(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 720 153 A1**

(51) Int. Cl.: ***D01G 15/28*** *(2006.01)*
D01G 31/00 *(2006.01)*

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 001254/2022

(22) Anmeldedatum: 24.10.2022

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.04.2024

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

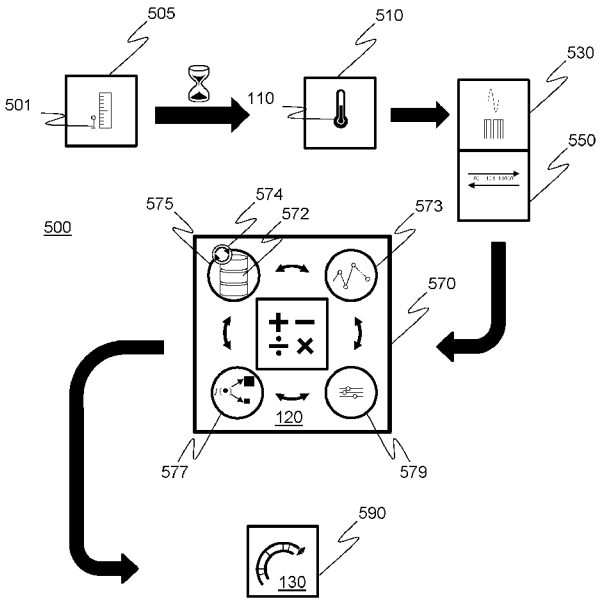
(72) Erfinder:
Peter Anderegg, 8400 Winterthur (CH)

(54) Anpassungsvorrichtung eines Kardierspaltes und deren Verfahren

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anpassungsvorrichtung eines Kardierspaltes zwischen der Garnitur eines Wanderdeckels und der Garnitur eines Tambours. Die Vorrichtung umfasst eine Sensoreinheit (110), eine Auswerteeinheit (120) und eine Steuerungseinheit (130).

Die Sensoreinheit (110) erfasst die Temperatur oder die Temperaturveränderung an dem Kardierspalt, an einer Vorkardierzone, an einer Nachkardierzone, und/oder an einem Tambour.

Die Auswerteeinheit (120) berechnet die Verformung des Deckelstabes, und/oder des Tambours und die Steuerungseinheit (130) passt den Kardierspalt zwischen der Garnitur des Wanderdeckels und der Garnitur des Tambours an, anhand der gemessenen der Temperatur entsprechenden Messsignale und der Berechnung.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anpassungsvorrichtung eines Kardierspaltes für eine Karde und deren Verfahren zur Anpassung eines Kardierspaltes.

Technologischer Hintergrund

[0002] In einer Karde bildet der Wanderdeckelbereich zusammen mit dem Tambour die Hauptkardierzone und hat als Funktion die Auflösung der Faserflocken zu Einzelfasern, Ausscheidung von Verunreinigungen und Staub, Eliminierung von sehr kurzen Fasern, die Aufiösung von Nissen und die Parallelisierung der Fasern. Je nach Anwendung einer Karde werden dabei Festdeckel, Wanderdeckel oder eine Mischung aus Fest- und Wanderdeckel eingesetzt. Zwischen den Garnituren der Wanderdeckel, die Nadelspitzen umfassen können, und der Garnitur des Tambours, die mindestens einen Sägezahn umfasst, kann sich ein enger Spalt formen, der Kardierspalt genannt wird. Er ergibt sich beim Einsatz von Wanderdeckeln, indem die Wanderdeckel, geführt durch bogenförmige Leisten, sogenannte Flexibelbogen, Regulierbogen, Flexbogen oder Gleitbogen, in einem durch diese Leisten bestimmten Abstand, in Umfangsrichtung des Tambours entlanggeführt werden. Die Grösse des Kardierspaltes kann bei einer Wanderdeckelkarde typischerweise zwischen 0.10 bis 0.30 mm für Baumwolle oder bis 0.40 mm für Chemiefasern liegen. Eine Berührung der sich gegenüberliegenden Elemente ist jedoch zu vermeiden, da dies regelmässig zu Schäden an den Wanderdeckeln wie auch des Tambours führen kann. Dadurch ist eine Bestimmung des tatsächlichen Kardierspaltes von grosser Wichtigkeit.

[0003] Um bei einer Karde eine möglichst effiziente Kardierwirkung zu erzielen, ist es notwendig, den Kardierspalt, insbesondere in der Hauptkardierzone zwischen der Garnitur des Wanderdeckels und der Garnitur des Tambours, möglichst klein zu halten. Die Garnitur des Tambours wird durch spezielle Aufziehverfahren und Befestigungsverfahren auf der äusseren Oberfläche des Tambours der Karde aufgebracht. Zur Erzielung von hohen Produktionsmengen wurden die Drehzahlen der Tambouren in den letzten Jahren immer mehr erhöht. Das heisst, inzwischen werden Tambouren mit Drehzahlen von über 600 Umdrehungen pro Minuten eingesetzt. Durch die Erhöhung der Drehzahlen werden die Zentrifugalkräfte am Tambour der Karde erhöht, welche ungleichmässige elastische Verformungen im Durchmesserbereich des Tambours der Karde herbeiführen, bedingt durch die auftretenden ungleichmässigen Spannungen.

[0004] Ferner entwickelt sich eine Wärme aus verschiedenen Gründen nach einer gewissen Zeit. Diese Wärmeentwicklung führt natürlich zu einer Erwärmung der Bauelemente und auch zu einer Verformung der Bauelemente, insbesondere zu einer Verformung des Wanderdeckels, und/oder des Tambours und folglich zu einer Änderung des Kardierspaltes.

[0005] Aktuell gibt es verschiedene Lösungen, die den Kardierspalt in Abhängigkeit der Temperatur nachstellen, d.h. den Spalt verkleinern oder vergrössern basierend auf Daten. Zum Beispiel gibt es Lösungen, die eine Messung von Temperatur der Tambour, und/oder der Deckelstäbe vorschlagen. Weil der Deckel aus der Kardierzone bewegt wird und die Trommel rotiert, wird keine kontinuierliche Messung an der Stelle mit der höchsten Temperatur durchgeführt.

[0006] Darüber hinaus können der Tambour und der Deckelstab tatsächlich aus verschiedenen Materialen, und haben verschiedenen Formen und Eigenschaften bestehen. Deshalb entstehen unterschiedliche thermische Trägheiten von Bauelementen, und so kann sich der im Ruhezustand eingestellte Kardierspalt im Betriebszustand verändern.

[0007] Ausserdem hat es sich auch gezeigt, dass auf der Kardenseite mit dem Trommelantrieb tendenziell höhere Temperaturen herrschen als an anderen Stellen, was mit den aktuellen Lösungen nicht berücksichtigt ist. Dies führt zu einer Verschlechterung der Kardierung durch Verlust an Kardierfläche wie auch zur Kollisionen der Garnituren und somit zu Beschädigungen der Garnituren.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, eine Anpassungsvorrichtung eines Kardierspaltes, welche die ganzen oder teilweise erwähnten Nachteile des bekannten Standes der Technik nicht aufweist und eine kontinuierliche Temperaturmessung an die Stelle mit höchster Temperatur erfasst.

