



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.10.2022 Patentblatt 2022/40

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D06F 34/16 ^(2020.01) **D06F 37/04** ^(2006.01)
D06F 103/26 ^(2020.01)

(21) Anmeldenummer: **22162446.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D06F 34/16; D06F 37/04; D06F 2103/26

(22) Anmeldetag: **16.03.2022**

(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:
• **Pyszny, Filip**
50-421 Wroclaw (PL)
• **Lahus, Tomasz**
52-200 Wroclaw (PL)
• **Wauer, Roman-Hartmut**
90763 Fürth (DE)
• **Masina, Pawel**
52-234 Wroclaw (PL)

(30) Priorität: **30.03.2021 DE 102021108006**

(71) Anmelder: **Diehl AKO Stiftung & Co. KG**
88239 Wangen (DE)

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung**
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstraße 49
90478 Nürnberg (DE)

(54) **BEWEGUNGSÜBERWACHUNGSANORDNUNG ZUM ÜBERWACHEN EINER BEWEGUNG EINER WÄSCHETROMMEL EINES WÄSCHEBEHANDLUNGSGERÄTS**

(57) Ein Wäschebehandlungsgerät (10) mit einem Bottich (14), der schwingfähig (15, 16) im Maschinengehäuse (10) aufgehängt ist, einer Wäschetrommel (18), die im Bottich (12) um eine Drehachse (19) drehbar gelagert ist, und einer Maschinensteuerung (22) zum Steuern des Betriebs des Wäschebehandlungsgeräts (10) kann mit einer Bewegungsüberwachungsanordnung (28) zum Überwachen einer Bewegung der Wäschetrommel (18) ausgestattet werden, welche wenigstens zwei mehrachsige Bewegungssensoren (284, 285), wenigstens ein Montageelement (281; 281n) zum starren Montieren von Komponenten der Bewegungsüberwachungsanordnung (28) an der Wäschetrommel (18) oder dem Bottich (14) mit fixierten Positionierungen der wenigstens zwei Bewegungssensoren (284, 285) auch während des Betriebs des Wäschebehandlungsgeräts (10), eine Betriebsvorrichtung (282) zum Ansteuern der wenigstens zwei Bewegungssensoren und Auswerten der Messsignale der wenigstens zwei Bewegungssensoren und ein Kommunikationselement (287) zum Senden der Auswertungsergebnisse der Betriebsvorrichtung an eine Steuereinheit (21, 22) des Wäschebehandlungsgeräts aufweist.

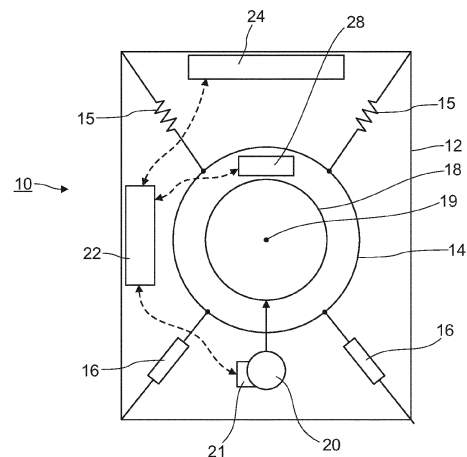


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bewegungsüberwachungsanordnung zum Überwachen einer Bewegung einer Wäschetrommel eines Wäschebehandlungsgeräts und auch ein Wäschebehandlungsgerät mit einer solchen Bewegungsüberwachungsanordnung.

[0002] Bei Wäschebehandlungsgeräten wie zum Beispiel Waschmaschinen und Wäschetrocknern ist üblicherweise ein Bottich über Federn und Schwingungsdämpfer im Maschinengehäuse schwingfähig gelagert und ist eine Wäschetrommel im Innern des Bottichs drehbar gelagert. Um einen guten Ablauf des geplanten Wäschebehandlungsprozesses zu erzielen und Betriebsausfälle oder Betriebsprobleme zu vermeiden, ist es wichtig, den Betriebszustand des Wäschebehandlungsgeräts zu überwachen. Hierzu wird üblicherweise auch eine Unwucht der Wäschetrommel erfasst, welche insbesondere bei großen Beladungsmassen und bei hohen Drehzahlen der Wäschetrommel auftreten kann, um den Betrieb der Trommel anzupassen, damit ein kritisches Betriebsverhalten der Wäschetrommel vermieden werden kann. Für eine solche Unwuchterfassung werden herkömmlicherweise zum Beispiel der Betriebszustand des Elektromotors zum Antreiben der Wäschetrommel erfasst oder die Wäschetrommel bzw. der Bottich mit Zusatzelementen, die durch zum Beispiel optische oder magnetische Sensoren beobachtet werden, ausgestattet.

