



(11)

EP 2 573 264 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.02.2015 Patentblatt 2015/09

(51) Int Cl.:
D21G 3/00 (2006.01) D21H 25/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12176711.5**

(22) Anmeldetag: **17.07.2012**

(54) **Vorrichtung für einen Schaber und Schaberanordnung mit einer solchen Vorrichtung**

Device for a scraper and scraper assembly with such a device

Dispositif de racleur et agencement de racleurs destinés au fonctionnement avec un tel dispositif

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ 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**

(30) Priorität: **19.07.2011 DE 102011051929**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.03.2013 Patentblatt 2013/13

(73) Patentinhaber:
• **Hertel, Gerhard
52382 Niederzier (DE)**
• **Kamitz, Martin
52382 Niederzier (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hertel, Gerhard
52382 Niederzier (DE)**
• **Kamitz, Martin
52382 Niederzier (DE)**

(74) Vertreter: **Oberwalleney, Stephan et al
Neumann Müller Oberwalleney & Partner
Patentanwälte
Overstolzenstrasse 2a
50677 Köln (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 3 821 095 DE-A1-102008 001 265
DE-A1-102008 001 624 DE-B3-102004 018 421**

EP 2 573 264 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für einen Schaber für bewegte Oberflächen, insbesondere Oberflächen einer Papier-, Karton- oder anderer Faserstoffbahn-Herstellungsmaschinen.

[0002] Schabervorrichtungen der genannten Art dienen zum Abschaben beziehungsweise Abstreifen von Anlagerungen oder Verunreinigungen, wie Faserresten aus einer Faserstoffbahn, an laufenden Oberflächen. Solche bewegten Oberflächen finden sich beispielsweise an rotierenden Walzen zum Führen, Pressen und/oder Trocknen von durch die Maschine laufenden Papier-, Karton- oder anderen Faserstoffbahnen. Mittels derartiger Schabervorrichtungen wird insbesondere überschüssiges Auftragsmedium von der bewegten Oberfläche abgeschabt und/oder die Bahn von der bewegten Oberfläche abgehoben.

[0003] Beim Einsatz in Maschinen zur Herstellung von Faserstoffbahnen, die häufig eine sehr große Breite aufweisen, besteht das Problem, einen vordefinierten Anpressdruck zu gewährleisten und den Verschleiß des Schabers oder der darunterliegenden Walze rechtzeitig zu erkennen.

[0004] Aus der DE 10 2008 001 624 A1 ist eine Schabervorrichtung für bewegte Oberflächen mit einer Schaberklinge bekannt. Die Schaberklinge ist in einen Klingenhalter eingelegt, der von einem Tragkörper gehalten wird. Die Schabervorrichtung weist mehrere Sensoren zur Erfassung der auf die Schaberklinge wirkenden Anpresskraft auf. Die Sensoren sind auf der Oberfläche einer Messvorrichtung angeordnet, die als separates Bauteil ausgebildet ist. Die Schaberklinge und die Messvorrichtung werden gemeinsam in den Klingenhalter eingelegt.

[0005] Aus der DE 10 2008 001 265 A1 ist eine Schabervorrichtung mit einer Schaberklinge zum Zusammenwirken mit einer bewegten Oberfläche, einer Halteeinrichtung für die Schaberklinge und einer Einrichtung zur Erfassung des Anpresskraft oder des Anpressdrucks bekannt. Die Einrichtung weist mehrere piezoelektrische Sensoren auf, die an der Oberseite oder Unterseite der Schaberklinge angeordnet sind.

[0006] Aus der DE 38 21 095 A1 ist ein Verfahren zur Identifizierung von Oberflächenbeschädigungen einer Steinwalze in der Pressenpartie einer Papiermaschine bekannt. Hierfür ist ein Schaber vorgesehen mit einem Halter und einem daran befestigten Schaberteil. Der Halter ist am Rahmen der Pressenpartie so gelagert, dass er sich um seine Längsachse drehen kann. Am Halter sind Beschleunigungsgeber angeordnet, die von Oberflächenbeschädigungen der Steinwalze verursachte Schläge auf den Schaberteil registrieren.

[0007] Aus der DE 10 2004 018 421 B3 ist eine Kalibriervorrichtung für den Anpressdruck einer am Umfang einer Walze anliegenden Schaberklinge einer Schabervorrichtung. An der Schaberklinge ist ein Sensorhalter und ein Drucksensor befestigt. Dabei sind die Halteklin-

ge, der Sensorhalter und der Drucksensor so positioniert, dass die Lage des Drucksensors am Umfang der Walze dem Anlageort der Klinge entspricht.

[0008] Bestehende Lösungen können den Nachteil von ungewünschten äußeren Umweltfeinflüssen auf die Sensoren haben. Außerdem sind unter Umständen separate Fertigungs- und Montageschritte zur Befestigung der Sensoren an der Schaberklinge beziehungsweise einem Anschlussbauteil erforderlich.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung für einen Schaber an bewegten Oberflächen, wie Walzenoberflächen, insbesondere Oberflächen einer Papier-, Karton- oder anderer Faserstoffbahn-Herstellungsmaschinen, vorzuschlagen, die eine Sensierung von Schwingungen ermöglicht, einfach aufgebaut und kostengünstig herstellbar ist, und die sich in bestehende Schaberanordnungen leicht integrieren lässt. Die Aufgabe besteht ferner darin, eine Schaberanordnung mit einer solchen Vorrichtung zur Erfassung von Schwingungen vorzuschlagen.

[0010] Die Lösung besteht in einer Vorrichtung für eine Schaberklinge für bewegte Oberflächen, umfassend ein Halteelement, das mit einem Trägerelement zur Befestigung der Schaberklinge an dem Trägerelement lösbar verbindbar ist; und zumindest einen ersten Sensor zur Erfassung von Schwingungen; wobei der zumindest eine erste Sensor im Inneren des Halteelements angeordnet und mit dem Halteelement fest verbunden ist.

[0011] Der Vorteil besteht darin, dass die Vorrichtung als integrales Bauteil zwei Funktionen erfüllt, nämlich zum einen die Fixierung der Schaberklinge an einem Trägerelement, und zum anderen die Erfassung von Schwingungen, welche wiederum Rückschlüsse auf den Verschleiß der bewegten Oberfläche ermöglicht. Bei der bewegten Oberfläche kann es sich insbesondere um eine Walze oder einen Zylinder einer Papier-, Karton- oder einer anderen Faserstoffbahn-Herstellungsmaschine handeln, ohne darauf beschränkt zu sein. Als Einsatzbeispiele für die Vorrichtung seien die Verwendung für Schaber an Yankee-Zylindern, Trocken-Zylindern und/oder Krepp-Zylindern genannt. Es ist ebenso denkbar, dass die bewegte Oberfläche eine Bandfläche ist, beispielsweise eines umlaufenden Stahlbandes. Der Schaber gleitet üblicherweise auf einem Schmierfilm auf der bewegten Oberfläche. Kommt es zu Schwingungen kann der Schaber durch den Schmierfilm hindurch auf die äußerst sensible, glatte Oberfläche der Walze beziehungsweise des Bandes aufschlagen, was hier zu Riefen führen kann. Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung können Schwingungen an der Schaberklinge rechtzeitig erkannt werden, so dass eine technisch aufwändige, zeintensive und insofern teure Überarbeitung der bewegten Oberfläche verhindert werden kann.