[0009] Die Aufgabe wird durch die Merkmale der Erfindung ganz oder teilweise gelöst. Zur Lösung der Aufgabe wird eine Anpassungsvorrichtung eines Kardierspaltes zwischen der Garnitur eines Deckelstabes eines Wanderdeckels und der Garnitur eines Tambours vorgeschlagen. Die Vorrichtung umfasst:

- eine Sensoreinheit; wobei die Sensoreinheit konfiguriert ist, ein Messsignal als Mass für die Temperatur oder Temperaturveränderung der Vorkardierzone, der Nachkardierzone, und/oder des Tambours zu erfassen;
- eine Auswerteeinheit; wobei die Auswerteeinheit konfiguriert ist, die Verformung des Deckelstabes, und/oder des Tambours anhand der gemessenen Temperatur entsprechenden Messsignale zu berechnen; und,
- eine Steuerungseinheit; wobei die Steuerungseinheit konfiguriert ist, den Kardierspalt zwischen der Garnitur des Wanderdeckels und der Garnitur des Tambours anzupassen.

[0010] Vorteilhaft kann die Vorrichtung dank mehrerer verteilten Temperatursensoren die Temperatur oder die Temperaturveränderung auf der Kardenseite und an anderen Stellen kontinuierlich messen. Anhand der mit einem Rechenmodell kombiniert gemessenen Temperaturen berechnet die Auswerteeinheit die Verformung des Deckelstabes, und/oder des Tambours. Das Rechenmodell kann u.a. ein Temperaturmodell beinhalten, das die Umgebungstemperatur, und/oder die unterschiedlichen Wärmequellen berücksichtigen kann, wie z.B. einen einseitig angebrachten Trommelantrieb, oder die Lüftungsmotoren. Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Temperaturen statisch und kontinuierlich gemessen sind, weil es die Messfehler minimieren kann. Die Temperatursensoren sind ortsfest, was die Messfehler und die Messdaten verringert und gleichzeitig die Rechengeschwindigkeit erhöht.

[0011] Gemäss einer Ausführungsform umfasst die Sensoreinheit wenigstens einen Deckel-Einlauf-Temperatursensor, wenigstens einen Deckelzwischenraum-Sensor, wenigstens einen Vorkardierzone-Temperatursensor, wenigstens einen Nachkardierzone-Temperatursensor, und/oder wenigstens einen Tambour-Temperatursensor.

[0012] Vorteilhaft kann eine statische Messung der Temperatur oder der Temperaturveränderung an unterschiedlichen Stellen der Karde durchgeführt werden. Es ist auch von Vorteil, wenn die Temperaturen statisch und kontinuierlich gemessen sind, weil es ein besseres Temperaturbild schafft.

[0013] Gemäss einer Ausführungsform ist der wenigstens eine Deckel-Einlauf-Temperatursensor zwischen der Garnitur des Wanderdeckels, der Garnitur des Tambours und der Nachkardierzone angeordnet, oder zwischen der Garnitur des Wanderdeckels, der Garnitur des Tambours und im Bereich der Nachkardierzone.

[0014] Vorteilhaft kann der Deckel-Einlauf-Temperatursensor die Temperatur der Trommel aufnehmen, und/oder die Temperatur des Kardierspaltes zwischen der Garnitur eines Wanderdeckels und der Garnitur eines Tambours messen. Der Deckel-Einlauf, auch Lid Infeed in Englisch genannt, ist ein Führungselement oder eine Faservliesführung, das oder die als Übergang von dem Kardierfläche-Deckel zu der Kardierfläche-Nachkardierzone dient. Aufgrund seiner räumlichen Nähe zu dem Kardierspalt kann der Deckel-Einlauf-Temperatursensor eine kontinuierliche Messung von der Temperatur des rotierenden Tambours, und/oder der beweglichen Deckelstäbe messen.

[0015] Gemäss einer Ausführungsform ist die Auswerteeinheit konfiguriert, den Einstellungswert zwischen der Garnitur des Wanderdeckels und der Garnitur des Tambours an der Steuerungseinheit zu übermitteln.

[0016] Vorteilhaft kann der Kardierspalt durch die Steuerungseinheit angepasst werden, dank des von Auswerteeinheit berechneten Einstellungswertes. Aufgrund der statischen und kontinuierlichen Temperaturmessung können die Messfehler minimiert werden, und so kann die Auswerteeinheit den Einstellungswert schnell berechnen.

[0017] Die Aufgabe wird durch die Merkmale der Erfindung ganz oder teilweise gelöst. Zur Lösung der Aufgabe wird u.a. eine Karde vorgeschlagen. Die Karde umfasst einen Wanderdeckel, einen Tambour, eine Vorkardierzone, eine Hauptkardierzone, eine Nachkardierzone und eine Anpassungsvorrichtung gemäss einer Ausführungsform der Erfindung.

[0018] Vorteilhaft kann die Karde die Temperatur oder die Temperaturveränderung dank mehrerer verteilten Temperatursensoren kontinuierlich messen. Anhand der mit einem Rechenmodell kombiniert gemessener Temperatur kann die Karde den Kardierspalt klein halten, bzw. anpassen, um eine möglichst effiziente Kardierwirkung zu erzielen. Das Rechenmodell kann u.a. ein Temperaturmodell beinhalten, das die Umgebungstemperatur, und/oder die unterschiedlichen Wärmequellen berücksichtigen kann. Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Temperaturen statisch und kontinuierlich gemessen werden, weil es die Messfehler minimieren kann. Die Temperatursensoren sind ortsfest, was die Messfehler und die Messdaten verringert und gleichzeitig die Rechengeschwindigkeit der Auswerteeinheit oder der Steuerungseinheit erhöht.

[0019] Die Aufgabe wird durch die Merkmale der Erfindung ganz oder teilweise gelöst. Zur Lösung der Aufgabe wird u.a. eine Karde und eine Sensoreinheit eines Kardierspaltes vorgeschlagen. Die Sensoreinheit eines Kardierspaltes ist konfiguriert ein Messsignal als Mass für die Temperatur oder Temperaturveränderung des Kardierspaltes zu erfassen und um in einer Karde eingesetzt zu werden. Vorzugsweise kann die Sensoreinheit einen Deckel-Einlauf-Temperatursensor, wenigstens einen Deckelzwischenraum-Sensor, wenigstens einen Vorkardierzone-Temperatursensor, wenigstens einen Nachkardierzone-Temperatursensor, und/oder wenigstens einen Tambour-Temperatursensor umfassen. Insbesondere ist die Sensoreinheit eines Kardierspaltes der wenigstens eine Deckel-Einlauf-Temperatursensor, der zwischen der Garnitur des Wanderdeckels, der Garnitur des Tambours und der Nachkardierzone angeordnet sein.