[0003] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Betriebsüberwachung eines Wäschebehandlungsgeräts vorzusehen.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Bewegungsüberwachungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0005] Die erfindungsgemäße Bewegungsüberwachungsanordnung zum Überwachen einer Bewegung einer Wäschetrommel eines Wäschebehandlungsgeräts weist auf: wenigstens zwei Bewegungssensoren, die jeweils zu einer mehrachsigen Bewegungserfassung ausgestaltet sind; wenigstens ein Montageelement zum starren Montieren von Komponenten der Bewegungsüberwachungsanordnung an der Wäschetrommel oder einer anderen beweglichen Komponente (z.B. Bottich), deren Bewegung mit der Bewegung der Wäschetrommel gekoppelt ist, mit fixierten Positionierungen der wenigstens zwei Bewegungssensoren; eine Betriebsvorrichtung zum Ansteuern der wenigstens zwei Bewegungssensoren und Auswerten der Messsignale der wenigstens zwei Bewegungssensoren, die mit den wenigstens zwei Bewegungssensoren verbunden ist; und ein Kommunikationselement zum Senden der Auswertungsergebnisse der Betriebsvorrichtung an eine Steuereinheit (z.B. Maschinensteuerung und/oder Motorelektronik) des Wäschebehandlungsgeräts, die mit der Betriebsvorrichtung verbunden (z.B. integriert oder gekoppelt) ist.

[0006] Im Gegensatz zu den herkömmlichen Wäsche-

behandlungsgeräten ist bei Verwendung dieser Bewegungsüberwachungsanordnung kein Anpassen bzw. Modifizieren der anderen Gerätekomponten erforderlich. Insbesondere kann auf ein Ausstatten der Wäschetrommel oder des Bottichs mit zusätzlichen Konstruktionen oder Elementen zum beispielsweise optischen oder magnetischen Erfassen der Bewegung der jeweiligen Komponente verzichtet werden. Außerdem muss die Konfiguration der Maschinensteuerung und der Motorelektronik des Wäschebehandlungsgeräts nicht oder nur unwesentlich modifiziert werden, da sie keine speziell erzeugten Messsignale auswerten müssen, sondern von der erfindungsgemäßen Bewegungsüberwachungsanordnung direkt Auswertungsergebnisse der Messsignale erhalten. Dies ergibt vorteilhafterweise einfachere und kostengünstigere Aufbauten und Produktionen der Wäschebehandlungsgeräte.

[0007] Die Bewegungsüberwachungsanordnung der Erfindung kann vorzugsweise für die gesamte Betriebsüberwachung des Wäschebehandlungsgeräts verwendet werden. Hierzu zählt insbesondere auch die Unwuchterfassung.

[0008] Durch die Verwendung mehrerer mehrachsiger Bewegungssensoren kann auch eine Echtzeitmessung der Bewegung der Wäschetrommel erzielt werden. Die Bewegungssensoren mit mehrachsiger Bewegungserfassung sind vorzugsweise 3D-Sensoren oder zumindest 2D-Sensoren.

[0009] Die Montage der Bewegungsüberwachungsanordnung, insbesondere der Bewegungssensoren, kann grundsätzlich an beliebigen Positionen an der Wäschetrommel oder zum Beispiel dem Bottich durchgeführt werden. Durch die starre Montage der Bewegungsüberwachungsanordnung mit fixierten Positionierungen der Bewegungssensoren wird erzielt, dass die Bewegungssensoren auch während des Betriebs des Wäschebehandlungsgeräts jeweils im Wesentlichen ortsfest und mit im Wesentlichen stabiler Ausrichtung positioniert bleiben und die Relativpositionierung zwischen den Bewegungssensoren auch während des Betriebs des Wäschebehandlungsgeräts im Wesentlichen unverändert bleibt. Hierdurch kann erreicht werden, dass die Bewegung der Bewegungssensoren mit der Bewegung der Wäschetrommel bzw. des Bottichs übereinstimmt und damit ihre Messsignale direkt die Bewegungen der Wäschetrommel bzw. des Bottichs darstellen und die Auswertung der Messsignale durch die Betriebsvorrichtung zuverlässig gewährleistet werden kann.

[0010] Bevorzugt umfassen die wenigstens zwei Bewegungssensoren wenigstens einen Beschleunigungssensor und/oder wenigstens ein Gyroskop. Vorzugsweise enthält die Bewegungsüberwachungsanordnung einen 3D-Beschleunigungssensor und ein 3D-Gyroskop. Wahlweise kann die Bewegungsüberwachungsanordnung zum Beispiel auch zwei oder mehr mehrachsige Beschleunigungssensoren und/oder zwei oder mehr mehrachsige Gyroskope enthalten.

[0011] In einer Ausgestaltung der Erfindung können

die wenigstens zwei Bewegungssensoren auf einer gemeinsamen Trägerplatte montiert sein, die über das wenigstens eine Montageelement an der Wäschetrommel oder der anderen beweglichen Komponente montierbar ist. In diesem Fall kann die Betriebsvorrichtung wahlweise (i) ebenfalls auf der gemeinsamen Trägerplatte montiert sein oder (ii) auf einer separaten Trägerplatte montiert sein, welche über wenigstens ein Montageelement (iia) an der Wäschetrommel oder der anderen beweglichen Komponente oder (iib) separat von der Wäschetrommel und der anderen beweglichen Komponente montierbar ist.

