14.05.2020**

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

(72) Erfinder:
• **Dirnberger, Peter**
4490 St. Florian (AT)
• **Moravec, Milan**
562 01 Usti nad Orlici (CZ)
• **Pröll, Andreas Josef**
4112 St. Gotthard (AT)
• **Sloupensky, Jiri**
565 53 Dolni Sloupnice (CZ)

(30) Priorität: **15.05.2019 DE 102019112735**

(71) Anmelder: **Maschinenfabrik Rieter AG**
8406 Winterthur (CH)

(74) Vertreter: **Bergmeier, Werner**
Canzler & Bergmeier
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Friedrich-Ebert-Straße 84
85055 Ingolstadt (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR IDENTIFIKATION EINES SPINNROTORS AN EINER ROTORSPINNMASCHINE SOWIE ROTORSPINNMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Identifikation eines Spinnrotors (5) an einer Rotorspinnmaschine (1), wobei der Spinnrotor (5) in einer zumindest radial wirkenden magnetischen Lagerung (6) schwebend gelagert ist und sich während eines Spinnbetriebs in der Lagerung (6) dreht und wobei wenigstens eine variable Systemgröße mit wenigstens einem Referenzwert ver-

glichen wird. Es wird vorgeschlagen, dass die wenigstens eine variable Systemgröße eine Energieaufnahme der Lagerung (6), eine radiale Position des Spinnrotors (5) und/oder eine Resonanzfrequenz des Spinnrotors (5) ist. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Rotorspinnmaschine (1), die zur Durchführung des Verfahrens ausgebildet ist.

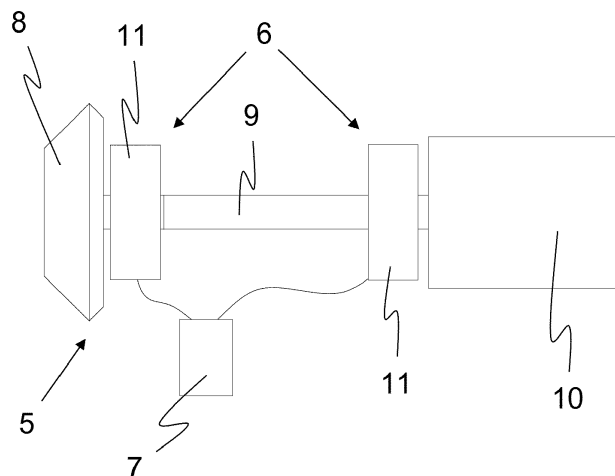


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Identifikation eines Spinnrotors an einer Rotorspinnmaschine, wobei der Spinnrotor in einer zumindest radial wirkenden magnetischen Lagerung schwebend gelagert ist und sich während eines Spinnbetriebs in der Lagerung dreht und wobei wenigstens eine variable Systemgröße mit wenigstens einem Referenzwert verglichen wird. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Rotorspinnmaschine zur Anwendung des Verfahrens.

[0002] In einer Rotorspinnmaschine werden in bekannter Weise durch das Rotieren eines Spinnrotors bei hoher Drehzahl Textilfasern zu Garnen verdichtet. Der Spinnrotor besteht in der Regel aus einer Rotortasse, in der die Garnerzeugung stattfindet, und einem Rotor-schaft, der der Drehmomentübertragung und der Kopp- lung an eine Lagerung dient. Moderne Rotorspinnma- schinen weisen bekanntermaßen eine Vielzahl von indi- viduellen Arbeitsstellen auf. Diese Maschinen sind in der Lage unterschiedliche Garne beispielsweise aus unter- schiedlichen Materialien herzustellen. Es können hierbei verschiedene Anforderungen an die Spinnrotoren beste- hen. Deshalb ist es üblich, austauschbare Spinnrotoren mit unterschiedlichen Größen und/oder Formen vorzu- sehen. Insbesondere Umfang und Form der Rotortasse können variiert werden. Mit dem Wechsel der Spinnro- toren können sich die zulässigen Betriebsparameter der Arbeitsstelle bzw. Spinnmaschine verändern. Um eine gleichbleibende Garnqualität und eine hohe Betriebssi- cherheit zu gewährleisten, besteht daher ein Bedarf an Verfahren und Vorrichtungen zur automatischen Identi- fikation des eingebauten Spinnrotors.

[0003] Aus der DE 10 2007 028 935 A1 ist ein Verfah- ren zum Erkennen von Verschmutzungen oder Fehlern in einer magnetischen Lagerung eines Rotors einer elek- trischen Maschine bekannt, bei dem während eines Ab- hebens des Rotors aus verschiedenen axialen Endstel- lungen variable Systemgrößen ermittelt und mit Refe- renzwerten verglichen werden. Bei zu großer Abwei- chung wird beispielsweise ein Anlaufen der Maschine verhindert. Einerseits wird bei dem bekannten Verfahren nur ein axialer Bewegungsfreiheitsgrad zum Ermitteln der variablen Systemgröße genutzt. Andererseits wer- den mit dem Verfahren Fehler oder Verschmutzungen identifiziert und nicht der eingebaute Spinnrotor.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es so- mit, das bekannte Verfahren derart weiterzuentwickeln, dass eine Identifikation eines eingebauten Spinnrotors ermöglicht wird.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren und eine Rotorspinnmaschine mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren dient zur Identifikation eines Spinnrotors an einer Rotorspinnma- schine, wobei der Spinnrotor in einer zumindest radial wirkenden magnetischen Lagerung schwebend gelagert ist und sich während eines Spinnbetriebs in der Lagerung

dreht. Wenigstens eine variable Systemgröße wird mit wenigstens einem Referenzwert verglichen. Es wird vor- geschlagen, dass die wenigstens eine variable System- gröÙe eine Energieaufnahme der Lagerung, eine radiale Position des Spinnrotors und/oder eine Resonanzfre- quenz des Spinnrotors ist.