[0020] Die Karde umfasst einen Wanderdeckel, einen Tambour, eine Vorkardierzone, eine Hauptkardierzone, eine Nachkardierzone und eine Anpassungsvorrichtung. Die Anpassungsvorrichtung umfasst:

- eine Auswerteeinheit; wobei die Auswerteeinheit konfiguriert ist, die Messsignal der Sensoreinheit zu empfangen und damit die Verformung des Deckelstabes und/oder des Tambours zu berechnen; und,
- eine Steuerungseinheit; wobei die Steuerungseinheit konfiguriert ist, den Kardierspalt zwischen der Garnitur des Wanderdeckels und der Garnitur des Tambours anzupassen.

[0021] Vorteilhaft kann die Vorrichtung dank der einsetzbar Sensoreinheit die Temperatur oder die Temperaturveränderung auf der Kardenseite und an anderen Stellen kontinuierlich messen. Anhand der mit einem Rechenmodell kombiniert

gemessenen Temperaturen berechnet die Auswerteeinheit die Verformung des Deckelstabes und/oder des Tambours. Das Rechenmodell kann u.a. ein Temperaturmodell beinhalten, das die Umgebungstemperatur und/oder die unterschiedlichen Wärmequellen berücksichtigen kann, wie z.B. einen einseitig angebrachten Trommelantrieb, oder die Lüftungsmotoren. Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Temperaturen statisch und kontinuierlich gemessen sind, weil es die Messfehler minimieren kann. Die Temperatursensoren sind ortsfest, was die Messfehler und die Messdaten verringert und gleichzeitig die Rechengeschwindigkeit erhöht. Dank eines Aspekts der Erfindung ist die Sensoreinheit ersetzbar und/oder austauchbar.

[0022] Die Aufgabe wird durch die Merkmale der Erfindung ganz oder teilweise gelöst. Zur Lösung der Aufgabe wird u.a. ein Verfahren zur Anpassung eines Kardierspaltes, insbesondere in der Hauptkardierzone, zwischen der Garnitur des Wanderdeckels und der Garnitur des Tambours vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst:

- Erfassen der Temperatur oder der Temperaturveränderung an dem Kardierspalt, an der Vorkardierzone, an der Nachkardierzone, und/oder am Tambour mittels einer Sensoreinheit, die wenigstens einen Temperatursensor umfasst;
- Erzeugen von entsprechenden Messsignalen, die der Temperatur oder Temperaturveränderung des Kardierspaltes, der Vorkardierzone, der Nachkardierzone, und/oder des Tambours entsprechen und Übertragen der Messsignale an eine Auswerteeinheit;
- Berechnung der Verformung des Deckelstabes, und/oder des Tambours durch ein Rechenmodell der Auswerteeinheit; und,
- Anpassung des Kardierspaltes mittels einer Steuerungseinheit anhand der Berechnung.

[0023] Vorteilhaft kann das Verfahren den Kardierspalt anpassen, um eine möglichst effiziente Kardierwirkung zu erzielen. Die Temperaturmessungen können oder die Temperaturveränderung kann auf der Kardenseite, und/oder an anderen Stellen kontinuierlich gemessen werden, dank mehrerer verteilten Temperatursensoren. Anhand der mit einem Rechenmodell kombiniert gemessenen Temperatur berechnet die Auswerteeinheit die Verformung des Deckelstabes, und/oder des Tambours. Das Rechenmodell kann u.a. ein Temperaturmodell beinhalten, das die Innenraum-Temperatur, die Umgebungstemperatur, und/oder die unterschiedlichen Wärmequellen berücksichtigen kann, wie z.B. einen einseitig angebrachten Trommelantrieb, oder die Lüftungsmotoren. Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Temperaturen statisch und kontinuierlich gemessen sind, weil es die Messfehler minimieren kann. Die Temperatursensoren sind ortsfest, was die Messfehler und die Messdaten verringert und gleichzeitig die Rechengeschwindigkeit erhöht.

[0024] Gemäss einer Ausführungsform umfasst das Verfahren einen Vorbereitungsschritt, währenddessen ein Referenzabstand zwischen der Garnitur des Wanderdeckels und der Garnitur des Tambours vor dem Betrieb der Spinnereivorbereitungsmaschine, und/oder bei Raumtemperatur gemessen oder eingegeben wird.

[0025] Vorteilhaft kann der Kardierspalt, insbesondere der Spalt zwischen der Garnitur des Wanderdeckels und der Garnitur des Tambours vor dem Betrieb der Spinnereivorbereitungsmaschine, und/oder bei Raumtemperatur gemessen oder eingegeben werden. So können die von der Auswerteeinheit berechneten Einstellungswerte eingeordnet werden, und damit kann die Auswerteeinheit eine Orientierung haben, und/oder sicherstellen, ob die Veränderung des Kardierspaltes, und/oder der Parameter während des Betriebs mit dem Rechenmodell überreinstimmen.

[0026] Gemäss einer Ausführungsform umfasst die Berechnung ein Rückschliessen auf die Verformung des Deckelstabes, und/oder des Tambours anhand der von der Sensoreinheit gemessenen Temperatur.

[0027] Vorteilhaft kann die Auswerteeinheit, und deren Rechenmodell, die Verformung des Deckelstabes in Abhängigkeit von der Zeit, der statischen Temperaturmessungen oder der Temperaturveränderung, und/oder von anderen Parametern berechnen, ohne die Verformung des Deckelstabes, und/oder des Tambours zu messen. Dank der statischen und kontinuierlichen Temperaturmessung können die Messfehler minimiert werden, und so kann die Auswerteeinheit und deren Rechenmodell, die Verformung des Deckelstabes und/oder des Tambours präziser kalkulieren.

[0028] Gemäss einer Ausführungsform umfasst die Berechnung eine Bestimmung der Abweichung des Kardierspaltes gegenüber des Referenzabstandes, vorzugsweise eine Bestimmung der Änderung des Abstandes zwischen der Garnitur des Wanderdeckels und der Garnitur des Tambours.

[0029] Vorteilhaft kann das Rechenmodell die Änderung des Abstandes zwischen der Garnitur des Wanderdeckels und der Garnitur des Tambours mit einer geringen Fehlertoleranz anhand der statischen Temperaturmessungen bestimmen.

[0030] Gemäss einer Ausführungsform umfasst die Bestimmung der Abweichung eine Auswertung der Bestimmung zur Entscheidung der Anpassung.

[0031] Vorteilhaft kann die Auswerteeinheit, und deren Rechenmodell, die Messdaten, und/oder die Temperaturmessungen methodisch speichern und systematisch dokumentieren, um eine Untersuchung zu ermöglichen, das Vorgehen zu überprüfen, und/oder die Entscheidung der Anpassung zu nachvollziehen.

[0032] Gemäss einer Ausführungsform berechnet die Berechnung aus Messsignalen einen Einstellungswert des Abstandes zwischen der Garnitur des Wanderdeckels und der Garnitur des Tambours durch das Rechenmodell.