[0012] In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung können die wenigstens zwei Bewegungssensoren jeweils einzeln auf einer individuellen Trägerplatte montiert sein, die jeweils über wenigstens ein Montageelement des wenigstens einen Montageelements an der Wäschetrommel oder der anderen beweglichen Komponente montierbar sind. In diesem Fall kann die Betriebsvorrichtung wahlweise (i) auf einer der individuellen Trägerplatten für einen der Bewegungssensoren montiert sein oder (ii) auf einer separaten Trägerplatte montiert sein, welche über wenigstens ein Montageelement (iia) an der Wäschetrommel oder der anderen beweglichen Komponente oder (iib) separat von der Wäschetrommel und der anderen beweglichen Komponente montierbar ist.

[0013] Die in den vorgenannten Ausgestaltungen erwähnten Trägerplatten können optional auch Teil eines Gehäuses der Bewegungsüberwachungsanordnung sein oder in Form einer Leiterplatte ausgestaltet sein. Bei Verwendung von mehr als zwei Bewegungssensoren in der Bewegungsüberwachungsanordnung können die beiden vorgenannten Ausgestaltungen auch kombiniert werden, d.h. können wenigstens eine gemeinsame Trägerplatte für wenigstens zwei Bewegungssensoren sowie wenigstens eine weitere Trägerplatte für einen einzelnen Bewegungssensor vorgesehen sein.

[0014] In einer Ausgestaltung der Erfindung kann das Kommunikationselement optional konfiguriert sein, um Daten der Montagepositionen der wenigstens zwei Bewegungssensoren zu empfangen, und ist die Betriebsvorrichtung konfiguriert, um die Auswertung der Messsignale der wenigstens zwei Bewegungssensoren an diese empfangenen Montagepositionsdaten anzupassen. Der Empfang der Montagepositionsdaten kann zum Beispiel von der Maschinensteuerung des Wäschebehandlungsgeräts erfolgen, welche die entsprechenden Hinweise zum Beispiel vom Hersteller oder Installateur des Wäschebehandlungsgeräts erhalten hat. Diese Ausgestaltung der Bewegungsüberwachungsanordnung ermöglicht auch Varianten, in denen die Montagepositionen der wenigstens zwei Bewegungssensoren für den Hersteller / Installateur nicht fest vorgeschrieben sein müssen. Im Rahmen der Erfindung können die Montagepositionen aber auch fest vorgeschrieben sein.

[0015] Die Betriebsvorrichtung der Bewegungsüberwachungsanordnung kann konfiguriert sein, um als Auswertungsergebnisse der Messsignale der wenigstens

zwei Bewegungssensoren eine Unwucht der Wäschetrommel (Unwuchtmasse, Unwuchtposition, etc.) und/oder ein durch die Unwucht der Wäschetrommel verursachtes Ereignis (z.B. Anschlag der Wäschetrommel oder des Bottichs an das Maschinengehäuse) zu ermitteln. Die Betriebsvorrichtung der Bewegungsüberwachungsanordnung kann beispielsweise konfiguriert sein, um als Auswertungsergebnisse der Messsignale der wenigstens zwei Bewegungssensoren wenigstens eines zu ermitteln von:

- absolute Drehstellung der Wäschetrommel,
- Drehzahl der Wäschetrommel,
- Massenmittelpunkt der Wäschetrommel,
- Masse der Wäschetrommel,
- Unwucht der Wäschetrommel (Unwuchtmasse, Unwuchtposition, etc.),
- Schwingfrequenz der Wäschetrommel,
- Position / Ausrichtung der Wäschetrommel relativ zu einem Maschinengehäuse oder einer anderen Komponente des Wäschebehandlungsgeräts, und
- Anschlag der Wäschetrommel oder der anderen beweglichen Komponente (z.B. Bottich) an einem Maschinengehäuse oder einer anderen Komponente des Wäschebehandlungsgeräts.

[0016] Die Betriebsvorrichtung ist vorzugsweise konfiguriert, um die Auswertungsergebnisse basierend auf den Zeitabläufen der Messsignale aller Bewegungssensoren über alle Messachsen zu ermitteln.

[0017] In einer Ausgestaltung der Erfindung weist die Bewegungsüberwachungsanordnung ferner wenigstens ein Energieversorgungselement zum Generieren und/oder Empfangen elektrischer Energie für den Betrieb der Bewegungsüberwachungsanordnung, insbesondere für den Betrieb ihrer Betriebsvorrichtung, ihrer Bewegungssensoren und ihres Kommunikationselements auf. Das Energieversorgungselement kann zudem ausgestaltet sein, um die generierte oder empfangene elektrische Energie zu speichern. Die elektrische Energie vom Energieversorgungselement kann zum Beispiel über eine Verbindungsleitung oder drahtlos von der Maschinensteuerung des Wäschebehandlungsgeräts empfangen werden.