[0012] Der zumindest eine Sensor dient zur Erkennung von Schwingungen, weswegen er auch als Schwingungssensor bezeichnet werden kann. Das bedeutet, dass der Sensor so gestaltet ist, dass er zumindest eine Schwingungen repräsentierende Messgröße erfassen

kann, beispielsweise eine Beschleunigung. Mit zumindest einem Sensor ist gemeint, dass das Halteelement ein oder mehrere solcher Sensoren aufweisen kann, welche beispielsweise Schwingungen in unterschiedlichen Richtungen sensieren können, beispielsweise tangential und/oder normal zur bewegten Oberfläche.

[0013] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich Schwingungen des Schabers beziehungsweise der bewegten Oberfläche besonders genau ermitteln, da der Sensor im Inneren des Halteelements angeordnet ist, und auf das Halteelement eingeleitete Schwingungsimpulse somit unmittelbar und möglichst unverfälscht registriert. Mit Inneren des Halteelements ist gemeint, dass der Sensor innerhalb einer einhüllenden Fläche des Halteelements angeordnet ist. Die ermittelten Schwingungen erlauben beispielsweise Rückschlüsse darauf, ob der Schaber in unerwünschter Weise in Kontakt mit der bewegten Oberfläche kommt. Zum anderen können Schwingungen aufgenommen werden, die bei einer bereits erfolgten Welligkeitsausbildung auf der Zylinderoberfläche erzeugt werden. Die Vorrichtung kann eine sonst an dieser Stelle zu findende Klemme ersetzen und erweitert somit die Halte- beziehungsweise Klemmfunktion um die Sensorfunktion.

[0014] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist der zumindest eine erste Sensor in einem ersten Aufnahme- raum des Halteelements eingesetzt, der vorzugsweise in Form einer Bohrung gestaltet ist. Dabei ist es besonders günstig, wenn der Sensor in der ersten Bohrung mit einem aushärtbarem Medium, insbesondere mit einem Harz oder einem Kleber, vergossen wird. Auf diese Weise ist eine sichere Anbindung des zumindest einen Sensors mit dem Halteelement gewährleistet, so dass sich in das Halteelement eingeleitete Schwingungen unmittelbar auf den Sensor übertragen. Für eine zuverlässige Funktionsfähigkeit des beziehungsweise der Sensoren, ist nach einer günstigen Ausgestaltung vorgesehen, dass der Aufnahme- raum, nach dem Einsetzen und gegebenenfalls Vergießen des Schwingungssensors, mittels eines Deckels dicht verschlossen wird. Durch die dichtende Verbindung zwischen Deckel und Halteelement bleibt der zumindest eine Sensor unbeschadet von äußeren Umwelteinflüssen, wie Spritzwasser oder Staub. Besonders günstig ist es, wenn der Deckel nach dem Einsetzen des zumindest einen Sensors mit dem Halteelement rundum verschweißt wird. Auf diese Weise ist der Sensor nach außen hin vollständig hermetisch abgeriegelt. Es sind jedoch auch andere Arten der Verbindung zwischen Deckel und Halteelement denkbar, beispielsweise eine Schraubverbindung, wobei zwischen einer Außenfläche des Deckels und einer Innenfläche des Halteelements dann vorzugsweise eine Dichtung einzusetzen wäre.

[0015] Der zumindest eine Sensor ist zur Erfassung hochfrequenter Schwingungen ausgelegt. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Schwingungssensor Schwingungen von 10 kHz bis 40 kHz erfassen kann. Besonders bevorzugt ist, wenn der Schwingungssensor zur Erfas-

sung von Schwingungen im Ultraschallbereich ausgelegt ist, das heißt Schwingungen ab etwa 25 kHz. Durch diese Ausgestaltung lassen sich hochdynamische Änderungen während des Schabeprozesses zwischen Schaber und Schaberklinge und bewegter Fläche registrieren. Es versteht sich, dass der Schwingungssensor auch zur Messung geringerer Frequenzbereiche nach Bedarf ausgelegt sein kann, beispielsweise von Frequenzbereichen von 10 kHz bis 1 Hz. Der zumindest eine erste Sensor zur Erfassung von Schwingungen ist vorzugsweise in Form eines piezoelektrischen Sensors gestaltet, wobei andere Sensoren zur Erfassung von Schwingungen repräsentierenden Größen, wie eine integrierte Schaltung (IC-Baustein) denkbar sind.

[0016] Das Halteelement weist eine Klemmfläche auf, die in montiertem Zustand mit der Schaberklinge in Kontakt ist. Dabei ist der Schwingungssensor in Draufsicht auf das Halteelement vorzugsweise im Überdeckungsbereich mit der Klemmfläche angeordnet. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Schwingungen von der Schaberklinge unmittelbar in das Halteelement übergehen und hier von dem zumindest einen Schwingungssensor erfasst werden können. Zur Befestigung des Halteelements an dem Trägerelement hat das Halteelement vorzugsweise eine Durchgangsbohrung, durch die eine Schraube zur Befestigung mit dem Trägerelement hindurchgeführt werden kann. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Durchgangsbohrung eine Schulter aufweist, gegen die sich der Schraubenkopf oder eine Mutter für die Schraube axial abstützen kann. Vorzugsweise verlaufen die Durchgangsbohrung für die Schraube und die Bohrung zur Aufnahme des zumindest einen Schwingungssensors parallel zueinander oder, mit anderen Worten, verläuft die Bohrung für den Schwingungssensor senkrecht zur Klemmfläche des Halteelements. Es ist jedoch prinzipiell auch möglich, dass die Bohrung für den Schwingungssensor winklig zur Durchgangsbohrung, insbesondere diese senkrecht kreuzend, verläuft.

[0017] Nach einer bevorzugten Weiterbildung ist ein zweiter Sensor zur Erfassung von Temperaturen vorgesehen. Hiermit ist gemeint, dass dieser Sensor zumindest eine die Temperatur repräsentierende Größe erfassen kann. Vorzugsweise befindet sich dieser Temperatursensor ebenfalls im Inneren des Halteelements, so dass er von äußeren Einflüssen gut geschützt ist und die Temperatur des Halteelements zuverlässig erfassen kann. Vorzugsweise ist der Temperatursensor in einem zweiten Aufnahme- raum des Halteelements angeordnet, welcher in Form einer Bohrung gestaltet sein kann. Zur Fixierung des Temperatursensors im Halteelement ist in günstiger Weise vorgesehen, dass dieser in dem Aufnahme- raum mittels eines aushärtbaren Mediums, beispielsweise einem Harz oder Kleber, vergossen wird.