[0033] Vorteilhaft kann die Berechnung den Einstellungswert mit einer geringen Toleranz anhand der statischen und kontinuierlichen Temperaturmessungen berechnen.

[0034] Gemäss einer Ausführungsform übermittelt die Auswerteeinheit den Einstellungswert zwischen der Garnitur des Wanderdeckels und der Garnitur des Tambours an der Steuerungseinheit.

[0035] Gemäss einer Ausführungsform umfasst die Anpassung eine Bewegungssteuerung des Wanderdeckels durch die Steuerungseinheit.

[0036] Dank einer der oben genannten Konfigurationen kann die Auswerteeinheit von der Steuerungseinheit getrennt sein, um Messfehler zu verringern, und/oder die Rechengeschwindigkeit zu erhöhen. Diese Trennung kann auch von Vorteil sein, sodass die Steuerungseinheit den Wanderdeckel steuern und die Auswerteeinheit den Einstellungswert berechnen kann.

[0037] Gemäss einer Ausführungsform umfasst die Berechnung eine Aktualisierung des Rechenmodells, währenddessen das Rechenmodell, vorzugsweise wenigstens eine Formel, und/oder wenigstens eine Regel des Rechenmodells, verändert wird.

[0038] Vorteilhaft kann das Rechenmodell mit den gespeicherten und systematisch dokumentierten Messdaten, und/oder die Temperaturmessungen aktualisiert, und/oder bereichert werden.

Beschreibung der Figuren

[0039] Die vorstehenden und weiteren Ziele, Merkmale, Aspekte und Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung der Ausführungsformen ersichtlich, die unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen illustrativ und nicht einschränkend dargestellt sind, wobei

- die Figur 1 eine schematische Darstellung einer Anpassungsvorrichtung 100 gemäss einer Ausführungsform der Erfindung und eine Ansicht einer Karde 200 gemäss einer Ausführungsform der Erfindung illustriert; und,
- die Figur 2 eine schematische Darstellung eines Verfahrens 500 nach einer Ausführungsform der Erfindung präsentiert.

[0040] Bei der nachfolgenden Beschreibung der dargestellten Ausführungsbeispiele werden für Merkmale, die in ihrer Ausgestaltung, und/oder Wirkweise identisch, und/oder zumindest vergleichbar sind, gleiche Bezugszeichen verwendet, auch wenn sie in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen gezeigt sind. Sofern diese nicht nochmals de-tailliert erläutert werden, entspricht deren Ausgestaltung, und/oder Wirkweise der Aus-gestaltung und Wirkweise der vorstehend bereits beschriebenen Merkmale.

Beschreibung einer Ausführungsformen

[0041] Die Abstände zwischen der Trommelgarnitur und dieser gegenüberliegenden Flächen sind maschinen- und fasertechnologisch von erheblicher Bedeutung. Das Kardierergebnis, namentlich Ausreinigung, Nissenbildung und Faserkürzung, ist wesentlich vom Kardierspalt, d. h. dem Abstand zwischen der Garnitur eines Tambours, auch Trommelgarnitur genannt, und der Garnitur der Wander- und Festdeckel abhängig. Die Luftführung um die Trommel, d.h. den Tambour, und die Wärmeableitung sind ebenfalls von dem Abstand zwischen der Trommelgarnitur und gegenüberliegenden garnierten oder auch nichtgarnierten Flächen, z. B. Ausscheidemesser oder Verschalungselemente abhängig. Die Abstände unterliegen verschiedenen teilweise entgegengerichteten Einflüssen. Die Abnutzung einander gegenüberliegender Garnituren führt zu einer Erwärmung, und/oder einer Vergrösserung des Kardierspaltes, die mit einer Zunahme der Nissenzahl und mit einer Abnahme der Faserkürzung verbunden ist.

[0042] Beim Kardieren werden zunehmend grössere Fasermaterialmengen je Zeiteinheit verarbeitet, was höhere Geschwindigkeiten der Arbeitsorgane und höhere installierte Leistungen bedingt. Steigende Produktion führt schon bei konstant bleibender Arbeitsfläche infolge der mechanischen Arbeit zu erhöhter Erzeugung von Wärme. Weiterhin kann der Anteil zu verarbeitender Chemiefasern, und/oder Baumwolle aufgrund des Kontakts mit den Wirkflächen der Maschine durch Reibung mehr Wärme erzeugt werden.

[0043] Durch die genannten Umstände können der Eintrag von Wärme in die Maschine deutlich gesteigert werden. Die dadurch bewirkte stärkere Erwärmung von Hochleistungskarden kann zu grösseren thermoelastischen Verformungen führen, die aufgrund der Ungleichverteilung des Temperaturfeldes die eingestellten Abstände der Wirkflächen beeinflussen: die Abstände zwischen Trommel und Deckel, Abnehmer, Festdeckeln sowie Ausscheidestellen können sich verändern. Im Extremfall kann der eingestellte Spalt zwischen den Wirkflächen durch Wärmedehnungen vollständig aufgezehrt werden, so dass relativbewegte Bauteile kollidieren. Nach alledem kann insbesondere die Erzeugung von Wärme im Arbeitsbe-

reich der Karde zu unterschiedlichen thermischen Dehnungen bei zu grossen Temperaturunterschieden zwischen den Bauteilen führen.

[0044] Ferner, um die Produktion der Karde zu erhöhen, versucht man die Betriebsdrehzahl bzw. die Betriebsgeschwindigkeit der beweglichen Elemente so hoch wie möglich zu wählen. Eine Erhöhung der Trommeldrehzahl, z. B. zur Steigerung der Reinigungswirkung, kann zu einer Erhöhung der Temperatur führen. Ausserdem kann sich der wichtigste Kardierspalt der Wanderdeckelkarde in der Hauptkardierzone befinden, d. h. zwischen dem Tambour und dem Wanderdeckel, weil auf der Kardenseite mit dem Trommelantrieb tendenziell höhere Temperaturen herrschen als an anderen Stellen. Deshalb ist es von Bedeutung eine statisch und kontinuierlich Temperaturmessung an die Stelle mit höchster Temperatur zu erfassen, wie die vorliegende Erfindung es vorschlagt.

[0045] In Figur 1, ist eine Karde **200**, Gegenstand der vorliegenden Erfindung, gezeigt, die eine Anpassungsvorrichtung **100**, auch Gegenstand der vorliegenden Erfindung, umfassen kann. Die Vorrichtung **100** kann eine Sensoreinheit **110**, eine Auswerteeinheit **120**, und eine Steuerungseinheit **130** umfassen. Gemäss einer Ausführungsform kann die Sensoreinheit **110** einen ersetzbar Bauelement. Das ist durchaus denkbar, dass die Sensoreinheit **110** gewechselt wird um mehr oder weniger Sensor zu haben wegen der Präzision z.B..