[0007] Die genannten variablen Systemgrößen hän- gen direkt von den physikalischen Eigenschaften des Spinnrotors ab und eignen sich daher besonders zur Identifikation des Spinnrotors. Die insbesondere auto- matische Erkennung des Spinnrotors durch die Rotor- spinnmaschine kann sicherstellen, dass die Spinnma- schine beispielsweise nur mit auf den individuellen Spinnrotor angepassten Betriebsparametern betrieben werden kann. Diese Einschränkung kann einen sicheren und effizienten Betrieb der Rotorspinnmaschine sicher- stellen.

[0008] Vorzugsweise wird der wenigstens eine Refe- renzwert während einer Kalibration festgelegt. Verschie- dene Spinnrotoren werden hierbei in die Rotorspinnma- schine eingebaut und die entsprechenden variablen Sys- temgrößen ermittelt. Die Kalibration kann beispielsweise durch den Hersteller vor Auslieferung der entsprechen- den Rotorspinnmaschine erfolgen. Es ist aber ebenfalls denkbar, dass der Anwender der Rotorspinnmaschine die eventuell notwendige Kalibration selbst vornimmt.

[0009] In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfah- rens ist der Spinnrotor in einer zumindest radial wirken- den elektromagnetischen Lagerung schwebend gela- gert, wobei zumindest die radiale Position des Spinnro- tors aktiv von der Lagerung beeinflusst wird. Eine aktive elektromagnetische Lagerung kann einerseits uner- wünschte Vibrationen des Spinnrotors während des Spinnbetriebs dämpfen. Andererseits kann die aktive La- gerung ebenfalls zur Identifikation des Spinnrotors bei- tragen, indem die radiale Position des Spinnrotors in be- stimmter Weise beeinflusst wird und die Auswirkungen dieser Beeinflussung ermittelt werden (siehe unten). Um- gekehrt ist eine vorherige Identifikation des Spinnrotors ebenfalls für eine Steuerung der Lagerung vorteilhaft. So können beispielsweise bei bekannter Masse des Spinn- rotors die Auswirkungen dämpfender Eingriffe der Lage- rung vorhergesagt und entsprechend dosiert werden. Falls die Lagerung zusätzlich axial wirkt, ist es selbstver- ständlich ebenfalls denkbar, dass auch eine axiale Po- sition des Spinnrotors aktiv von der Lagerung beeinflusst wird.

[0010] Es ist von Vorteil, wenn eine radiale Position des Spinnrotors durch wenigstens einen Sensor und/oder durch die Lagerung erfasst wird. Über den Sen- sor kann die radiale Position des Spinnrotors als variable Systemgröße ermittelt werden. Auch kann der Sensor Vibrationen des Spinnrotors erfassen und damit bei- spielsweise als Grundlage für dämpfende Eingriffe der Lagerung dienen. Der Sensor kann als induktiver, kapa- zitiver, magnetischer oder optischer Wegsensor ausge- bildet sein. Auch eine Ausführung als Wirbelstromsensor ist denkbar. Durch die Messung von Vibrationen ist es

ebenfalls möglich die Resonanzfrequenz des Spinnrotors zu ermitteln (siehe unten).

[0011] Zumindest eine Veränderung der Position des Spinnrotors kann auch durch ein in der Lagerung induziertes Signal erfasst werden. So kann eventuell auf einen zusätzlichen Positionssensor verzichtet werden oder eine Genauigkeit der Positionserfassung kann durch die gemeinsame Nutzung wenigstens eines Sensors und der Lagerung erhöht werden. Es ist ebenfalls denkbar, dass eine axiale Position des Spinnrotors durch einen Sensor erfasst wird.

[0012] Weiterhin stellt es einen Vorteil dar, wenn die Position des schwebenden Spinnrotors derart variiert wird, dass die Energieaufnahme der Lagerung minimal wird und die Position anschließend mit wenigstens einem Positionsreferenzwert verglichen wird. Einerseits ist eine minimierte Energieaufnahme der Lagerung an sich für den Energieverbrauch der Rotorspinnmaschine vorteilhaft. Andererseits kann die Position, insbesondere die radiale Position, bei minimierter Energieaufnahme der Lagerung Rückschlüsse auf die physikalischen Eigenschaften des Spinnrotors zulassen. Grundlegend hierfür ist, dass es für einen bestimmten Spinnrotor nur eine Position minimaler Energieaufnahme der Lagerung gibt, und diese beispielsweise von der Masse des Spinnrotors abhängt. Die Variation der Position des Spinnrotors und das Minimieren der Energieaufnahme der Lagerung kann stattfinden während der Spinnrotor nicht rotiert. Andererseits ist es aber denkbar das Verfahren bei rotierendem Spinnrotor durchzuführen.

[0013] Es ist vorteilhaft, wenn der Spinnrotor in eine definierte radiale Position gebracht wird und die Energieaufnahme der Lagerung anschließend mit wenigstens einem Energieaufnahmerefferenzwert verglichen wird. Im Gegensatz zu der zuvor beschriebenen Vorgehensweise ist es möglich die radiale Position des Spinnrotors festzulegen und die Energieaufnahme der Lagerung bei dieser Position zu bestimmen. Diese Energieaufnahme ist entsprechend wieder charakteristisch für den jeweiligen Spinnrotor, da sie beispielsweise von seiner Masse abhängt. Wie zuvor findet das Verfahren vorzugsweise bei einem nicht in Rotation befindlichen Spinnrotor statt. Es ist aber ebenfalls denkbar bei in einer festgelegten radialen Position rotierendem Spinnrotor die Energieaufnahme der Lagerung zu bestimmen. Diese hängt dann von den Vibrationen bzw. charakteristischen Unwuchten des Spinnrotors ab und kann daher zur Identifikation herangezogen werden.