[0018] Die oben beschriebene Bewegungsüberwachungsanordnung kann vorteilhafterweise in einem Wäschebehandlungsgerät eingesetzt werden, das ein Maschinengehäuse, einen Bottich, der schwingfähig im Maschinengehäuse aufgehängt ist, eine Wäschetrommel, die im Bottich um eine Drehachse drehbar gelagert ist, einen Elektromotor zum Drehantrieb der Wäschetrommel, eine Motorelektronik zur Betriebssteuerung des Elektromotors, und eine mit der Motorelektronik verbundene (z.B. integriert oder gekoppelt) Maschinensteuerung zum Steuern des Betriebs des Wäschebehandlungsgeräts aufweist. Die wenigstens zwei Bewegungssensoren der Bewegungsüberwachungsanordnung zum Überwachen einer Bewegung der Wäschetrommel sind

vorzugsweise an der Wäschetrommel oder am Bottich montiert und die Betriebsvorrichtung der Bewegungsüberwachungsanordnung ist vorzugsweise mit der Maschinensteuerung und/oder der Motorelektronik verbunden. Die wenigstens zwei Bewegungssensoren der Bewegungsüberwachungsanordnung können zum Beispiel an einer axialen Stirnseite der Wäschetrommel oder des Bottichs montiert werden. Das Wäschebehandlungsgerät ist zum Beispiel eine Waschmaschine, ein Wäschetrockner oder eine Waschmaschinen-Trockner-Kombination. Die Erfindung ist sowohl für Haushaltsgeräte als auch für geschäftliche oder industrielle Zwecke anwendbar.

[0019] Obige sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter, nicht-einschränkender Ausführungsbeispiele anhand der beiliegenden Zeichnung besser verständlich. Darin zeigen, größtenteils schematisch:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels eines Wäschebehandlungsgeräts gemäß der Erfindung;

Fig. 2A eine Basisstruktur eines ersten Ausführungsbeispiels einer Bewegungsüberwachungsanordnung gemäß der Erfindung;

Fig. 2B eine Basisstruktur einer Ausführungsvariante des ersten Ausführungsbeispiels von Fig. 2A gemäß der Erfindung;

Fig. 3A eine Basisstruktur eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Bewegungsüberwachungsanordnung gemäß der Erfindung; und

Fig. 3B eine Basisstruktur einer Ausführungsvariante des zweiten Ausführungsbeispiels von Fig. 3A gemäß der Erfindung.

[0020] Fig. 1 zeigt beispielhaft den Aufbau einer Waschmaschine als Beispiel eines Wäschebehandlungsgeräts, bei der die erfindungsgemäße Bewegungsüberwachungsanordnung eingesetzt werden kann.

[0021] Die Waschmaschine 10 hat ein Maschinengehäuse 12, in dem ein Bottich (alternativ bezeichnet als Laugenbehälter) 14 über Federn 15 und Schwingungsdämpfer 16 schwingfähig aufgehängt ist. Innerhalb des Bottichs 14 ist eine Wäschetrommel 18 drehbar gelagert. Im Ausführungsbeispiel von Fig. 1 verläuft die Drehachse 19 der Wäschetrommel 1 im Wesentlichen horizontal. Zum Drehantrieb der Wäschetrommel 18 ist ein Elektromotor 20 vorgesehen, der die Wäschetrommel 18 direkt oder über ein Riemengetriebe antreibt.

[0022] Der Elektromotor 20 wird von einer Motorelektronik 21 angesteuert. Die Motorelektronik 21 ist mit der zentralen Maschinensteuerung 22 der Waschmaschine 10 verbunden, um Steuersignale an die Motorelektronik 21 und Betriebsdaten vom Elektromotor zu übertragen.

In diesem Ausführungsbeispiel ist die Motorelektronik 21 als separate Komponente mit der Maschinensteuerung 22 gekoppelt, in anderen Ausführungsformen der Erfindung kann die Motorelektronik 21 auch in die Maschinensteuerung 22 integriert sein. Die Maschinensteuerung 22 ist außerdem mit einer Bedienblende 24 der Waschmaschine 10 verbunden, um dem Benutzer Betriebsinformationen anzuzeigen und den vom Benutzer ausgewählten Wäschebehandlungsprozess auszuführen. Alternativ kann die Maschinensteuerung 22 auch in die Bedienblende 24 integriert sein.

[0023] Wie in Fig. 1 dargestellt, ist beispielhaft an einer axialen Stirnseite des Bottichs 14 eine Bewegungsüberwachungsanordnung 28 montiert. Die Bewegungsüberwachungsanordnung 28 überwacht die Bewegung des Bottichs 14 und damit automatisch auch die Bewegung der darin gelagerten Wäschetrommel 18. Die Bewegungsüberwachungsanordnung 28 ist ebenfalls mit der Maschinensteuerung 22 verbunden (drahtlos oder per Leitung), insbesondere zum Übertragen von Auswertungsergebnissen der Messsignale an die Maschinensteuerung 22. Alternativ oder zusätzlich kann die Bewegungsüberwachungsanordnung 28 auch mit der Motorelektronik 21 verbunden sein (drahtlos oder per Leitung). Die Maschinensteuerung 22 bzw. die Motorelektronik 21 kann dann basierend auf den empfangenen Auswertungsergebnissen von der Bewegungsüberwachungsanordnung 28 bei Bedarf den Betriebszustand des Elektromotors 20 und damit der Wäschetrommel 18 verändern, um Probleme bzw. Fehlfunktionen im Wäschebehandlungsprozess zu vermeiden. Dies kann insbesondere durch eine Veränderung der Drehzahl der Wäschetrommel 18 erzielt werden. Optional kann die Maschinensteuerung 22 bzw. die Motorelektronik 21 basierend auf den empfangenen Auswertungsergebnissen bei Bedarf auch eine entsprechende Information oder ein Warnsignal an die Bedienblende 24 senden, um den Benutzer entsprechend zu informieren.