[0046] Die Sensoreinheit **110** kann wenigstens einen Deckel-Einlauf-Temperatursensor **111**, wenigstens einen Deckelzwischenraum-Sensor **115**, wenigstens einen Vorkardierzone-Temperatursensor **116**, wenigstens einen Nachkardierzone-Temperatursensor **117**, und/oder wenigstens einen Tambour-Temperatursensor **112** umfassen. Wie in Figur 1 dargestellt, kann sich der wenigstens eine Deckelzwischenraum-Sensor **115** in dem Deckelzwischenraum zwischen den Deckelstab von Deckel befinden. Der wenigstens eine Vorkardierzone-, und/oder Nachkardierzone-Temperatursensor **116**, **117** kann sich auf dem Kardierstab oder in dem Kardierstab Vorkardierzone-, und/oder Nachkardierzone. Endlich kann sich der Tambour-Temperatursensor **112** auf dem Tambourschild, auf der Wand, und/oder auf einem Ständer des Tambours, wie in Figur 1 gezeigt.

[0047] Dank des Temperatursensor **111**, **112**, **115**, **116**, **117** oder der Temperatursensoren **111**, **112**, **115**, **116**, **117**, kann eine statisch und kontinuierlich Messung der Temperatur oder der Temperaturveränderung an unterschiedlichen Stellen der Karde durchgeführt werden, sodass ein besseres Temperaturbild geschafft werden kann. Es ist tatsächlich auch von Vorteil, wenn die Temperatur statisch und kontinuierlich gemessen werden kann, weil die Messfehler und die Messdaten verringert werden können. Anders gesagt, sind die Temperatursensoren ortsfest, und können die Temperatursensoren nur von dieser Stelle die Temperatur messen, was nicht der Fall ist, wenn die Temperatursensoren auf einem beweglichen Teil oder auf einem beweglichen Bauelement angeordnet sind. Wenn das Teil oder das Bauelement sich bewegt, wird der Temperatursensor die Temperatur entlang der Laufbahn des beweglichen Teils oder Bauelements messen und folglich nimmt die Menge an Messdaten zu. Ferner, falls nur einen Anteil der Messungen relevant ist, müssen Messdaten aussortiert werden, was zu einem zunehmenden Messfehler führen kann.

[0048] Wohingegen eine statische und kontinuierliche gemessene Temperatur die Messfehler und die Messdaten verringert. Das ist umso wichtiger, wenn der wichtigste Kardierspalt der Wanderdeckelkarde sich in der Hauptkardierzone, d. h. zwischen einem rotierenden Tambour und einem beweglichen Wanderdeckel befinden kann. Dank einer Sensoreinheit **110**, **111**, insbesondere der wenigstens eine Deckel-Einlauf-Temperatursensor **111**, kann die Temperatur des Kardierspaltes **212** zwischen der Garnitur eines Wanderdeckels **211** und der Garnitur eines Tambours **221** gemessen werden. Wie in Fig. 1 gezeigt, ist der Deckel-Einlauf, auch Lid Infeed in Englisch genannt, ein Führungselement oder eine Faservliesführung, das oder die als Übergang von dem Kardierfläche-Deckel zu der Kardierfläche-Nachkardierzone dient. Anders gesagt, kann der wenigstens eine Deckel-Einlauf-Temperatursensor **111** zwischen der Garnitur des Wanderdeckels **211**, der Garnitur des Tambours **221** und der Nachkardierzone **270** angeordnet sein. Aufgrund seiner räumlichen Nähe zu dem Kardierspalt **212** kann der Deckel-Einlauf-Temperatursensor **111** deshalb eine kontinuierliche Messung von der Temperatur des Kardierspaltes **212** messen, trotz des rotierenden Tambours und der beweglichen Deckelstäbe. Das gleich gilt auch für wenigstens einen Deckel-Einlauf-Temperatursensor **111** (nicht gezeigt) zwischen der Garnitur des Wanderdeckels **211**, der Garnitur des Tambours **221** und der Vorkardierzone **260** angeordnet sein könnte.

[0049] Ferner ist die Sensoreinheit **110** konfiguriert um ein Messsignal als Mass für die Temperatur oder Temperaturveränderung der Vorkardierzone **260**, der Nachkardierzone **270**, und/oder des Tambours **220** zu erfassen **510**. Dieses Messsignal kann von der Auswerteeinheit **120** empfangen werden, und sie, d.h. die Auswerteeinheit **120**, kann die Verformung des Deckelstabes **213**, und/oder des Tambours **220**, dank eines Verfahrens **500** zur Anpassung **590** des Kardierspaltes **212**, berechnen **570**, anhand der gemessenen Temperatur entsprechenden Messsignale.

[0050] Das in Fig. 2 gezeigte Verfahren **500** umfasst ein Erfassen **510** der Temperatur an dem Kardierspalt **212**, an der Vorkardierzone **260**, an der Nachkardierzone **270**, und/oder am Tambour **220** mittels der Sensoreinheit **110**. Die entsprechenden Messsignalen können erzeugt **530** werden, die der Temperatur oder Temperaturveränderung des Kardierspaltes **212**, der Vorkardierzone **260**, der Nachkardierzone **270**, und/oder des Tambours **220** entsprechen. Anschliesslich können die Messsignale an die Auswerteeinheit **120** übertragen **550** werden.

[0051] Durch ein Rechenmodell **572** kann die Auswerteeinheit **120** die Verformung des Deckelstabes **213**, und/oder des Tambours **220** berechnen **570**. Diese Berechnung **570** kann aus Messsignalen einen Einstellungswert **579** des Abstandes zwischen der Garnitur des Wanderdeckels **211** und der Garnitur des Tambours **221** durch das Rechenmodell **572** mit einer

geringen Toleranz anhand der statischen und kontinuierlichen Temperaturmessungen berechnen **570**. Schliesslich wird der Einstellungswert **579** von der Auswerteeinheit **120** an der Steuerungseinheit **130** übermittelt.

[0052] Das Rechenmodell **572** kann in der Auswerteeinheit **120** hinterlegt sein, in der Steuerungseinheit **130** hinterlegt sein, wenn die Steuerungseinheit **130** die Auswerteeinheit **120** ist, oder auf einen entfernten Server einer Cloud gespeichert sein. Dieser Berechnung **570** kann aus der von der Sensoreinheit gemessenen Temperatur ein Rückschliessen **573** auf die Verformung des Deckelstabes **213**, und/oder des Tambours **220** kalkulieren. Die Auswerteeinheit **120**, und deren Rechenmodell **572**, können tatsächlich die Verformung des Deckelstabes **213** in Abhängigkeit von der Zeit, der statischen Temperaturmessungen oder der Temperaturveränderung, und/oder von anderen Parametern berechnen, ohne die Verformung des Deckelstabes **213**, und/oder des Tambours **220** messen zu müssen. Weiterhin können die statischen und kontinuierlichen Temperaturmessung die Messfehler minimieren, und gleichzeitig kann die Auswerteeinheit **120** und deren Rechenmodell **572**, die Verformung des Deckelstabes **213** präziser kalkulieren.