[0014] Vorteilhafterweise wird der Spinnrotor von der Lagerung in Schwingung versetzt und aus einem Abklingverhalten der Schwingung die Resonanzfrequenz des Spinnrotors ermittelt. Anschließend wird diese mit wenigstens einem Resonanzfrequenzreferenzwert verglichen. Auch die Resonanzfrequenz des Spinnrotors als starrer Körper ist charakteristisch für eine bestimmte Form und Masse und daher zur Identifikation geeignet. Die aktive Lagerung kann dem Spinnrotor einen Bewegungsimpuls geben und die Abklingzeit der entstehenden

Schwingung kann mit dem Sensor oder über die Lagerung bestimmt werden. Aus diesem Schwingungsverhalten kann der jeweilige Spinnrotor identifiziert werden.

[0015] Zusätzlich ist es von Vorteil, wenn während einer Beschleunigung des Spinnrotors aus einem Anstieg einer Amplitude einer Schwingung des Spinnrotors die Resonanzfrequenz des Spinnrotors ermittelt wird und diese anschließend mit wenigstens einem Resonanzfrequenzreferenzwert verglichen wird. Hier wird ausgenutzt, dass der Spinnrotor während der Rotation von selbst vibriert. Die maximale Amplitude der Vibration entsteht, wenn der Spinnrotor mit einer Drehzahl rotiert, die seiner Resonanzfrequenz entspricht. Diese Drehzahl wird auch kritische Drehzahl genannt. Für das Verfahren muss der Spinnrotor aber nicht bis zur kritischen Drehzahl beschleunigt werden. Aus dem Anstieg der Amplitude der Vibration kann die kritische Drehzahl extrapoliert werden. Es wäre allerdings denkbar den Spinnrotor bis über die kritische Drehzahl zu beschleunigen und die Resonanzfrequenz direkt zu messen.

[0016] Eine Extrapolation wäre hierbei dann nicht notwendig. Die Amplitude der Vibration kann in jedem Fall über den bereits beschriebenen Sensor und/oder durch in der Lagerung induzierte Signale gemessen werden.

[0017] Besonders vorteilhaft ist es, wenn aus dem Vergleich der variablen Systemgröße mit dem Referenzwert eine Masse, eine Form, ein Volumen und/oder ein Material, des Spinnrotors bestimmt wird. Die genannten physikalischen Eigenschaften stehen untereinander in engem Zusammenhang und beeinflussen direkt die beschriebenen variablen Systemgrößen. Es ist denkbar, dass bei unterschiedlichen Spinnrotoren eine der aufgezählten physikalischen Eigenschaften gleich ist. Beispielsweise ist es denkbar, dass zwei Spinnrotoren zwar die gleiche Masse nicht aber die gleiche Form bzw. das gleiche Volumen aufweisen. Es kann deshalb sinnvoll sein mehrere der Eigenschaften zu bestimmen, um zu einer eindeutigen Identifikation zu kommen.

[0018] Für einen sicheren und effizienten Betrieb der Rotorspinnmaschine ist es besonders vorteilhaft, wenn aus dem Vergleich der variablen Systemgröße mit dem Referenzwert ein Funktionsumfang des Spinnbetriebs festgelegt wird. Unterschiedliche Spinnrotoren sind unterschiedlich belastbar und für die Herstellung unterschiedlicher Garne besonders geeignet. Mit dem Funktionsumfang des Spinnbetriebs sind einerseits allgemeine Betriebsparameter der Rotorspinnmaschine gemeint. Beispielsweise können die maximale Drehzahl oder ein maximales Drehmoment während des Beschleunigens des Spinnrotors beschränkt werden, je nach Ergebnis der Identifikation. Auch Reinigungs- oder Wartungsintervalle können an den Spinnrotor angepasst werden. Andererseits ist es ebenfalls denkbar, dass einem Bediener der Rotorspinnmaschine, vorzugsweise in Verbindung mit einem Artikelverwaltungssystem, nur bestimmte Garne in Abhängigkeit des eingebauten Spinnrotors zur Herstellung angeboten werden. Ein Artikelverwaltungssystem verwaltet Einstellungen der Rotorspinnmaschine zur

Herstellung bestimmter Garne. Es ist denkbar, dass bei Auswahl eines bestimmten Garns bzw. Rezepts aus dem Artikelverwaltungssystem der Einbau eines bestimmten Spinnrotors vorgeschlagen wird.

[0019] Die erfindungsgemäße Rotorspinnmaschine weist wenigstens eine Arbeitsstelle auf. Die wenigstens eine Arbeitsstelle umfasst wiederum einen in einer zumindest radial wirkenden magnetischen Lagerung schwebend gelagerten Spinnrotor, der sich in einem Spinnbetrieb innerhalb der Lagerung dreht. Weiterhin umfasst die wenigstens eine Arbeitsstelle eine Steuerung. Es wird vorgeschlagen, dass die Steuerung ausgebildet ist eine Identifikation des Spinnrotors vorzunehmen, wobei wenigstens eine variable Systemgröße mit wenigstens einem Referenzwert verglichen wird, wobei die wenigstens eine variable Systemgröße eine Energieaufnahme der Lagerung, eine radiale Position des Spinnrotors und/oder eine Resonanzfrequenz des Spinnrotors ist. Wie bereits beschrieben, kann eine vorzugsweise automatisierte Identifikation des eingebauten Spinnrotors anhand seiner physikalischen Eigenschaften die Sicherheit und die Effizienz des Betriebs der Rotorspinnmaschine verbessern. Selbstverständlich ist der Spinnrotor oder sind zumindest Teile des Spinnrotors der Rotorspinnmaschine austauschbar. Insbesondere ist die Rotortasse des Spinnrotors austauschbar.