[0018] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung hat das Halteelement einen sich verjüngenden Endabschnitt, wobei vorgesehen ist, dass der zweite Aufnahme- raum zur Aufnahme des Temperatursensors zumindest teilweise, insbesondere größtenteils, innerhalb dieses sich

verjüngenden Endabschnitts angeordnet ist. Hiermit wird gewährleistet, dass die Temperatur möglichst nah am Ende des Halteelements und damit nah an der Schaber-
 erklinge liegt, so dass eine zuverlässige und genaue
 Temperaturerfassung möglich ist. Besonders günstig ist
 es in diesem Zusammenhang, dass das geschlossene
 Ende des zweiten Aufnahmeraums innerhalb einer vorderen
 Hälfte, insbesondere innerhalb eines vorderen
 Drittels, des sich verjüngenden Endabschnitts des Halte-
 elements angeordnet ist. Der verjüngende End-
 abschnitt des Halteelements ist vorzugsweise keilförmig
 gestaltet. Für einen kompakten Aufbau ist es vorteilhaft,
 wenn der zweite Aufnahmeraum für den Tempera-
 tursensor in den ersten Aufnahmeraum für den Schwin-
 gungssensor mündet. So ist nach dem Einsetzen der
 Sensoren in vorteilhafter Weise lediglich eine Öffnung
 zu verschließen, was sich günstig auf die Herstellung
 auswirkt. Vorzugsweise verläuft die Hauptstreckungs-
 richtung des Aufnahmeraums für den Temperatursensor
 winklig zur Hauptstreckungsrichtung des Aufnahme-
 raums für den Schwingungssensor. Dabei beträgt ein
 zwischen den Hauptstreckungsrichtungen der Aufnah-
 meräume eingeschlossener Winkel vorzugsweise zwi-
 schen 10° und 90°.

[0019] Nach einer bevorzugten Weiterbildung hat das Halteelement eine Schnittstelle zum Anschließen eines Datenkabels. Über diese Schnittstelle werden die von dem zumindest einen Schwingungssensor und gegebenenfalls die vom Temperatursensor und/oder einem weiteren Sensor erfassten Größen zur Auswertung an eine Elektronik-
 einheit weitergegeben. Besonders günstig für eine zuverlässige Übermittlung der erfassten Größen ist es, wenn die Verbindung zwischen dem beziehungsweise den Sensoren und der Schnittstelle innerhalb des Halteelements verläuft. Hierfür ist zwischen der Schnittstelle zum Anschließen des Datenkabels und dem ersten Aufnahmeraum für den Schwingungssensor eine Durchgangsbohrung vorgesehen, durch welche eine elektrische Leitung zur Übermittlung der vom Schwingungssensor beziehungsweise dem Temperatursensor erfassten Größen hindurchgeführt ist.

[0020] Es ist prinzipiell möglich auch zusätzliche Sensoren in das Halteelement zu integrieren, beispielsweise einen oder mehrere Kraftsensoren beziehungsweise DMS-Sensoren und/oder einen oder mehrere Neigungswinkelsensoren. Mittels dieses zusätzlichen Sensors lassen sich weitere relevanten Größen erfassen, die dann bei der Auswertung des Schwingungsverhaltens der bewegten Oberfläche beziehungsweise des Schaberklingens mit berücksichtigt werden können.

[0021] Die Lösung der obengenannten Aufgabe besteht ferner in einer Schaberanordnung für bewegte Oberflächen, insbesondere einer Maschine zur Herstellung von Faserstoffbahnen, umfassend ein Trägerelement; eine Schaber-
 erklinge; zumindest eine erste Vorrichtung mit einem Halteelement zum lösbaren Befestigen der Schaber-
 erklinge an dem Trägerelement und mit zumindest einem ersten Sensor zur Erfassung von Schwin-

gungen, wobei der zumindest eine erste Sensor im Inneren des Halteelements angeordnet und mit diesem fest verbunden ist; und mehrere zweite Haltevorrichtungen zum lösbaren Befestigen der Schaber-
 erklinge an dem Trägerelement, wobei die zweiten Haltevorrichtungen sensorlos gestaltet sind. Dabei können die genannten ersten Vorrichtungen nach einer oder mehrerer der obengenannten Ausführungen gestaltet sein.

[0022] Der Vorteil der genannten Schaberanordnung besteht darin, dass diese besonders einfach herstellbar ist. Es lassen sich auch bestehende Schaberanordnungen auf einfache Weise mit den erfindungsgemäßen Vorrichtungen umrüsten. Hierfür müssen lediglich einige der vormals vorhandenen Haltevorrichtungen ausgetauscht und durch erste Vorrichtungen mit Halteelement und Sensor ersetzt werden. Die ersten Vorrichtungen mit Halteelement und Sensor, die auch als integrierte Halteelement-Sensor-Vorrichtungen bezeichnet werden können, ersetzen die reinen Funktionsklemmen. Eine Anpassung der Schaberbalkenkonstruktion ist somit nicht erforderlich.

[0023] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung sind mehrere erste Vorrichtungen mit Halteelement und Sensor vorgesehen, wobei zwischen zwei ersten Vorrichtungen jeweils zumindest eine sensorlose zweite Haltevorrichtung angeordnet ist. Die Anzahl der ersten Vorrichtungen mit Sensor ist grundsätzlich beliebig und richtet sich nach der Breite der Schaber-
 erklinge beziehungsweise der bewegten Oberfläche. Für eine besonders zuverlässige Erfassung der Schwingungen sind mehrere erfindungsgemäße Haltevorrichtungen mit Sensoren über der Länge der Schaber-
 erklinge verteilt angeordnet. Auf diese Weise sind hochpräzise Schwingungserfassungen möglich bei gleichzeitig optimaler technischer Integration.

[0024] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungsfiguren erläutert. Hierin zeigt:

- Figur 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung für einen Schaber für bewegte Oberflächen in perspektivischer Ansicht;
- Figur 2 die Vorrichtung aus Figur 1 im Längsschnitt;
- Figur 3 das Halteelement der Vorrichtung aus Figur 1 als Einzelheit in perspektivischer Ansicht;
- Figur 4 das Halteelement gemäß Figur 3 in Seitenansicht;
- Figur 5 das Halteelement gemäß Figur 3 in Draufsicht;
- Figur 6 das Halteelement gemäß Figur 3 in Vorderansicht und
- Figur 7 eine erfindungsgemäße Schaberanordnung

mit mehreren erfindungsgemäßen Vorrichtungen gemäß Figur 1.

[0025] Die Figuren 1 und 2, welche im folgenden gemeinsam beschrieben werden, zeigen eine erfindungsgemäße Vorrichtung 2 für einen Schaber für bewegte Oberflächen. Dabei dient der Schaber, welcher hier nicht dargestellt ist, zum Anlegen an die bewegte Oberfläche, um diese frei von Verschmutzungen zu halten beziehungsweise um Papier oder andere Faserstoffbahnen von der bewegten Oberfläche zu trennen. Die bewegte Oberfläche kann beispielsweise die Oberfläche eines Zylinders oder einer Walze einer Papier-, Karton- oder einer anderen Faserstoffbahn-Herstellungsmaschine.

[0026] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 2 umfasst in der vorliegenden Ausführungsform ein Halteelement 3 und mehrere Sensoren 4, 5, die innerhalb des Halteelements 3 angeordnet sind.

[0027] Das Halteelement 3 weist an seinen unteren Seite eine Klemmfläche 6 auf, die in montiertem Zustand mit einer Schaberklinge (hier nicht dargestellt) in Kontakt ist und diese an einer Gegenfläche festklemmt. Das Halteelement 3 hat eine Durchgangsbohrung 7, in die eine Schraube zur Befestigung des Halteelements 3 mit einem hier nicht dargestellten Trägerelement eingesteckt oder eingeschraubt werden kann. Dabei kann sich der Schraubenkopf zum Verspannen an einer Schulter 8 der Durchgangsbohrung 7 axial abstützen.