[0053] Die zuvor benannte Verformung kann zu einer Abweichung des Kardierspaltes **212** gegenüber eines Referenzabstandes **501** führen. Dieser Referenzabstand **501** kann den Abstand zwischen der Garnitur des Wanderdeckels **211** und der Garnitur des Tambours **221** vor dem Betrieb der Spinnereivorbereitungsmaschine **200**, und/oder bei Raumtemperatur, und/oder darstellen. Während einem Vorbereitungsschritt **505** kann der Referenzabstand **501** gemessen oder eingegeben werden. So können die von der Auswerteeinheit **120** berechneten Einstellungswerte **579** eingeordnet werden, und damit kann die Auswerteeinheit **120** eine Orientierung haben, und/oder sicherstellen, ob die Veränderung des Kardierspaltes **212**, und/oder der Parameter während des Betriebs mit dem Rechenmodell **572** überreinstimmen.

[0054] Wie obige erwähnt, kann die Auswerteeinheit **120** an der Steuerungseinheit **130** den Einstellungswert **579** übermitteln. Die Steuerungseinheit **130**, wiederum, kann den Kardierspalt **212** zwischen der Garnitur des Wanderdeckels **211** und der Garnitur des Tambours **221** dank einer Bewegungssteuerung **595** für den Wanderdeckel anpassen **590**.

[0055] Diese Abweichung des Kardierspaltes **212** gegenüber des Referenzabstandes **501**, vorzugsweise die Änderung des Abstandes zwischen der Garnitur des Wanderdeckels **211** und der Garnitur des Tambours **221**, kann von dem Rechenmodell **572** mit einer geringen Fehlertoleranz anhand der statischen Temperaturmessungen bestimmt **575** werden. Die Auswerteeinheit **120**, und deren Rechenmodell **572**, können die Messdaten, und/oder die Temperaturmessungen methodisch speichern und systematisch dokumentieren, um eine Untersuchung zu ermöglichen, das Vorgehen zu überprüfen, und/oder die Entscheidung der Anpassung **590** nachzuvollziehen. Zu diesem Zweck kann diese Bestimmung **575** der Abweichung zu einer Auswertung **577** der Bestimmung dienen.

[0056] Nach einer gewissen Zeit, und/oder an gewissen Mengen an gespeicherten und systematisch dokumentierten Messdaten kann die Berechnung **570** eine Aktualisierung **574** des Rechenmodells **572** einleiten, währenddessen das Rechenmodell **572**, vorzugsweise wenigstens eine Formel, und/oder wenigstens eine Regel des Rechenmodells **572**, verändert, und/oder bereichert wird.

[0057] Wie zu verstehen ist, kann das Verfahren den Kardierspalt **212** anpassen, um eine möglichst effiziente Kardierwirkung zu erzielen. Die Temperaturmessungen können oder die Temperaturveränderung kann auf der Kardenseite, und/oder an anderen Stellen kontinuierlich gemessen werden, dank mehrerer verteilten Temperatursensoren. Anhand der mit einem Rechenmodell kombiniert gemessenen Temperatur berechnet die Auswerteeinheit **120** die Verformung des Deckelstabes 213, und/oder des Tambours **220**. Das Rechenmodell kann u.a. ein Temperaturmodell beinhalten, das die Innenraum-Temperatur, die Umgebungstemperatur, und/oder die unterschiedlichen Wärmequellen berücksichtigen kann, wie z.B. einen einseitig angebrachten Trommelantrieb, oder die Lüftungsmotoren. Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Temperaturen statisch und kontinuierlich gemessen sind, weil es die Messfehler minimieren kann. Die Temperatursensoren sind ortsfest, was die Messfehler und die Messdaten verringert und gleichzeitig die Rechengeschwindigkeit erhöht.

Patentansprüche

1. Anpassungsvorrichtung (100) eines Kardierspaltes (212) zwischen der Garnitur eines Deckelstabes (213) eines Wanderdeckels (211) und der Garnitur eines Tambours (221), wobei die Vorrichtung (100) Folgendes umfasst:
   – eine Sensoreinheit (110); wobei die Sensoreinheit (110) konfiguriert ist, ein Messsignal als Mass für die Temperatur oder Temperaturveränderung der Vorkardierzone (260), der Nachkardierzone (270), und/oder des Tambours (220) zu erfassen (510);
   – eine Auswerteeinheit (120); wobei die Auswerteeinheit (120) konfiguriert ist, die Verformung des Deckelstabes (213), und/oder des Tambours (220) anhand der gemessenen Temperatur entsprechenden Messsignale zu berechnen (570); und,
   – eine Steuerungseinheit (130); wobei die Steuerungseinheit (130) konfiguriert ist, den Kardierspalt (212) zwischen der Garnitur des Wanderdeckels (211) und der Garnitur des Tambours (221) anzupassen (590).
2. Vorrichtung (100) gemäss Anspruch 1, wobei die Sensoreinheit (110) wenigstens einen Deckel-Einlauf-Temperatursensor (111), wenigstens einen Vorkardierzone-Temperatursensor (116), wenigstens einen Nachkardierzone-Temperatursensor (117), und/oder wenigstens einen Tambour-Temperatursensor (112) umfasst.

3. Vorrichtung (100) gemäss Anspruch 2, wobei der wenigstens einen Deckel-Einlauf-Temperatursensor (111) zwischen der Garnitur des Wanderdeckels (211), der Garnitur des Tambours (221) und der Nachkardierzone (270) angeordnet ist.

4. Vorrichtung (100) irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Auswerteeinheit (120) konfiguriert ist, den Einstellungswert (579) zwischen der Garnitur des Wanderdeckels (211) und der Garnitur des Tambours (221) an der Steuerungseinheit (130) zu übermitteln.

5. Karde (200) umfassend einen Wanderdeckel (211), einen Tambour (221), eine, Vorkardierzone (260), eine Hauptkardierzone (230), eine Nachkardierzone (270) und eine Anpassungsvorrichtung (100) gemäss irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4.

6. Verfahren (500) zur Anpassung (590) eines Kardierspaltes (212), insbesondere in der Hauptkardierzone (230), zwischen der Garnitur eines Deckelstabes (213) eines Wanderdeckels (211) und der Garnitur des Tambours (221), wobei das Verfahren (500) wenigstens die folgenden Schritte umfasst:
– Erfassen (510) der Temperatur oder der Temperaturveränderung an dem Kardierspalt (212), an der Vorkardierzone (260), an der Nachkardierzone (270), und/oder am Tambour (220) mittels einer Sensoreinheit (110), die wenigstens einen Temperatursensor (111, 112, 116, 117) umfasst;
– Erzeugen (530) von entsprechenden Messsignalen, die der Temperatur oder Temperaturveränderung des Kardierspaltes (212), der Vorkardierzone (260), der Nachkardierzone (270), und/oder des Tambours (220) entsprechen und Übertragen (550) der Messsignale an eine Auswerteeinheit (120);
– Berechnung (570) der Verformung des Deckelstabes (213), und/oder des Tambours (220) durch ein Rechenmodell (572) der Auswerteeinheit (120); und,
– Anpassung (590) des Kardierspaltes (212) mittels einer Steuerungseinheit (130) anhand der Berechnung (570).