[0020] Die Rotorspinnmaschine kann eine Vielzahl von Arbeitsstellen aufweisen, die insbesondere zumindest teilweise unabhängig voneinander betrieben werden können. Jede Arbeitsstelle weist einen eigenen Spinnrotor auf, der vorzugsweise von einem Einzelantrieb angetrieben wird. Weitere Merkmale der Arbeitsstelle der Rotorspinnmaschine können insbesondere Auflöse- und Spulwalzen sowie Garnsensoren und Absaugvorrichtungen sein. Die Steuerung der Arbeitsstelle kann mit Steuerungen anderer Arbeitsstellen und/oder mit einer übergeordneten Maschinensteuerung verbunden sein. Die Steuerung kann beispielsweise als integrierter Schaltkreis ausgebildet sein.

[0021] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Rotorspinnmaschine ist die Lagerung eine elektromagnetische Lagerung mit wenigstens einem Elektromagneten.

[0022] Eine derartige Lagerung erlaubt das aktive Regulieren der Position des Spinnrotors und damit beispielsweise eine Ausrichtung, in der eine geringe Energieaufnahme der Lagerung und/oder des Antriebs gegeben ist. Auch können Vibrationen des Spinnrotors durch die Lagerung gedämpft oder durch eine vorteilhafte Positionierung des Spinnrotors minimiert werden. Wie bereits beschrieben, kann die aktive Lagerung für das Verfahren zum Identifizieren des Spinnrotors genutzt werden, indem einerseits die Energieaufnahme der Lagerung durch die Variation der Position des Spinnrotors minimiert wird, oder indem bei gegebener Position eine charakteristische Energieaufnahme der Lagerung ermittelt wird. Die Lagerung kann mehrere Lagerelemente, beispielsweise Lagerringe, aufweisen. Insbesondere sind zwei Lagerelemente vorgesehen. Die Position des

Spinnrotors kann über den in einer Spule des wenigstens einen Elektromagneten fließenden Strom reguliert werden. Die Lagerung kann sowohl Elektromagnete als auch Permanentmagnete aufweisen. Für den Fall eines Ausfalls des Lagers ist vorzugsweise ein zusätzliches Fanglager vorgesehen.

[0023] Außerdem ist es von Vorteil, wenn die Steuerung mit wenigstens einem Sensor zur Erfassung einer Position und/oder einer Bewegung des Spinnrotors verbunden ist. Der Sensor kann als induktiver, kapazitiver, magnetischer oder optischer Wegsensor ausgebildet sein. Auch eine Ausführung als Wirbelstromsensor ist denkbar. Insbesondere sind zwei Sensoren vorgesehen. Wie bereits beschrieben, kann alternativ oder zusätzlich das Lager zur Erfassung der Bewegung des Spinnrotors herangezogen werden. Hierzu können Strom- und/oder Spannungsänderungen in Spulen der Lagerung ausgewertet werden.

[0024] Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn die Lagerung zusätzlich axial wirkt oder eine zusätzliche Axiallagerung vorgesehen ist. Bei einer axialen Wirkung der Lagerung ist gegebenenfalls wenigstens ein zusätzliches axiales Lagerelement erforderlich. Eine gemeinsame Steuerung der Position des Spinnrotors in den radialen und axialen Richtungen kann vorteilhaft sein, indem Energieverbrauch und Vibrationen weiter verringert werden.

[0025] Die zusätzliche Axiallagerung kann ebenfalls magnetisch und insbesondere aktiv sein. Vorzugsweise weist die Axiallagerung wenigstens einen Elektromagneten auf. Es ist ebenfalls denkbar, dass die Axiallagerung wenigstens einen Permanentmagneten aufweist.

[0026] Ein weiterer Vorteil zeigt sich, wenn die Steuerung mit einem Artikelverwaltungssystem verbunden ist. Ein Artikelverwaltungssystem kann einem Bediener der Rotorspinnmaschine eine Datenbank von herzustellenden Garnen mit den damit verbundenen Betriebsparametern und Einstellwerten für die Rotorspinnmaschine zur Verfügung stellen. Die entsprechenden Betriebsparameter und Einstellwerte können bei Auswahl eines herzustellenden Garns vorzugsweise automatisch an der Rotorspinnmaschine angewendet werden. Die Auswahl an möglichen Garnen kann hierbei von dem eingebauten Spinnrotor bzw. einer erfolgreichen Identifikation des Spinnrotors abhängen. Das Artikelverwaltungssystem kann als zentraler Rechner ausgebildet sein, in eine Steuerung der Rotorspinnmaschine integriert sein, oder über das Internet von zentraler Stelle zur Verfügung stehen. Es ist denkbar, dass die Datenbank des Artikelverwaltungssystems ebenfalls Referenzwerte für die variablen Systemgrößen enthält.