[0024] Während im Ausführungsbeispiel von Fig. 1 die Bewegungsüberwachungsanordnung 28 an einer axialen Stirnseite des Bottichs 14 montiert ist, kann die Bewegungsüberwachungsanordnung 28 alternativ auch an beliebigen anderen Stellen des Bottichs 14 montiert werden oder an irgendeiner Stelle an der Wäschetrommel 18 montiert werden.

[0025] Wie in Fig. 1 angedeutet, kann die Bewegungsüberwachungsanordnung 28 deutlich kleiner dimensioniert sein als zum Beispiel die Maschinensteuerung 22. Bei Verwendung jeweils einer Leiterplatte für die Bewegungsüberwachungsanordnung 28 und der Maschinensteuerung 22 könnte deren Fläche für die Bewegungsüberwachungsanordnung zum Beispiel nur etwa ein Zehntel der Fläche für die Maschinensteuerung 22 betragen.

[0026] Ein erstes Ausführungsbeispiel einer Struktur der Bewegungsüberwachungsanordnung 28 ist beispielhaft in Fig. 2A veranschaulicht.

[0027] Die Bewegungsüberwachungsanordnung 28

umfasst eine gemeinsame Trägerplatte 280, die beispielsweise als Leiterplatte oder als Bestandteil eines Gehäuses ausgestaltet sein kann, die über ein Montageelement 281 fest / starr am Bottich 14 oder der Wäschetrommel 18 montierbar ist. Auf der gemeinsamen Trägerplatte 280 sind eine Betriebsvorrichtung 282, ein erster Bewegungssensor 284 in Form eines vorzugsweise 3D-Beschleunigungssensors, ein zweiter Bewegungssensor 285 in Form eines vorzugsweise 3D-Gyroskops, ein Kommunikationselement 287 und ein Energieversorgungselement 288 montiert. Die wenigstens zwei Bewegungssensoren 284, 285 sind fest auf der gemeinsamen Trägerplatte 280 und damit starr am Bottich 14 oder der Wäschetrommel 18 montiert, sodass ihre Bewegungen der Bewegung des Bottichs 14 bzw. der Wäschetrommel 18 entsprechen und ihre Positionen, Ausrichtungen und Relativposition auch im Betrieb der Waschmaschine 10, d.h. bei sich bewegender Wäschetrommel 18 und sich entsprechend bewegenden Bottich 14 im Wesentlichen unverändert bleiben.

[0028] Die gemeinsame Trägerplatte 280 kann zum Beispiel im Wesentlichen quadratisch oder rechteckig geformt sein. Bei einer quadratischen Trägerplatte 280 können ihre Seitenlängen zum Beispiel jeweils etwa 40 mm betragen und ihre Schichtdicke zum Beispiel etwa 15 mm betragen.

[0029] Die Bewegungssensoren 284, 285 sind mit der Betriebsvorrichtung 282 verbunden, sodass die Betriebsvorrichtung 282 Steuersignale (z.B. Starten oder Beenden der Messfunktion) an die Bewegungssensoren 284, 285 senden kann und Messsignale von den Bewegungssensoren 284, 285 empfangen kann. Die Betriebsvorrichtung 282 weist zum Beispiel einen Mikrocontroller auf und ist konfiguriert zum Ansteuern der Bewegungssensoren 284, 285 und zum Auswerten der Messsignale der Bewegungssensoren 284, 285. Die Betriebsvorrichtung 282 kann basierend auf den Zeitabläufen der Messsignale beider Bewegungssensoren 284, 285 über alle Messachsen Auswertungsergebnisse für die Betriebsüberwachung der Waschmaschine 10, insbesondere auch einschließlich einer Unwuchterkennung ermitteln. Auf Basis der Messsignale der 3D-Bewegungssensoren 284, 285 kann die Betriebsvorrichtung 282 zum Beispiel ein oder mehr der folgenden Auswertungsergebnisse ermitteln:

- absolute Drehstellung der Wäschetrommel 18,
- Drehzahl der Wäschetrommel 18,
- Massenmittelpunkt der Wäschetrommel 18 (einschließlich Beladungsmasse),
- Masse der Wäschetrommel 18 (einschließlich Beladungsmasse),
- Unwucht der Wäschetrommel 18 (Unwuchtmasse, Unwuchtposition, etc.),
- Schwingfrequenz der Wäschetrommel 18,
- Position / Ausrichtung der Wäschetrommel 18 relativ zum Maschinengehäuse 12 oder einer anderen Komponente der Waschmaschine 10, und

- Anschlag der Wäschetrommel 18 oder des Bottichs 14 am Maschinengehäuse 12 oder einer anderen Komponente der Waschmaschine 10.