7. Verfahren (500) gemäss Anspruch 6, umfassend einen Vorbereitungsschritt (505), währenddessen ein Referenzabstand (501) zwischen der Garnitur des Wanderdeckels (211) und der Garnitur des Tambours (221) vor dem Betrieb der Spinnereivorbereitungsmaschine (200), und/oder bei Raumtemperatur gemessen oder eingegeben wird.

8. Verfahren (500) gemäss Anspruch 6 oder 7, wobei die Berechnung (570) ein Rückschliessen (573) auf die Verformung des Deckelstabes (213), und/oder des Tambours (220) anhand die von der Sensoreinheit (110) gemessene Temperatur umfasst.

9. Verfahren (500) gemäss irgendeinem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die Berechnung (570) eine Bestimmung (575) der Abweichung des Kardierspaltes (212) gegenüber des Referenzabstandes (501), vorzugsweise eine Bestimmung (575) der Änderung des Abstandes zwischen der Garnitur des Wanderdeckels (211) und der Garnitur des Tambours (221), umfasst.

10. Verfahren (500) gemäss Anspruch 9, wobei die Bestimmung (575) der Abweichung eine Auswertung (577) der Bestimmung zur Entscheidung der Anpassung (590) umfasst.

11. Verfahren (500) gemäss irgendeinem der Ansprüche 6 bis 10, wobei die Berechnung (570) aus Messsignalen einen Einstellungswert (579) des Abstandes zwischen der Garnitur des Wanderdeckels (211) und der Garnitur des Tambours (221) durch das Rechenmodell (572) berechnet.

12. Verfahren (500) gemäss Anspruch 11, wobei die Auswerteeinheit (120) den Einstellungswert (579) zwischen der Garnitur des Wanderdeckels (211) und der Garnitur des Tambours (221) an der Steuerungseinheit (130) übermittelt.

13. Verfahren (500) gemäss irgendeinem der Ansprüche 6 bis 12, wobei die Anpassung (590) eine Bewegungssteuerung (595) des Wanderdeckels durch die Steuerungseinheit (130) umfasst.

14. Verfahren (500) gemäss irgendeinem der Ansprüche 5 bis 12, wobei die Berechnung (570) eine Aktualisierung (574) des Rechenmodells (572) umfasst, währenddessen das Rechenmodell (572), vorzugsweise wenigstens eine Formel, und/oder wenigstens eine Regel des Rechenmodells (572), verändert wird.