[0027] Einen weiteren großen Vorteil stellt es dar, wenn die Steuerung einen Speicher für Positionsreferenzwerte, Energieaufnahmereferenzwerte und/oder Resonanzfrequenzreferenzwerte aufweist. Mittels des Speichers ist es besonders einfach diese Werte für jede Arbeitsstelle individuell zur Verfügung zu stellen und für die erfindungsgemäße Identifikation des Spinnrotors zu

verwenden. Die Referenzwerte können beispielsweise beim Hersteller der Rotorspinnmaschine und insbesondere im Rahmen einer Erstinbetriebnahme ermittelt und im Speicher hinterlegt werden. Es ist alternativ denkbar, dass diese Referenzwerte in einem, insbesondere zentralen, Speicher hinterlegt sind und dass die Steuerung mit dem Speicher verbunden ist oder dass diese Referenzwerte beispielsweise über das Internet vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden.

[0028] Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigt:

Figur 1 eine Frontansicht einer erfindungsgemäßen Rotorspinnmaschine,

Figur 2 einen Spinnrotor der erfindungsgemäßen Rotorspinnmaschine mit Lagerung und Antrieb, und

Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Spinnrotors der erfindungsgemäßen Rotorspinnmaschine.

[0029] Bei der nachfolgenden Beschreibung der Figuren werden für in den verschiedenen Figuren jeweils identische und/oder zumindest vergleichbare Merkmale gleiche Bezugszeichen verwendet. Die einzelnen Merkmale, deren Ausgestaltung und/oder Wirkweise werden meist nur bei ihrer ersten Erwähnung ausführlich erläutert. Werden einzelne Merkmale nicht nochmals detailliert erläutert, so entspricht deren Ausgestaltung und/oder Wirkweise der Ausgestaltung und Wirkweise der bereits beschriebenen gleichwirkenden oder gleichnamigen Merkmale.

[0030] Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Rotorspinnmaschine 1 mit mehreren Arbeitsstellen 2, in denen im bekannten Rotorspinnverfahren Textilfasern zu Garnen 3 gesponnen werden. Das Garn 3 wird jeweils auf eine Spule 4 gewickelt. Die Arbeitsstellen 2 weisen jeweils einen Spinnrotor 5 mit einer magnetischen Lagerung 6 und einer Steuerung 7 auf (siehe Figur 2). Die Steuerung 7 ist jeweils ausgebildet eine Identifikation des Spinnrotors 5 vorzunehmen, wobei wenigstens eine Energieaufnahme der Lagerung 6, eine radiale Position des Spinnrotors 5 und/oder eine Resonanzfrequenz des Spinnrotors 5 als variable Systemgröße mit wenigstens einem entsprechenden Referenzwert verglichen wird.

[0031] Figur 2 zeigt eine Ansicht des in einer der Arbeitsstellen 2 verbauten Spinnrotors 5 mit der magnetischen Lagerung 6 und der Steuerung 7. Der Spinnrotor 5 setzt sich aus einer Rotortasse 8 und einem Rotorschaft 9 zusammen, wobei Rotortasse 8 und Rotorschaft 9 vorzugsweise lösbar miteinander verbunden sind. In der Rotortasse 8 findet im Spinnbetrieb die Garnerzeugung statt, wobei die Rotortasse 8 eine bestimmte Form hat, die besonders für die Erzeugung bestimmter Garne 3 geeignet ist. Je nach Bedarf kann der ganze Spinnrotor 5 oder zumindest die Rotortasse 8 ausgetauscht werden,

was eine möglichst automatische Identifikation des Spinnrotors 5 durch die Steuerung 7 notwendig macht.

[0032] Der Rotorschaft 9 dient der Kopplung an die Lagerung 6 und einen Antrieb 10. Der Antrieb 10 kann beispielsweise als Elektromotor ausgebildet sein, wobei in diesem Fall der Rotorschaft 9 gleichzeitig der Rotor des Elektromotors sein kann. Die Lagerung 6 weist in diesem Beispiel zwei Lagerelemente 11 auf, die vorzugsweise als Lagerringe ausgebildet sind. Die Lagerelemente 11 können Elektromagnete und eventuell Permanentmagnete aufweisen und sind mit der Steuerung 7 verbunden.

[0033] Die Steuerung 7 kann beispielsweise aktiv die radiale Position des schwebenden Spinnrotors 5 regeln und beispielsweise ungewollte Vibrationen während des Spinnbetriebs dämpfen. Die Lagerelemente 11 können als Lagesensoren des Spinnrotors 5 dienen, da Bewegungen des Spinnrotors 5 zu Veränderungen des Stroms und/oder der Spannung in den Elektromagneten der Lagerelemente 11 führen.

[0034] Zur Identifikation des Spinnrotors 5 sind, wie bereits beschrieben, mehrere Vorgehensweisen denkbar. Beispielsweise kann die Position des Spinnrotors 5 derart variiert werden, dass die Energieaufnahme der Lagerung 6, die notwendig ist um den Spinnrotor 5 in der Schwebelage zu halten, minimal wird. Andererseits kann die Energieaufnahme der Lagerung 6 bei einer vorgegebenen Position des Spinnrotors 5 ermittelt werden.

[0035] Ebenfalls kann der Spinnrotor 5 anhand seiner Resonanzfrequenz identifiziert werden. Die Resonanzfrequenz ist charakteristisch für die Masse und die Form des Spinnrotors 5. Einerseits kann die Resonanzfrequenz anhand des Anstiegs der Amplitude der Vibration des Spinnrotors 5 während der beschleunigten Rotation ermittelt werden. Andererseits kann der Spinnrotor 5 auch von der Lagerung 6 in Schwingung versetzt werden und anhand des Abklingverhaltens, insbesondere der Abklingzeit, der Schwingung die Resonanzfrequenz ermittelt werden. In jedem dieser Fälle wird eine variable Systemgröße ermittelt, die von den physikalischen Eigenschaften des Spinnrotors 5 abhängt und die mittels eines Vergleichs mit bekannten Referenzwerten eine Zuordnung des in die Arbeitsstelle 2 der Rotorspinnmaschine 1 eingebauten Spinnrotors 5 erlaubt.