[0028] Das Halteelement 3 hat ferner einen Aufnahmeraum 9, in dem der erste Sensor 4 aufgenommen ist. Der Aufnahmeraum 9, der auch als Ausnehmung bezeichnet werden kann, ist vorzugsweise in Form einer Sacklochbohrung gestaltet, welche insbesondere parallel zur Durchgangsbohrung 7 verläuft. Dabei erstreckt sich die Ausnehmung 9 weitestgehend über die gesamte Höhe des Halteelements 3, so dass das untere Ende der Ausnehmung 9 in einem unteren Drittel, insbesondere in einem unteren Viertel in Bezug auf die Gesamthöhe des Halteelements 3 angeordnet ist. Des weiteren ist erkennbar, dass die Ausnehmung 9 beziehungsweise der darin angeordnete Sensor 4 in Überdeckung mit der Klemmfläche 6 angeordnet sind. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass von der Schaberklinge in das Halteelement 3 eingeleitete Schwingungen unverfälscht und zuverlässig vom Sensor 4 erfasst werden können.

[0029] Der Sensor 4 ist zur Erfassung zumindest einer Schwingungen repräsentierenden Größe gestaltet. Vorzugsweise ist der Sensor dabei zur Erfassung hochfrequenter Schwingungen von mehr als 10 kHz bis 40 kHz ausgelegt. Auf diese Weise lassen sich hochdynamische Änderungen während des Schabeprozesses zwischen Schaberklinge und der bewegten Fläche zuverlässig registrieren. Der Sensor 4 ist vorliegend in Form eines piezoelektrischen Sensors gestaltet, welcher Schwingungsanregungen in einer oder mehreren Achsen erfassen kann. Es versteht sich, dass prinzipiell auch mehrere Schwingungssensoren in dem Halteelement 3 vorgesehen sein können, womit, je nach Anforderung, besonders

genaue Rückschlüsse auf das Schwingungsverhalten der Vorrichtung beziehungsweise des Zusammenwirkens zwischen Schaberklinge und bewegter Oberfläche gezogen werden können. Die vom Schwingungssensor 4 erfassten Größen werden über Kabelverbindungen 11 beziehungsweise elektrische Leitungen an eine Schnittstelle 15 des Halteelements 3 weitergeleitet. Dabei verlaufen die Kabelverbindungen 11 im Inneren des Halteelements 3, sodass sie von äußeren Umwelteinflüssen gut geschützt sind.

[0030] Von der ersten Ausnehmung 9 ausgehend hat das Halteelement 3 im Inneren eine weitere Ausnehmung 10. Diese ist vorzugsweise in Form einer Sacklochbohrung gestaltet, welche von der ersten Ausnehmung 9 ausgeht beziehungsweise in diese mündet. Am Ende 12 der zweiten Ausnehmung 10 sitzt der zweite Sensor 5 ein; insofern kann die zweite Ausnehmung 10 auch als zweiter Aufnahmeraum bezeichnet werden. Es ist erkennbar, dass das Ende 12 der zweiten Ausnehmung 10, im Längsschnitt durch die Vorrichtung 2 betrachtet, zwischen der ersten Ausnehmung 9 und einem freien Ende 13 des Halteelements 3 angeordnet ist. Weiter ist erkennbar, dass das Ende 12 der zweiten Ausnehmung 10 im Überdeckungsbereich mit der Klemmfläche 6 angeordnet ist, und zwar insbesondere in einem vorderen halben Abschnitt der Klemmfläche 6. In Bezug auf die Höhe des Halteelements 3 befindet sich das Ende 12 der Bohrung 10 in einem unteren halben Abschnitt des Halteelements 3. Durch die so definierte Anordnung der Ausnehmung 10 beziehungsweise deren Endabschnitts, in welchem der zweite Sensor 5 aufgenommen ist, ist gewährleistet, dass der zweite Sensor 5 besonders nah im Bereich des Endes 13 des Halteelements 3 angeordnet ist, und zwar sowohl in Bezug auf die Höhe als auch in Bezug auf die Länge des Halteelements 3. Dadurch, dass der Temperatursensor 5 nahe an der Spitze des Halteelements 3 angeordnet ist, ist gleichzeitig eine räumliche Nähe zur Schaberklinge gegeben. Auf diese Weise lassen sich schon geringe Temperaturanstiege schnell erkennen, welche ein Indiz dafür sein können, dass es zu einem ungewünschten Kontakt zwischen der Schaberklinge und der bewegten Oberfläche gekommen ist.

[0031] Der zweite Sensor 5 ist zur Erfassung zumindest einer die Temperatur repräsentierenden Messgröße ausgelegt, und kann insofern auch als Temperatursensor bezeichnet werden. Die vom Temperatursensor erfassten Größen werden über Kabelverbindungen 14 beziehungsweise elektrische Leitungen an die Schnittstelle 15 des Halteelements 3 weitergeleitet. Die Kabelverbindungen 14 für den Temperatursensor 5 verlaufen ebenfalls im Inneren des Halteelements 3.

[0032] Der erste Sensor 4 und der zweite Sensor 5 sind vorzugsweise in den jeweiligen Ausnehmungen 9, 10 fixiert. Dies kann beispielsweise mittels eines aushärtbaren Mediums, insbesondere einem Harz oder einem Kleber, bewerkstelligt werden, mit dem die Sensoren 4, 5 vergossen werden. Nach dem Einsetzen der Sensoren

4, 5 sowie der Anschlussleitungen 11, 14 wird die Öffnung 16 des Halteelements 3 mittels eines Deckels 17 hermetisch abgeschlossen. Hierfür ist in der vorliegenden Ausführungsform vorgesehen, dass der Deckel 17 mit dem Halteelement 3 mittels einer umlaufenden Schweißnaht 21 stoffschlüssig verbunden ist. Auf diese Weise ist die im Halteelement 3 angeordnete Sensorik 4, 5 optimal vor äußeren Umwelteinflüssen geschützt. Alternativ zur Schweißverbindung zwischen Deckel 17 und Halteelement 16 sind prinzipiell auch andere Verbindungen denkbar. Beispielsweise könnte der Deckel 17 auch mit dem Halteelement über ein entsprechendes Gewinde verschraubt werden, wobei dann zwischen dem Deckel 17 und dem Halteelement 16 vorzugsweise eine Dichtung vorzusehen wäre.

[0033] Am hinteren Ende 18 des Halteelements 3 ist ferner eine weitere Durchgangsbohrung 19 vorgesehen. Diese dient zur Aufnahme von hier nicht dargestellten Justiermitteln, mit denen das Halteelement 3 gegenüber dem Trägerelement justiert werden kann.

[0034] In den Figuren 3 bis 6 ist das Halteelement 3 als Einzelheit gezeigt. Hier sind die im Inneren liegenden Bohrungen 7, 9, 10, 19 beziehungsweise Ausnehmungen jeweils gestrichelt dargestellt. Neben der Ausnehmung 9 zur Aufnahme des ersten Sensors 4 und der Ausnehmung 10 zur Aufnahme des zweiten Sensors 5 ist ferner ein Durchgangskanal 20 vorgesehen, dessen eines Ende in der Ausnehmung 9 mündet und dessen zweites Ende an der Schnittstelle 15 des Halteelements 3 mündet. So können die Verbindungskabel für die Sensoren 4, 5 durch den Verbindungskanal 20 im Inneren des Halteelements 3 zur Schnittstelle 15 geführt werden. Die Schnittstelle 15 umfasst vorzugsweise einen mechanischen und elektrischen Anschluss zur Weitergabe der Daten an eine elektronische Steuereinheit.