[0030] Die Betriebsvorrichtung 282 ist mit dem Kommunikationselement 287 verbunden, um diese Auswertungsergebnisse an die Maschinensteuerung 22 und/oder die Motorelektronik 21 der Waschmaschine 10 zu übermitteln. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Kommunikationselement 287 als separate Komponente mit der Betriebsvorrichtung 282 gekoppelt, in anderen Ausführungsformen der Erfindung kann das Kommunikationselement 287 auch in die Betriebsvorrichtung 282 integriert sein. Über das Kommunikationselement 287 kann die Betriebsvorrichtung 282 von der Maschinensteuerung 22 vorzugsweise auch Daten der Montageposition der gemeinsamen Trägerplatte 280 und damit insbesondere der Bewegungssensoren 284, 285 am Bottich 14 übermittelt bekommen. Die Betriebsvorrichtung 282 kann dann die Auswertung der Messsignale der Bewegungssensoren 284, 285 an diese Montageposition anpassen, da Art und Ausmaß der Bewegung der Bewegungssensoren von ihren Positionen am Bottich abhängen. Die Montagepositionen können zum Beispiel vom Hersteller oder Installateur der Waschmaschine 10 in die Maschinensteuerung 22 eingegeben werden.

[0031] Das Energieversorgungselement 288 versorgt die Betriebsvorrichtung 282, die Bewegungssensoren 284, 285 und das Kommunikationselement 287 mit elektrischer Energie. Je nach Ausführungsform kann das Energieversorgungselement 288 selbst Energie erzeugen und/oder Energie empfangen (zum Beispiel von der Maschinensteuerung 22) und vorzugsweise auch Energie speichern.

[0032] Fig. 2B zeigt eine Ausführungsvariante der in Fig. 2A dargestellten Struktur der Bewegungsüberwachungsanordnung 28. Im Unterschied zu Fig. 2A sind nur die wenigstens zwei Bewegungssensoren 284, 285 und das Energieversorgungselement 288 auf der gemeinsamen Trägerplatte 280 montiert, die über das Montageelement 281 an der Wäschetrommel 18 oder am Bottich 14 montierbar ist. Die Betriebsvorrichtung 282 und das Kommunikationselement 287 sind hingegen auf einer separaten Trägerplatte 280a (z.B. Leiterplatte oder Gehäusebestandteil) montiert. Diese separate Trägerplatte 280a kann dann über wenigstens ein weiteres Montageelement 281a ebenfalls an der Wäschetrommel 18 oder am Bottich 14 montiert oder alternativ an irgendeiner anderen Stelle im Wäschebehandlungsgerät 10 (z.B. an einer Innenwand des Maschinengehäuses 12) werden. Die Betriebsvorrichtung 282 auf der separaten Trägerplatte 280a ist mit den wenigstens zwei Bewegungssensoren 284, 285 auf der gemeinsamen Trägerplatte 280 zum Signalaustausch zum Beispiel drahtlos verbunden.

[0033] Ein zweites Ausführungsbeispiel einer Struktur der Bewegungsüberwachungsanordnung 28 ist beispielhaft in Fig. 3A veranschaulicht. Gleiche bzw. entsprechende Komponenten sind mit denselben oder analogen

Bezugsziffern wie in Fig. 2A gekennzeichnet.

[0034] Die Bewegungsüberwachungsanordnung 28 von Fig. 3A umfasst mehrere separate / individuelle Trägerplatten 280a, 280b, 280c, die jeweils beispielsweise als Leiterplatte oder als Bestandteil eines Gehäuses ausgestaltet sein können und die jeweils über ein entsprechendes Montageelement 281a, 281b bzw. 281c fest / starr am Bottich 14 oder der Wäschetrommel 18 montierbar sind. Auf der ersten Trägerplatte 280a sind die Betriebsvorrichtung 282, das Kommunikationselement 287 und das Energieversorgungselement 288 montiert, auf der zweiten Trägerplatte 280b ist der erste Bewegungssensor 284 in Form eines vorzugsweise 3D-Beschleunigungssensors montiert, und auf der dritten Trägerplatte 280c ist der zweite Bewegungssensor 285 in Form eines vorzugsweise 3D-Gyroskops montiert. Die zwei Bewegungssensoren 284, 285 sind jeweils einzeln fest auf der jeweiligen Trägerplatte 280b, 280c und damit starr am Bottich 14 oder der Wäschetrommel 18 montiert, sodass ihre Bewegungen der Bewegung des Bottichs 14 bzw. der Wäschetrommel 18 entsprechen und ihre Positionen, Ausrichtungen und Relativposition auch im Betrieb der Waschmaschine 10, d.h. bei einem sich bewegenden Bottich 14 unverändert bleiben. Bei einer größeren Anzahl von Bewegungssensoren ist eine entsprechend größere Anzahl von Trägerplatten 280n mit entsprechenden Montageelementen 281n vorgesehen. Die Betriebsvorrichtung 282 auf der separaten Trägerplatte 280a ist mit den wenigstens zwei Bewegungssensoren 284, 285 auf den separaten Trägerplatten 280b, 280c zum Signalaustausch zum Beispiel drahtlos verbunden. Das Energieversorgungselement 288 auf der separaten Trägerplatte 280a ist mit den wenigstens zwei Bewegungssensoren 284, 285 auf den separaten Trägerplatten 280b, 280c zur Energieversorgung zum Beispiel über Stromkabel verbunden.