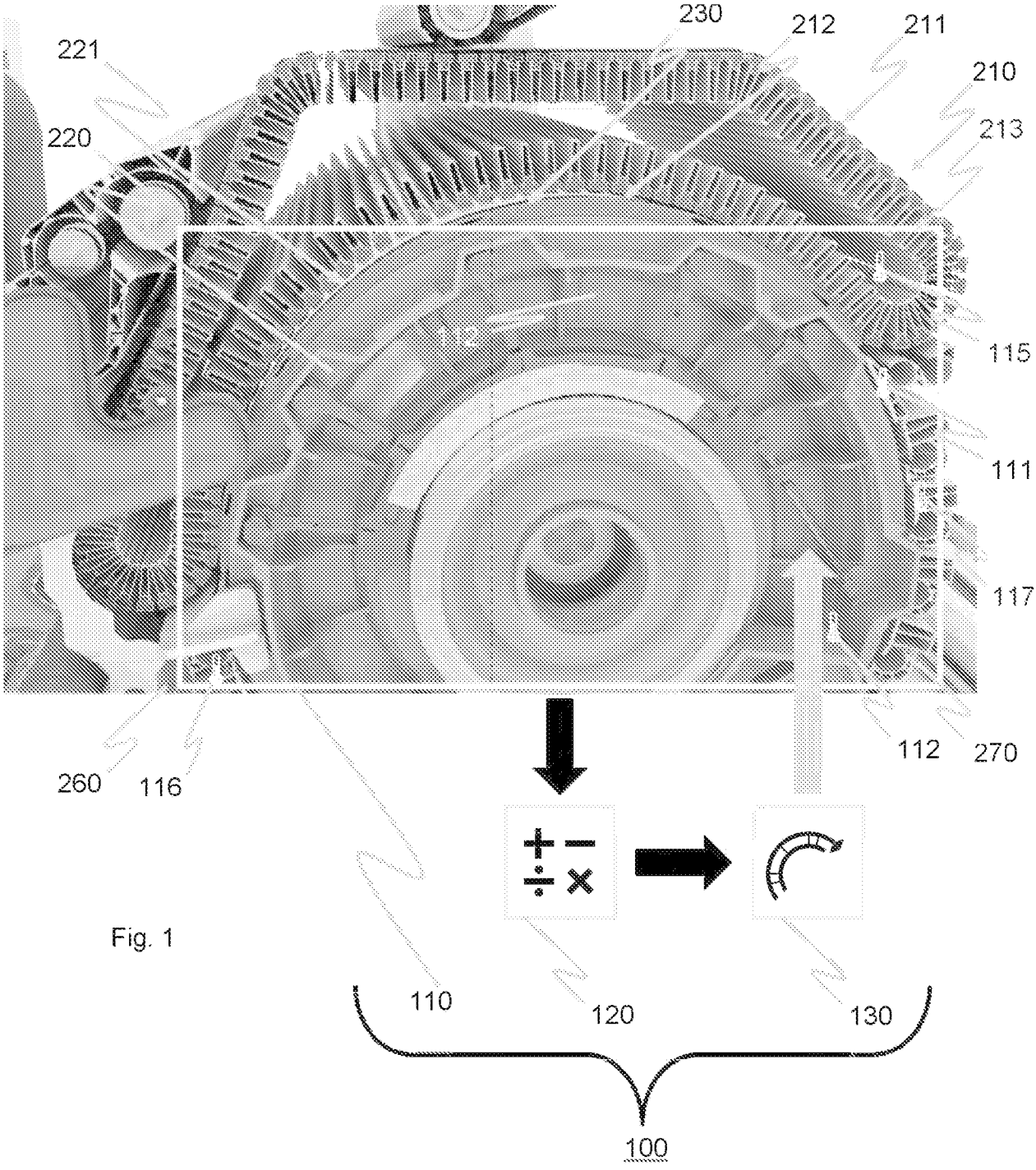

230
212
211
221
210
220
213
115
111
117
112
270
260
116
110
120
130
100

Fig. 1

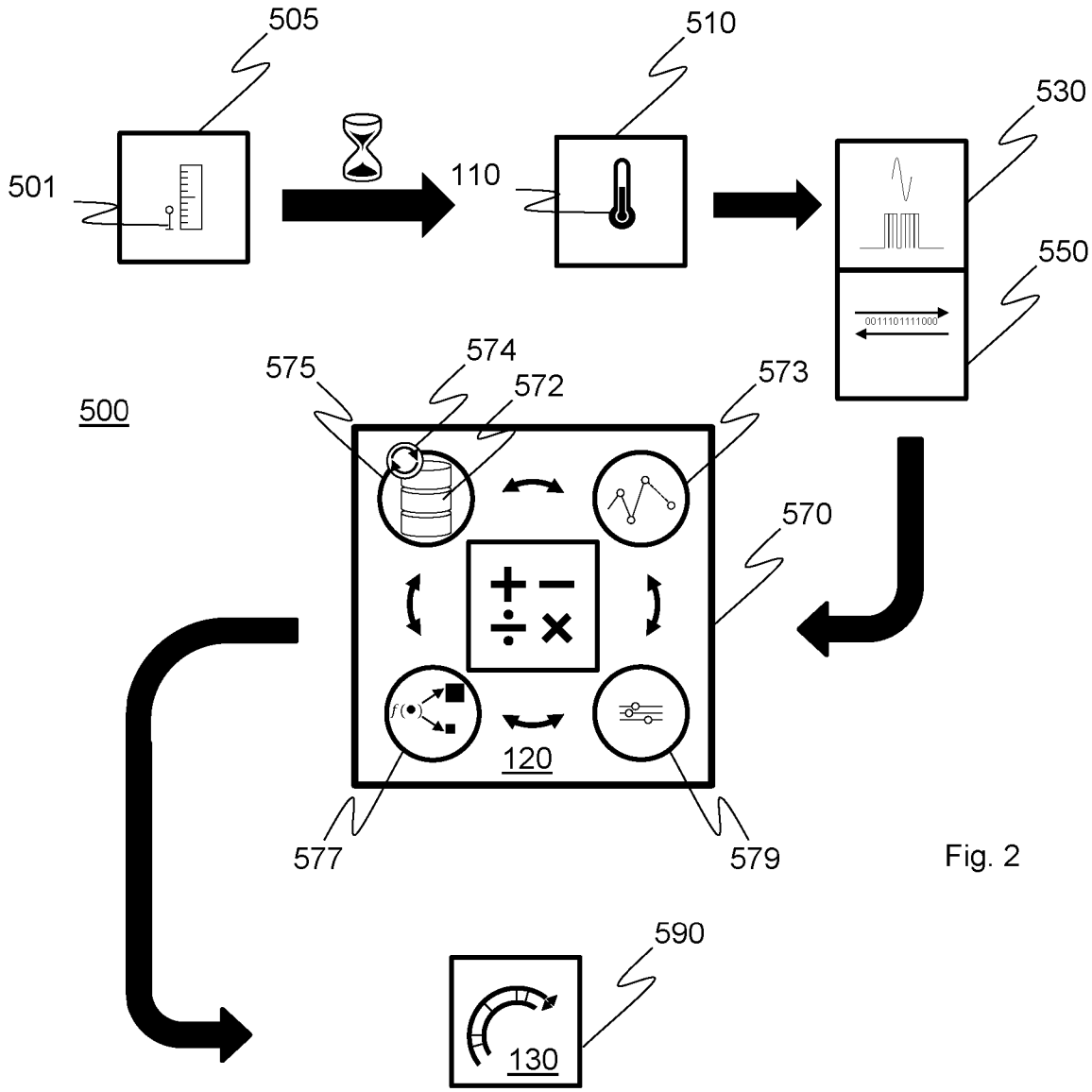

505
510
530
501
110
550
00111011111000
575
574
572
573
500
570
120
577
579
590
130

Fig. 2

RECHERCHENBERICHT ZUR SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: CH01254/22

Klassifikation der Anmeldung (IPC):
D01G15/28*, *D01G31/00

Recherchierte Sachgebiete (IPC):
D01G

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(*))

1 DE102005038401 A1 (TRUETZSCHLER GMBH & CO KG [DE]) 15.02.2007

Kategorie: **X** Ansprüche: **1, 2, 4 - 13**

Kategorie: **Y** Ansprüche: **14**

* [0007]; [0009]; [0031]; [0032]; [0041]; [0042]; [0046]; [0049]; [0053]; [0056]; Abbildungen 6a, 6b *

2 CH629544 A5 (RIETER AG MASCHF [CH]) 30.04.1982

Kategorie: **X** Ansprüche: **1 - 13**

* Seite 5 rechts, Zeilen 12 - 33; Seite 6 links, Zeile 36 - Seite 7 links, Zeile 8; Abbildungen 3, 4 *

3 EP3431642 A1 (TRUETZSCHLER GMBH & CO KG [DE]) 23.01.2019

Kategorie: **Y** Ansprüche: **14**

Kategorie: **A** Ansprüche: **1, 5, 6**

* [0008]; [0009]; [0013]; [0014]; [0021]; [0028] *

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:

X:	stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage	D:	wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt
Y:	stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage	T:	der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
A:	definieren den allgemeinen Stand der Technik ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit	E:	Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden
O:	nichtschriftliche Offenbarung	L:	aus anderen Gründen angeführte Dokumente
P:	wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht	&:	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt, für die die erforderlichen Gebühren bezahlt wurden.

Rechercheur:	Andreas Jörg
Recherchebehörde, Ort:	Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum, Bern
Abschlussdatum der Recherche:	09.06.2023

FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

DE102005038401 A1	15.02.2007	BRPI0603205 A	03.04.2007
		BRPI0603205 B1	12.09.2017
		BRPI0603205 B8	05.07.2022
		CN1912203 A	14.02.2007
		CN1912203 B	08.06.2011
		FR2889708 A1	16.02.2007

		FR2889708 B1	09.10.2009
		CH699030 B1	15.01.2010
		US2007033917 A1	15.02.2007
		US7735200 B2	15.06.2010
		ITMI20061254 A1	13.02.2007
		DE102005038401 A1	15.02.2007
		DE102005038401 B4	12.03.2020
		GB2429020 A	14.02.2007
		GB2429020 A8	14.02.2007
		GB2429020 B	15.12.2010
		GB2429020 B8	23.02.2011
CH629544 A5	30.04.1982	US4384388 A	24.05.1983
		WO7900983 A1	29.11.1979
		IN152647 B	03.03.1984
		ES480635 A1	16.08.1980
		BE875858 A	25.10.1979
		US4434531 A	06.03.1984
		DE2948825 A1	11.12.1980
		DE2948825 C2	17.08.1989
		ATA900079 A	15.10.1989
		AT390452 B	10.05.1990
		EP0015974 A1	01.10.1980
		EP0015974 B1	14.09.1983
		GB2037829 A	16.07.1980
		GB2037829 B	25.08.1982
		JPS55500284 A	08.05.1980
		JPS6211091 B2	10.03.1987
		AR220752 A1	28.11.1980
		CH629544 A5	30.04.1982
EP3431642 A1	23.01.2019	EP3431642 A1	23.01.2019
		EP3431642 B1	26.02.2020
		DE102017116382 A1	24.01.2019