[0035] In Figur 7 ist eine erfindungsgemäße Schaberanordnung 22 für eine bewegte Oberfläche 23 gezeigt. Die bewegte Oberfläche 23 ist die Oberfläche einer rotierenden Walze oder eines Zylinders, der zum Führen, Pressen beziehungsweise Trocknen von durch eine Maschine laufenden Faserstoffbahnen dient. Mit der Schaberanordnung 22 wird die bewegte Oberfläche 23 frei von Verschmutzungen gehalten beziehungsweise kann eine Faserbahn von der Oberfläche 23 gekreppt werden.

[0036] Die Schaberanordnung 22 umfasst eine Schaberklinge 24, ein Trägerelement 25, das auch als Schaberbalken oder Schaberhalter bezeichnet werden kann, sowie mehrere erste Vorrichtungen 2 und zweite Vorrichtungen 27 zum Festklemmen der Schaberklinge 24 an dem Trägerelement 25.

[0037] Die ersten Vorrichtungen 2 sind nach den Figuren 1 bis 6 gestaltet. Zum Festklemmen der Schaberklinge 24 werden Schrauben 26 in die Durchgangsbohrungen 7 der Halteelemente 3 eingesteckt und in ein entsprechendes Gegengewinde im Trägerelement 25 eingeschraubt. Es ist erkennbar, dass über der Länge der bewegten Oberfläche 23 beziehungsweise der Schaberklinge 24 mehrere erfindungsgemäße Vorrichtungen 2

vorgesehen sind. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass Änderungen des Schwingungsverhaltens zwischen bewegter Oberfläche 23 und Schaberklinge 24 an verschiedenen Stellen erfasst werden können, so dass gegebenenfalls rechtzeitig in den Produktionsprozess eingegriffen werden kann, bevor größerer Schaden entsteht.

[0038] Zusätzlich zu den erfindungsgemäßen ersten Vorrichtungen 2 sind die zweiten Haltevorrichtungen 27 vorgesehen, welche sensorlos gestaltet sind. Mit anderen Worten haben die zweiten Haltevorrichtungen 27 lediglich eine Klemmfunktion. Es ist erkennbar, dass die zweiten Haltevorrichtungen 27 ebenfalls eine Bohrung aufweisen, in welche entsprechende Schrauben eingesteckt und mit dem Trägerelement 25 verschraubt werden können.

[0039] Insgesamt besteht der Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtungen 2 darin, dass diese zwei Funktionen in einem Bauteil vereinen, nämlich zum einen die Haltefunktion der Schaberklinge 24 am Trägerelement 25 und zum anderen die Sensierung verschiedener physikalischer Größen, wie Schwingungen oder Temperaturen. Dabei sind die in der erfindungsgemäßen Vorrichtung 2 angeordneten Sensoren 4, 5 hermetisch von äußeren Einflüssen geschützt, so dass sie nur einem geringen Verschleiß unterliegen und eine lange Lebensdauer aufweisen. Ein weiterer besonderer Vorteil liegt darin, dass sich die erfindungsgemäßen Vorrichtungen 2 einfach in bestehende Schabersysteme integrieren lassen. Hierfür müssen lediglich einige der forms als reine Funktionsteile ausgebildeten Haltevorrichtungen ausgetauscht und durch die erfindungsgemäßen Vorrichtungen 2 ersetzt werden. Eine Anpassung der Schaberbalkenkonstruktion ist damit nicht erforderlich, so dass eine besonders gute technische Integration der Sensorik gegeben ist.

Bezugszeichenliste

[0040]

- 2 Vorrichtung
- 3 Halteelement
- 4 erster Sensor
- 5 zweiter Sensor
- 6 Klemmfläche
- 7 Durchgangsbohrung
- 8 Schulter
- 9 erster Aufnahmeaum
- 10 zweiter Aufnahmeaum
- 11 Kabel
- 12 Ende
- 13 vorderes Ende
- 14 Kabel
- 15 Schnittstelle
- 16 Öffnung
- 17 Deckel
- 18 hinteres Ende

- 19 Durchgangsbohrung
- 20 Durchgangskanal
- 21 Schweißnaht
- 22 Schaberanordnung
- 23 bewegte Oberfläche
- 24 Schaberklinge
- 25 Trägerelement
- 26 Schraube
- 27 zweite Haltevorrichtung

Patentansprüche

1. Vorrichtung für eine Schaberklinge für bewegte Oberflächen, umfassend ein Halteelement (3), das mit einem Trägerelement (25) zur Befestigung der Schaberklinge (24) an dem Trägerelement (25) lösbar verbindbar ist; und zumindest einen ersten Sensor (4) zur Erfassung von Schwingungen; wobei der zumindest eine erste Sensor (4) im Inneren des Halteelements (3) angeordnet und mit dem Halteelement (3) fest verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der zumindest eine erste Sensor (4) in einem ersten Aufnahmeraum (9) des Halteelements (3) eingesetzt und hierin mit einem aushärtbaren Medium, insbesondere einem Harz oder Kleber, vergossen ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der zumindest eine erste Sensor (4) zur Erfassung hochfrequenter Schwingungen, insbesondere von Schwingungen zwischen 10 kHz und 40 kHz, ausgelegt ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der erste Aufnahmeraum (9) für den zumindest eine erste Sensor (4), nach dem Einsetzen des zumindest einen ersten Sensors (4), mit einem Deckel (17) dicht verschlossen wird, der mit dem Halteelement (3) insbesondere verschweißt ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Halteelement (3) eine Klemmfläche (6) aufweist, die in montiertem Zustand mit der Schaberklinge (24) in Kontakt ist, wobei der zumindest eine erste Sensor (4) in Draufsicht auf das Halteelement (3) im Überdeckungsbereich mit der Klemmfläche (6) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**,

dass eine Haupterstreckungsrichtung des ersten Aufnahmeraums (9) senkrecht zur Klemmfläche (6) verläuft.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** ein zweiter Sensor (5) zur Erfassung von Temperaturen vorgesehen ist, der im Inneren des Halteelements (3), insbesondere in einem zweiten Aufnahmeraum (10) des Halteelements (3), angeordnet und mit diesem fest verbunden ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Halteelement (3) einen sich verjüngenden Endabschnitt aufweist, wobei der zweite Aufnahmeraum (10) für den zweiten Sensor (5) zumindest teilweise, insbesondere größtenteils, innerhalb des sich verjüngenden Endabschnitts angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der zweite Aufnahmeraum (10) für den zweiten Sensor (5) in den ersten Aufnahmeraum (9) für den zumindest einen ersten Sensor (4) mündet, wobei eine Haupterstreckungsrichtung des zweiten Aufnahmeraums (10) insbesondere winklig zu einer Haupterstreckungsrichtung des ersten Aufnahmeraums (9) verläuft.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Halteelement (3) eine Durchgangsbohrung aufweist, durch die eine Schraube zur Befestigung des Halteelements (3) mit dem Trägerelement (25) eingesteckt oder eingeschraubt werden kann.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Halteelement (3) eine Schnittstelle (15) zum Anschließen eines Datenkabels aufweist, wobei zwischen der Schnittstelle (15) zum Anschließen eines Datenkabels und dem ersten Aufnahmeraum (9) für den zumindest einen ersten Sensor (4) eine Durchgangsöffnung (20) vorgesehen ist, durch die eine elektrische Leitung (11, 14) zur Übermittlung der vom zumindest einen Sensor (4, 5) erfassten Größen hindurchgeführt ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** zumindest ein weiterer Sensor im Halteelement (3) angeordnet ist, insbesondere ein Kraftsensor und/oder ein Neigungswinkelsensor.
13. Schaberanordnung (22) für bewegte Oberflächen (23), insbesondere einer Maschine zur Herstellung von Faserstoffbahnen, umfassend

ein Trägerelement (25),
eine Schaber Klinge (24),
zumindest eine erste Vorrichtung (2) mit einem Halteelement (3) zum lösbaren Befestigen der Schaber Klinge (24) an dem Trägerelement (25) und mit zumindest einem ersten Sensor (4) zur Erfassung von Schwingungen, wobei der zumindest eine erste Sensor (4) im Inneren des Halteelements (3) angeordnet und mit diesem fest verbunden ist, mehrere zweite Haltevorrichtungen (27) zum lösbaren Befestigen der Schaber Klinge (24) an dem Trägerelement (25), wobei die zweiten Haltevorrichtungen (27) sensorlos gestaltet sind.

14. Schabeanordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere erste Vorrichtungen (2) mit Halteelement (3) und Sensor (4, 5) vorgesehen sind, wobei zwischen zwei ersten Vorrichtungen (2) jeweils zumindest eine sensorlose zweite Haltevorrichtung (27) angeordnet ist.
15. Schabeanordnung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine erste Vorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 gestaltet ist.

Claims

1. Device for a scraper blade for moving surfaces, comprising a holding element (3), which is detachably connectable to a carrier element (25) for attaching the scraper blade (24) to the carrier element (25), and at least one first sensor (4) for detecting vibrations, wherein the at least one first sensor (4) is arranged inside the holding element (3) and is firmly connected to the holding element (3).
2. Device according to claim 1, **characterised in that** the at least one first sensor (4) is inserted into a first accommodation chamber (9) of the holding element (3) and is sealed therein with a hardenable medium, especially a resin or an adhesive.
3. Device according to one of claims 1 or 2, **characterised in that** the at least one first sensor (4) is designed for detecting high-frequency vibrations, especially vibrations between 10 kHz and 40 kHz.
4. Device according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the first accommodation chamber (9) for the at least one first sensor (4) is closed in a sealed manner, after insertion of the at least one first sensor (4), by a lid (17), which is especially welded to the holding element (3).
5. Device according to one of the claims 1 to 4, **characterised in that** the holding element (3) has a clamping face (6), which is in contact with the scraper blade (24) in the mounted condition, wherein the at least one first sensor (4) is arranged, when seen in a top view onto the holding element (3), in the overlapping area with the clamping face (6).
6. Device according to claim 5, **characterised in that** a main extension direction of the first accommodation chamber (9) extends vertically to the clamping face (6).
7. Device according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** a second sensor (5) for detecting temperatures is provided, which is arranged inside the holding element (3), especially in a second accommodation chamber (10) of the holding element (3) and is firmly connected thereto.
8. Device according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the holding element (3) has a tapered end portion, wherein the second accommodation chamber (10) for the second sensor (5) is arranged at least partially, especially largely, within the tapered end portion.
9. Device according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the second accommodation chamber (10) for the second sensor (5) merges in the first accommodation chamber (9) for the at least one first sensor (4), wherein a main extension direction of the second accommodation chamber (10) extends especially at an angle to a first main extension direction of the first accommodation chamber (9).
10. Device according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** the holding element (3) has a through bore, through which a screw can be inserted or can be screwed in for attaching the holding element (3) to the support element (25).
11. Device according to one of claims 1 to 10, **characterised in that** the holding element (3) has an interface (15) for connecting a data cable, wherein between the interface (15) for connecting a data cable and the first accommodation chamber (9) for the at least one first sensor (4), a through opening (20) is provided,

through which an electric conductor (11, 14) is passed through for transmitting values detected by the at least one sensor (4, 5).

12. Device according to one of claims 1 to 11,
characterised in
that at least one further sensor is arranged in the holding element (3), especially a force sensor and/or an inclination angle sensor.
13. Scraper arrangement (22) for moving surfaces (23), especially a machine for manufacturing a fibrous material web, comprising
a carrier element (25),
a scraper blade (24),
at least one first device (2) having a holding element (3) for detachably mounting the scraper blade (24) on the carrier element (25) and having at least one first sensor (4) for detecting vibrations, wherein the at least one first sensor (4) is arranged inside the holding element (3) and is firmly connected thereto, several second holding devices (27) for detachably mounting the scraper blade (24) on the carrier element (25), wherein the second holding devices (27) are formed without sensors.
14. Scraper arrangement according to claim 13,
characterised in
that several first devices (2) with holding element (3) and sensor (4, 5) are provided, wherein between two first devices (2), respectively, at least one second holding device (27) without sensors is provided.
15. Scraper arrangement according to claims 13 or 14,
characterised in
that the at least one first device (2) is formed according to one of claims 1 to 14.

Revendications

1. Dispositif pour une lame de racloir pour des surfaces en mouvement, comprenant
un élément de maintien (3) qui peut se relier de manière amovible à un élément porteur (25) pour la fixation de la lame de racloir (24) sur l'élément porteur (25) ; et
au moins un premier capteur (4) pour détecter des vibrations ;
l'au moins un premier capteur (4) étant placé à l'intérieur de l'élément de maintien (3) et fixement relié avec l'élément de maintien (3).
2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'au moins un premier capteur (4) est inséré dans un premier espace de logement (9) de l'élément de maintien (3) et scellé dans celui-ci à l'aide d'un milieu

durcissable, notamment une résine ou un agent adhésif.

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce que
l'au moins un premier capteur (4) est conçu pour détecter des vibrations à haute fréquence, notamment des vibrations comprises entre 10 kHz et 40 kHz.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce
qu'après l'insertion de l'au moins un premier capteur (4), on ferme de manière étanche le premier espace de logement (9) pour l'au moins un premier capteur (4) avec un couvercle (17) que notamment l'on soude avec l'élément de maintien (3).
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
l'élément de maintien (3) comporte une surface de serrage (6) qui à l'état monté est en contact avec la lame de racloir (24), en vue en élévation sur l'élément de maintien (3), l'au moins un premier capteur (4) étant placé dans la zone de recouvrement avec la surface de serrage (6).
6. Dispositif selon la revendication 5,
caractérisé en ce
qu'une direction d'extension principale du premier espace de logement (9) s'étend à la perpendiculaire de la surface de serrage (6).
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce
qu'il est prévu un deuxième capteur (5) pour détecter des températures qui est placé à l'intérieur de l'élément de maintien (3), notamment dans un deuxième espace de logement (10) de l'élément de maintien (3) et qui est fixement relié avec celui-ci.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que
l'élément de maintien (3) comporte une partie d'extrémité qui se rétrécit, le deuxième espace de logement (10) pour le deuxième capteur (5) étant placé au moins en partie, notamment en majeure partie à l'intérieur de la partie d'extrémité qui se rétrécit.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que
le deuxième espace de logement (10) pour le deuxième

me capteur (5) débouche dans le premier espace de logement (9) pour l'au moins un premier capteur (4), une direction d'extension principale du deuxième espace de logement (10), s'étendant notamment de manière angulaire par rapport à une direction d'extension principale du premier espace de logement (9).