[0035] Die genaueren Beschreibungen, Verbindungen und Funktionsweisen der Komponenten der Bewegungsüberwachungsanordnung 28 entsprechen im Übrigen jenen des Ausführungsbeispiels von Fig. 2A, weshalb auf eine wiederholte Beschreibung verzichtet wird.

[0036] Fig. 3B zeigt eine Ausführungsvariante der in Fig. 3A dargestellten Struktur der Bewegungsüberwachungsanordnung 28. Im Unterschied zu Fig. 3A sind nur die wenigstens zwei Bewegungssensoren 284, 285 auf den separaten Trägerplatten 280b, 280c über die entsprechenden Montageelemente 281b, 281c an der Wäschetrommel 18 oder am Bottich 14 montiert. Die Betriebsvorrichtung 282 und das Kommunikationselement 287 auf der separaten Trägerplatte 280a sind hingegen über das entsprechende Montageelement 281a an irgendeiner anderen Stelle im Wäschebehandlungsgerät 10 (z.B. an einer Innenwand des Maschinengehäuses 12) montiert. Die Betriebsvorrichtung 282 auf der separaten Trägerplatte 280a ist mit den wenigstens zwei Bewegungssensoren 284, 285 an der Wäschetrommel 18 oder am Bottich 14 zum Signalaustausch zum Beispiel drahtlos verbunden. Zur Energieversorgung der Bewe-

gungssensoren 284, 285 ist auf den Trägerplatten 280b, 280c jeweils auch ein Energieversorgungselement 288 montiert.

[0037] Während die Bewegungsüberwachungsanordnung 28 in den beiden Ausführungsbeispielen von Fig. 2A/B und 3A/B jeweils einen Beschleunigungssensor 284 und ein Gyroskop 285 enthält, kann die Bewegungsüberwachungsanordnung 28 alternativ auch insgesamt mehr als zwei Bewegungssensoren, nur Beschleunigungssensoren, nur Gyroskope und/oder auch andere Bewegungssensortypen enthalten.

[0038] Durch diesen Einsatz der wenigstens zwei Bewegungssensoren 284, 285 direkt am Bottich 14 kann für das Ermitteln der Bewegung des Bottichs 14 und damit der Wäschetrommel 18 auf zusätzliche Elemente am Bottich 14 oder an der Wäschetrommel 18 verzichtet werden, die bei anderen herkömmlichen Waschmaschinen zum Beispiel von separaten Sensoren optisch oder magnetisch überwacht werden. Und da die Maschinensteuerung 22 von der Bewegungsüberwachungsanordnung 28 anstelle von nur Messsignalen direkt Auswertungsergebnisse erhält, muss die Betriebsweise der Maschinensteuerung 22 nicht modifiziert oder komplexer gestaltet werden. Da die Auswertungsergebnisse der Bewegungsüberwachungsanordnung 28 verschiedene Betriebszustände, darunter insbesondere auch eine Unwuchterfassung enthalten können, kann auch eine zusätzliche Auswertung von Betriebsdaten des Elektromotors 20 vermieden oder zumindest reduziert werden.

BEZUGSZIFFERNLISTE

[0039]

10	Wäschebehandlungsgerät (z.B. Waschmaschine)
12	Maschinengehäuse
14	Bottich
15	Federn
16	Schwingungsdämpfer
18	Wäschetrommel
19	Drehachse
20	Elektromotor
21	Motorelektronik
22	Maschinensteuerung
24	Bedienblende
28	Bewegungsüberwachungsanordnung
280	Trägerplatte
280n	einzelne Trägerplatten
281	Montageelement
281n	einzelne Montageelemente
282	Betriebsvorrichtung (Steuerung und Auswertung)
284	erster Bewegungssensor (z.B. Beschleunigungssensor)
285	zweiter Bewegungssensor (z.B. Gyroskop)
287	Kommunikationselement
288	Energieversorgungselement