[0036] Figur 3 zeigt die Ansicht eines weiteren Spinnrotors 5 der erfindungsgemäßen Rotorspinnmaschine 1. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Form des Spinnrotors 5, insbesondere die Form der Rotortasse 8, verändert. Die Identifikation des Spinnrotors 5 nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird also im Vergleich zu dem vorherigen Ausführungsbeispiel zu einem anderen Ergebnis kommen. Der Rotorschaft 9 ist mit einer zusätzlichen Axiallagerung 12 verbunden, die beispielsweise ebenfalls als magnetisches Lager ausgebildet ist. Im Gegensatz zur vorzugsweise aktiven radialen Lagerung 6, kann die Axiallagerung 12 beispielsweise passiv sein. Die Steuerung 7 ist in diesem Beispiel zusätzlich zu den Lagerelementen 11 der radialen Lagerung 6 mit einem

Sensor 13 zur Messung der radialen Position des Spinnrotors 5 verbunden. Dieser Sensor 13 kann einerseits ausschließlich die variable Systemgröße der Position des Spinnrotors 5 messen, oder andererseits zusammen mit den Positions- bzw. Bewegungsinformationen der Lagerung 6 verwendet werden. Selbstverständlich können über den Sensor 13 ebenfalls Bewegungen, wie beispielsweise Vibrationen, des Spinnrotors 5 gemessen werden. Weitere Sensoren 13 sind ebenfalls denkbar.

[0037] Die Steuerung 7 ist weiterhin mit einem Artikelverwaltungssystem 14 verbunden, das Betriebsparameter und Einstellwerte für die Rotorspinnmaschine 1 zur Herstellung verschiedener Garne 3 enthält. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Identifikation des Spinnrotors 5 kann beispielsweise in Abhängigkeit des aktuellen Spinnrotors 5 eine Vorauswahl der vom Artikelverwaltungssystem 14 bereitgestellten Rezepte zur Herstellung von Garnen 3 getroffen werden. Ebenfalls ist es denkbar, dass ein von einem Bediener ausgewähltes Rezept erst nach erfolgreicher Identifikation des Spinnrotors 5 ausgeführt wird oder der Bediener zum Einbau eines anderen Spinnrotors 5 aufgefordert wird.

[0038] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Abwandlungen im Rahmen der Patentansprüche sind ebenso möglich wie eine Kombination der Merkmale, auch wenn diese in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen dargestellt und beschrieben sind.

Bezugszeichenliste

[0039]

1	Rotorspinnmaschine
2	Arbeitsstelle
3	Garn
4	Spule
5	Spinnrotor
6	Lagerung
7	Steuerung
8	Rotortasse
9	Rotorschaft
10	Antrieb
11	Lagerelement
12	Axiallagerung
13	Sensor
14	Artikelverwaltungssystem

Patentansprüche

1. Verfahren zur Identifikation eines Spinnrotors (5) an einer Rotorspinnmaschine (1), wobei der Spinnrotor (5) in einer zumindest radial wirkenden magnetischen Lagerung (6) schwebend gelagert ist und sich während eines Spinnbetriebs in der Lagerung (6) dreht und wobei wenigstens eine variable Systemgröße mit wenigstens einem Referenzwert vergli-

chen wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

die wenigstens eine variable Systemgröße eine Energieaufnahme der Lagerung (6), eine radiale Position des Spinnrotors (5) und/oder eine Resonanzfrequenz des Spinnrotors (5) ist.

2. Verfahren gemäß dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spinnrotor (5) in einer zumindest radial wirkenden elektromagnetischen Lagerung (6) schwebend gelagert ist, wobei zumindest die radiale Position des Spinnrotors (5) aktiv von der Lagerung (6) beeinflusst wird.

3. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Position des Spinnrotors (5) durch wenigstens einen Sensor (13) und/oder durch die Lagerung (6) erfasst wird.

4. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Position des schwebenden Spinnrotors (5) derart variiert wird, dass die Energieaufnahme der Lagerung (6) minimal wird und die Position anschließend mit wenigstens einem Positionsreferenzwert verglichen wird.

5. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spinnrotor (5) in eine definierte radiale Position gebracht wird und die Energieaufnahme der Lagerung (6) anschließend mit wenigstens einem Energieaufnahmerefereenzwert verglichen wird.

6. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spinnrotor (5) von der Lagerung (6) in Schwingung versetzt wird und aus einem Abklingverhalten der Schwingung die Resonanzfrequenz des Spinnrotors (5) ermittelt wird und diese anschließend mit wenigstens einem Resonanzfrequenzreferenzwert verglichen wird.

7. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während einer Beschleunigung des Spinnrotors (5) aus einem Anstieg einer Amplitude einer Schwingung des Spinnrotors (5) die Resonanzfrequenz des Spinnrotors (5) ermittelt wird und diese anschließend mit wenigstens einem Resonanzfrequenzreferenzwert verglichen wird.

8. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus dem Vergleich der variablen Systemgröße mit dem Referenzwert eine Masse, eine Form, ein Volumen und/oder ein Material, des Spinnrotors (5) bestimmt

wird.

9. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus dem Vergleich der variablen Systemgröße mit dem Referenzwert ein Funktionsumfang des Spinnbetriebs festgelegt wird. 5
10. Rotorspinnmaschine (1) mit wenigstens einer Arbeitsstelle (2) mit einem in einer zumindest radial wirkenden magnetischen Lagerung (6) schwebend gelagerten Spinnrotor (5), der sich in einem Spinnbetrieb innerhalb der Lagerung (6) dreht, wobei die Arbeitsstelle (2) weiterhin eine Steuerung (7) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (7) ausgebildet ist eine Identifikation des Spinnrotors (5) vorzunehmen, wobei wenigstens eine variable Systemgröße mit wenigstens einem Referenzwert verglichen wird, wobei die wenigstens eine variable Systemgröße eine Energieaufnahme der Lagerung (6), eine radiale Position des Spinnrotors (5) und/oder eine Resonanzfrequenz des Spinnrotors (5) ist. 10
15
20
11. Rotorspinnmaschine (1) gemäß dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerung (6) eine elektromagnetische Lagerung (6) mit wenigstens einem Elektromagneten ist. 25
12. Rotorspinnmaschine (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (7) mit wenigstens einem Sensor (13) zur Erfassung einer Position und/oder einer Bewegung des Spinnrotors (5) verbunden ist. 30
35
13. Rotorspinnmaschine (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerung (6) zusätzlich axial wirkt oder eine zusätzliche Axiallagerung (12) vorgesehen ist. 40
14. Rotorspinnmaschine (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (7) mit einem Artikelverwaltungssystem (14) verbunden ist. 45
15. Rotorspinnmaschine (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (7) einen Speicher aufweist oder dass die Steuerung (7) mit einem Speicher, insbesondere einem zentralen Speicher, verbunden ist, zur Speicherung von Positionsreferenzwerten, Energieaufnahmereferenzwerten und/oder Resonanzfrequenzreferenzwerten . 50
55