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, 10
caractérisé en ce que
 l'élément de maintien (3) comporte un perçage traversant à travers lequel on peut insérer ou visser une vis pour la fixation de l'élément de maintien (3) avec l'élément porteur (25). 15
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, 20
caractérisé en ce que
 l'élément de maintien (3) comporte une interface (15) pour le raccordement d'un câble de données, entre l'interface (15) pour le raccordement d'un câble de données et le premier espace de logement (9) pour l'au moins un premier capteur (4) étant prévu un orifice de passage (20) à travers lequel passe un conduit électrique (11, 14) pour la transmission des grandeurs détectées par l'au moins un capteur (4, 5). 25
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, 30
caractérisé en ce
qu'au moins un capteur supplémentaire est placé dans l'élément de maintien (3), notamment un capteur de force et/ou un capteur d'angle d'inclinaison. 35
13. Agencement de racloir (22) pour des surfaces (23) en mouvement, notamment d'une machine pour la production de lés de matière fibreuse, comprenant un élément porteur (25), 40
 une lame de racloir (24)
 au moins un premier dispositif (2) avec un élément de maintien (3) pour la fixation amovible de la lame de racloir (24) sur l'élément porteur (25) et avec au moins un premier capteur (4) pour détecter des vibrations, l'au moins un premier capteur (4) étant placé à l'intérieur de l'élément de maintien (3) et fixé avec ce dernier, 45
 plusieurs deuxième dispositifs de maintien (27) pour la fixation amovible de la lame de racloir (24) sur l'élément porteur (25), les deuxième dispositifs de maintien (27) étant conçus sans capteur. 50
14. Agencement de racloir selon la revendication 13, 55
caractérisé en ce
qu'il est prévu plusieurs premiers dispositifs (2) avec un élément de maintien (3) et un capteur (4, 5), entre deux premiers dispositifs (2) étant placé chaque fois au moins un deuxième dispositif (27) sans capteur.

15. Agencement de racloir selon la revendication 13 ou la revendication 14,
caractérisé en ce que
 l'au moins un premier dispositif (2) est conçu selon l'une quelconque des revendications 1 à 14.

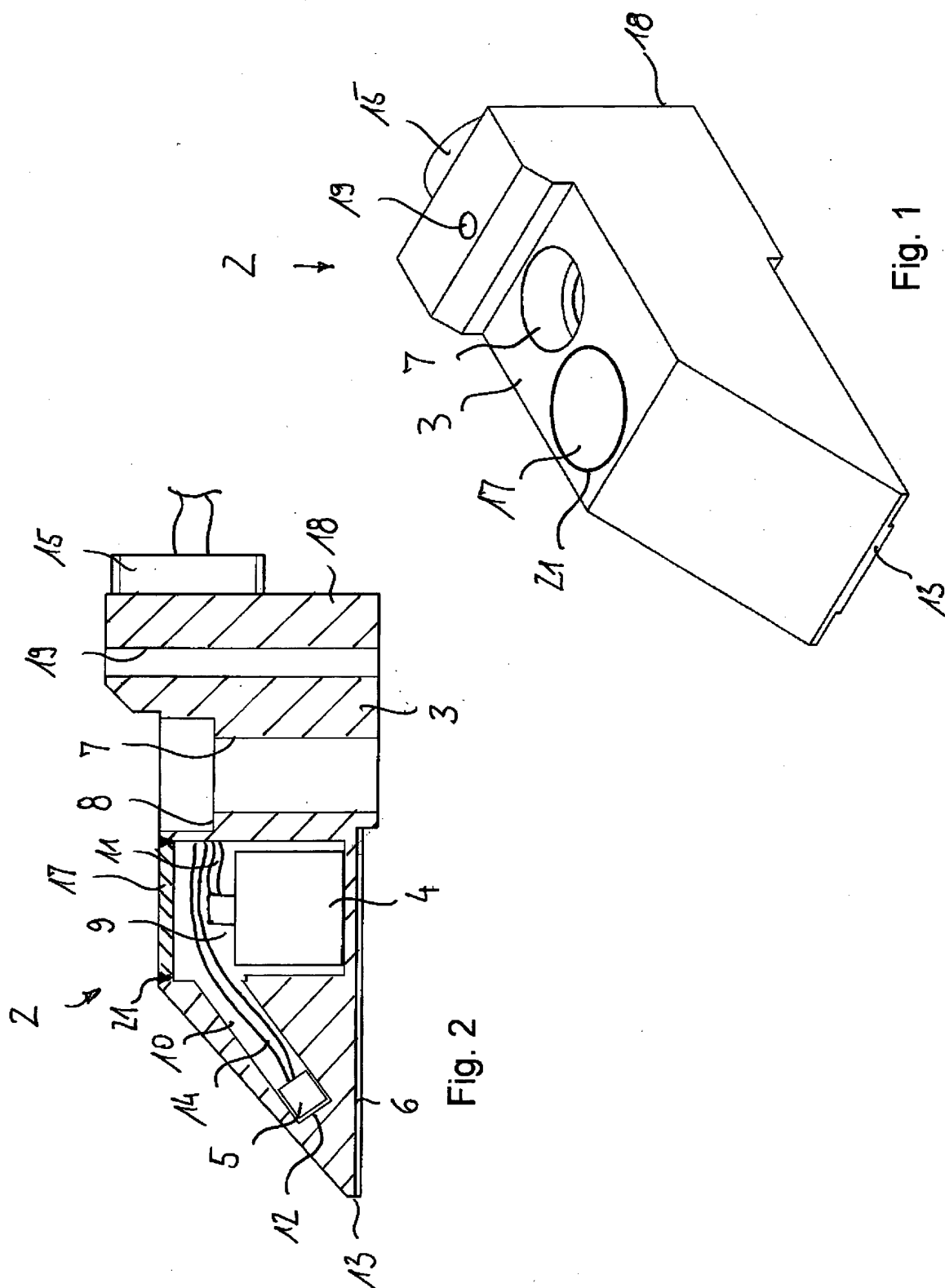


Fig. 1

Fig. 2

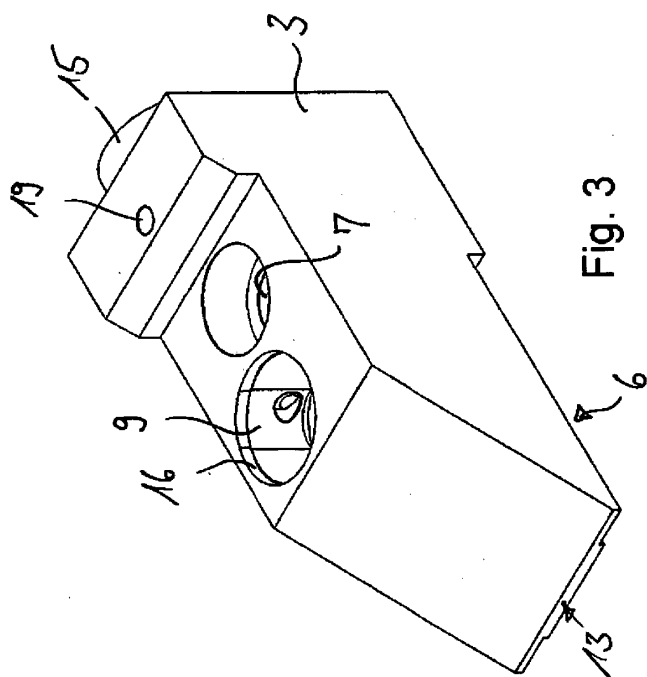


Fig. 3

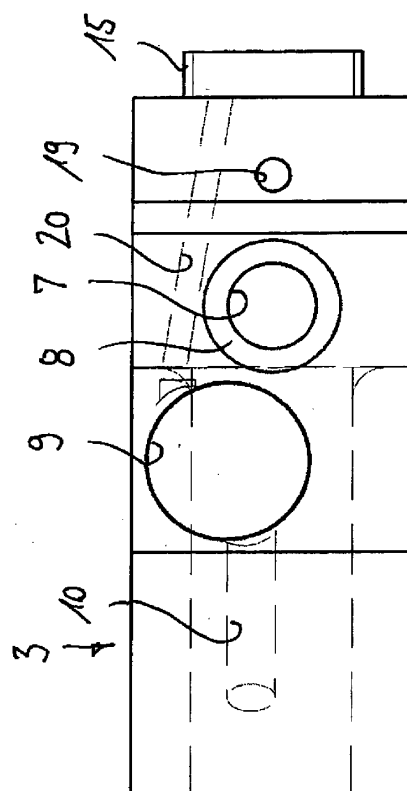


Fig. 5

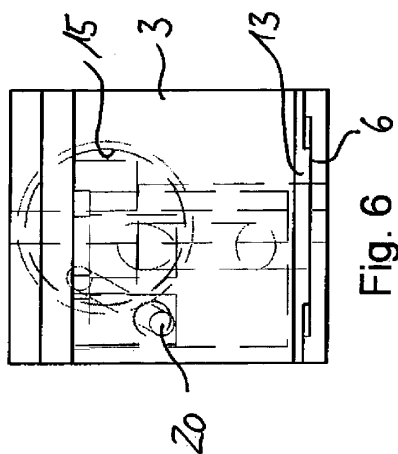


Fig. 6

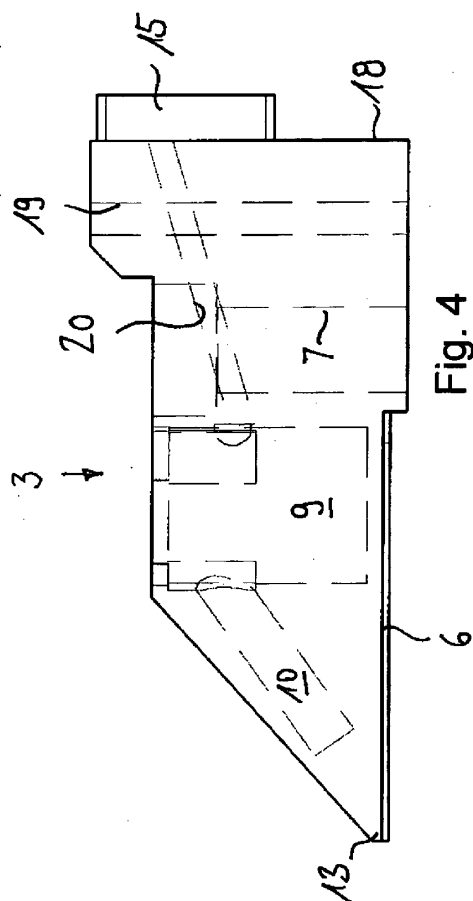


Fig. 4

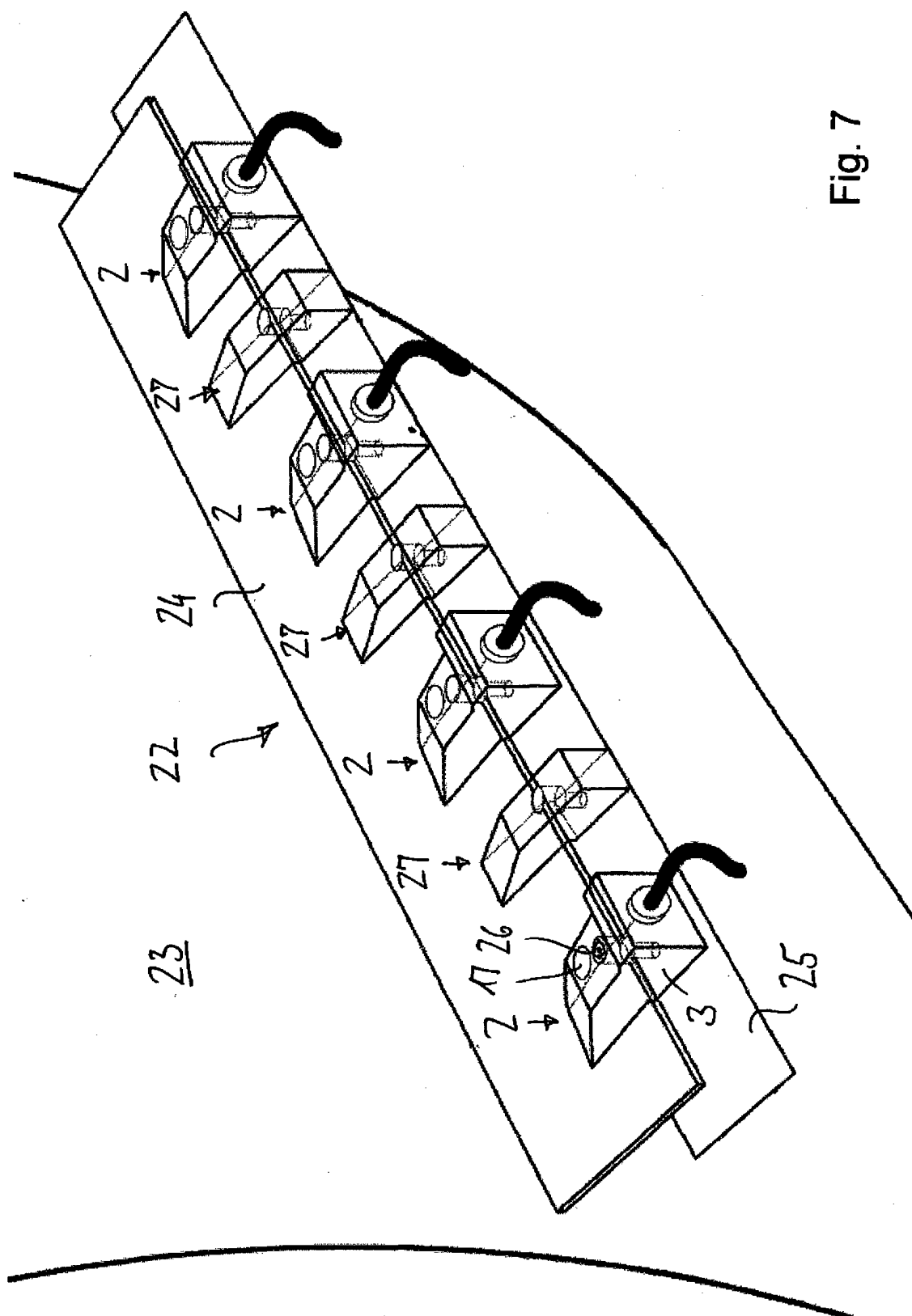


Fig. 7

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 102008001624 A1 **[0004]**
- DE 102008001265 A1 **[0005]**
- DE 3821095 A1 **[0006]**
- DE 102004018421 B3 **[0007]**