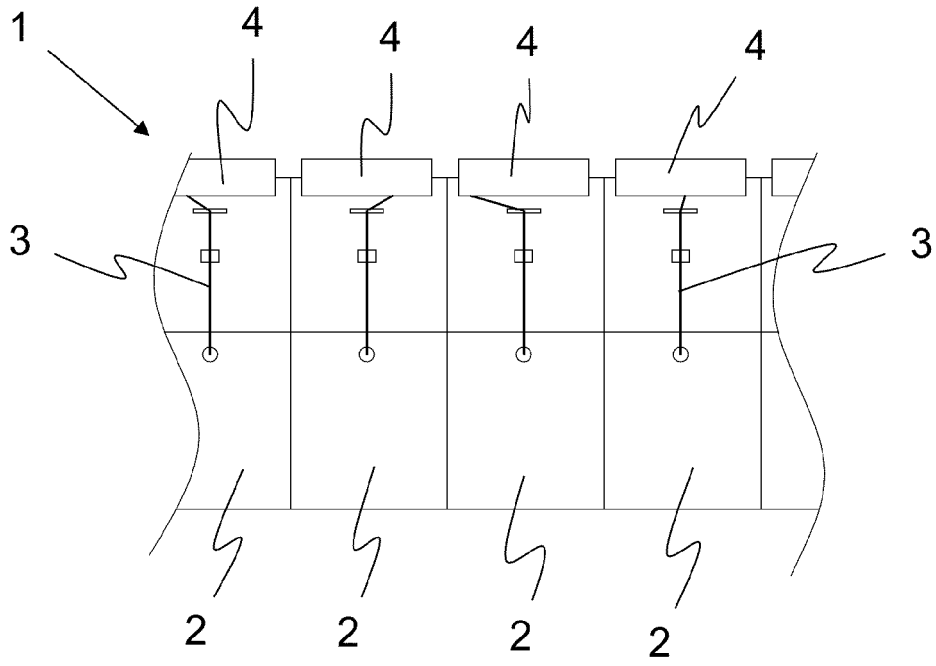


Fig. 1

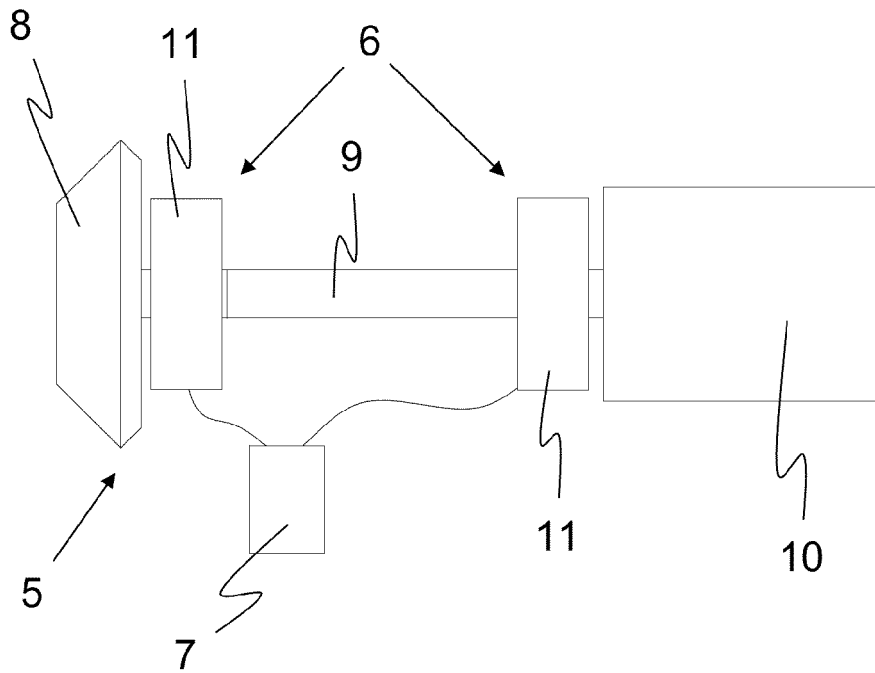


Fig. 2

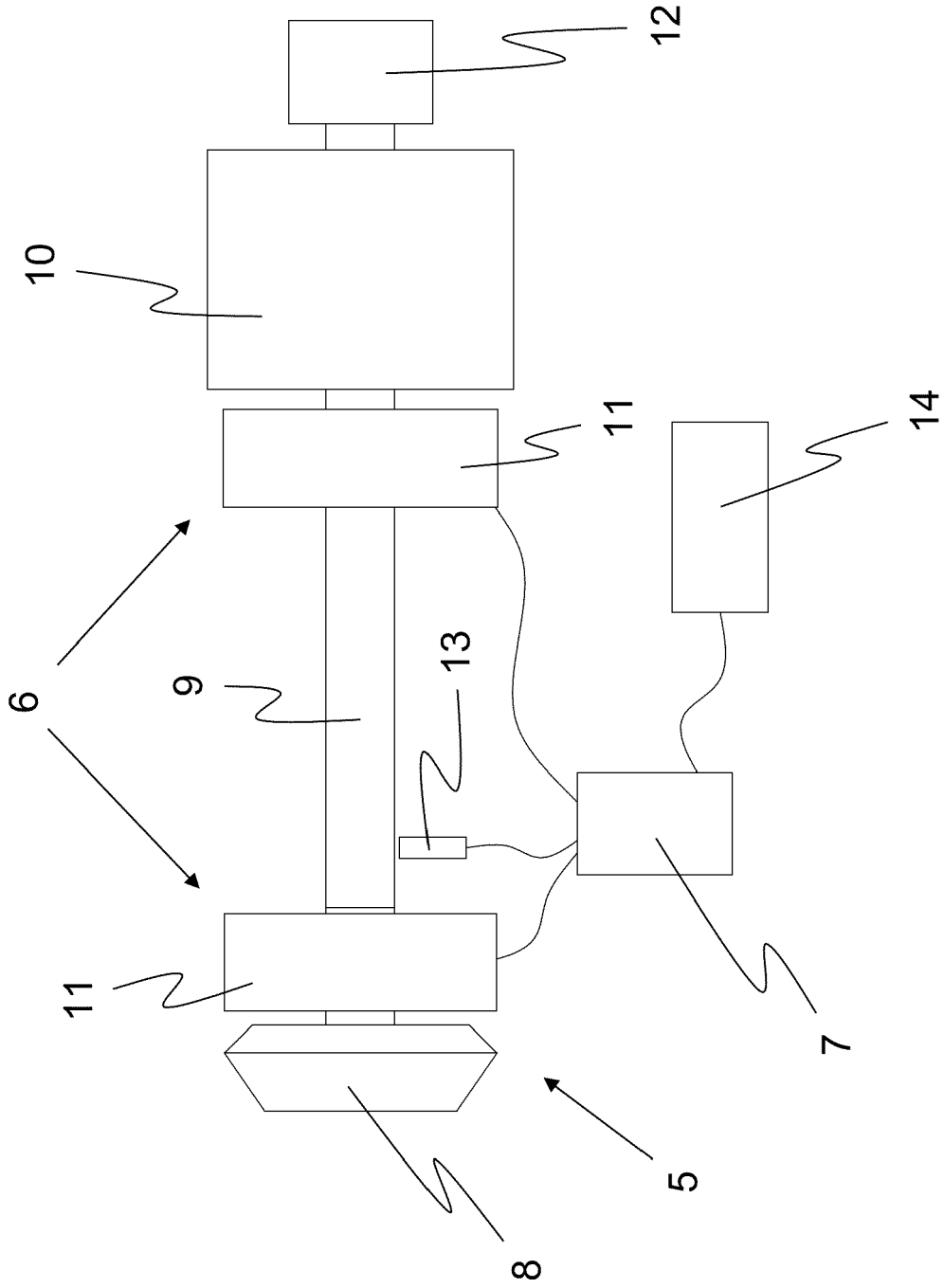


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 17 4588

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 922 797 A2 (SCHLAFHORST & CO W [DE]) 16. Juni 1999 (1999-06-16) * Absätze [0001], [0007] - [0019], [0030] - [0041]; Ansprüche; Abbildungen *	1-15	INV. D01H4/08
A	DE 44 04 243 A1 (SKF TEXTILMASCH KOMPONENTEN [DE]) 17. August 1995 (1995-08-17) * Absätze [0003] - [0010], [0039] - [0068]; Ansprüche; Abbildungen *	1-15	
A	EP 3 305 952 A1 (SAURER GERMANY GMBH & CO KG [DE]) 11. April 2018 (2018-04-11) * Absätze [0001] - [0010], [0018] - [0022]; Ansprüche; Abbildungen *	1-15	
A	EP 2 781 775 A1 (RIETER CZ SRO [CZ]) 24. September 2014 (2014-09-24) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlussdatum der Recherche 18. August 2020	Prüfer Clivio, Eugenio
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 17 4588

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

18-08-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0922797 A2	16-06-1999	DE 19755060 A1 EP 0922797 A2 TR 199802557 A2 US 6009700 A	17-06-1999 16-06-1999 21-10-1999 04-01-2000
DE 4404243 A1	17-08-1995	KEINE	
EP 3305952 A1	11-04-2018	CN 107893270 A DE 102016118708 A1 EP 3305952 A1	10-04-2018 05-04-2018 11-04-2018
EP 2781775 A1	24-09-2014	CN 104060354 A CZ 304680 B6 EP 2781775 A1 US 2014285185 A1	24-09-2014 27-08-2014 24-09-2014 25-09-2014

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007028935 A1 [0003]