Patentansprüche

1. Bewegungsüberwachungsanordnung (28) zum Überwachen einer Bewegung einer Wäschetrommel (18) eines Wäschebehandlungsgeräts (10), aufweisend:
 - wenigstens zwei Bewegungssensoren (284, 285), die jeweils zu einer mehrachsigen Bewegungserfassung ausgestaltet sind;
 - wenigstens ein Montageelement (281; 281n) zum starren Montieren von Komponenten der Bewegungsüberwachungsanordnung (28) an der Wäschetrommel (18) oder einer anderen beweglichen Komponente (14), deren Bewegung mit der Bewegung der Wäschetrommel gekoppelt ist, mit fixierten Positionierungen der wenigstens zwei Bewegungssensoren (284, 285);
 - eine Betriebsvorrichtung (282), die mit den wenigstens zwei Bewegungssensoren (284, 285) verbunden ist, zum Ansteuern der wenigstens zwei Bewegungssensoren und Auswerten der Messsignale der wenigstens zwei Bewegungssensoren; und
 - ein Kommunikationselement (287), das mit der Betriebsvorrichtung (282) verbunden ist, zum Senden der Auswertungsergebnisse der Betriebsvorrichtung an eine Steuereinheit (21, 22) des Wäschebehandlungsgeräts (10).
2. Bewegungsüberwachungsanordnung (28) nach Anspruch 1, bei welcher die wenigstens zwei Bewegungssensoren (284, 285) wenigstens einen Beschleunigungssensor (284) und/oder wenigstens ein Gyroskop (285) umfassen.
3. Bewegungsüberwachungsanordnung (28) nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher die wenigstens zwei Bewegungssensoren (284, 285) auf einer gemeinsamen Trägerplatte (280) montiert sind, die über das wenigstens eine Montageelement (281) an der Wäschetrommel (18) oder der anderen beweglichen Komponente (14) montierbar ist.
4. Bewegungsüberwachungsanordnung (28) nach Anspruch 3, bei welcher die Betriebsvorrichtung (282) ebenfalls auf der gemeinsamen Trägerplatte (280) montiert ist oder auf einer separaten Trägerplatte (280a) montiert ist, welche über wenigstens ein Montageelement (281a) an der Wäschetrommel (18) oder der anderen beweglichen Komponente (14) montierbar ist.
5. Bewegungsüberwachungsanordnung (28) nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher die wenigstens zwei Bewegungssensoren (284, 285) jeweils einzeln auf einer individuellen Trägerplatte (280b, 280c) montiert sind, die jeweils über wenigstens ein Montageelement (281b, 281c) des wenigstens einen Montageelements an der Wäschetrommel (18) oder der anderen beweglichen Komponente (14) montierbar sind.
6. Bewegungsüberwachungsanordnung (28) nach Anspruch 5, bei welcher die Betriebsvorrichtung (282) auf einer der individuellen Trägerplatten (280b, 280c) für einen der Bewegungssensoren montiert ist oder auf einer separaten Trägerplatte (280a) montiert ist, welche über wenigstens ein Montageelement (281a) an der Wäschetrommel (18) oder der anderen beweglichen Komponente (14) oder separat von der Wäschetrommel (18) und der anderen beweglichen Komponente (14) montierbar ist.
7. Bewegungsüberwachungsanordnung (28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher das Kommunikationselement (287) konfiguriert ist, um Daten der Montagepositionen der wenigstens zwei Bewegungssensoren (284, 285) zu empfangen, und die Betriebsvorrichtung (282) konfiguriert ist, um die Auswertung der Messsignale der wenigstens zwei Bewegungssensoren (284, 285) an die empfangenen Montagepositionsdaten anzupassen.
8. Bewegungsüberwachungsanordnung (28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Betriebsvorrichtung (282) konfiguriert ist, um als Auswertungsergebnisse der Messsignale der wenigstens zwei Bewegungssensoren (284, 285) wenigstens eines zu ermitteln von einer Unwucht der Wäschetrommel (18) und einem durch die Unwucht der Wäschetrommel (18) verursachten Ereignis.
9. Bewegungsüberwachungsanordnung (28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Betriebsvorrichtung (282) konfiguriert ist, um als Auswertungsergebnisse der Messsignale der wenigstens zwei Bewegungssensoren (284, 285) wenigstens eines zu ermitteln von:
 - absolute Drehstellung der Wäschetrommel (18),
 - Drehzahl der Wäschetrommel (18),
 - Massenmittelpunkt der Wäschetrommel (18),
 - Masse der Wäschetrommel (18),
 - Unwucht der Wäschetrommel (18),
 - Schwingfrequenz der Wäschetrommel (18),
 - Position / Ausrichtung der Wäschetrommel (18) relativ zu einem Maschinengehäuse (12) oder einer anderen Komponente des Wäschebehandlungsgeräts (10), und
 - Anschlag der Wäschetrommel (18) oder der anderen beweglichen Komponente (14) an einem Maschinengehäuse (12) oder einer ande-

ren Komponente des Wäschebehandlungsgeräts (10).

10. Bewegungsüberwachungsanordnung (28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Betriebsvorrichtung (282) konfiguriert ist, um die Auswertungsergebnisse basierend auf den Zeitabläufen der Messsignale aller Bewegungssensoren (284, 285) über alle Messachsen zu ermitteln. 5
11. Bewegungsüberwachungsanordnung (28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend wenigstens ein Energieversorgungselement (288) zum Generieren und/oder Empfangen elektrischer Energie für den Betrieb der Bewegungsüberwachungsanordnung (28). 10 15
12. Wäschebehandlungsgerät (10), aufweisend:
- ein Maschinengehäuse (12); 20
 - einen Bottich (14), der schwingfähig (15, 16) in dem Maschinengehäuse (12) aufgehängt ist;
 - eine Wäschetrommel (18), die in dem Bottich (14) um eine Drehachse (19) drehbar gelagert ist; 25
 - einen Elektromotor (20) zum Drehantrieb der Wäschetrommel (18);
 - eine Motorelektronik (21) zur Betriebssteuerung des Elektromotors (20); und
 - eine Maschinensteuerung (22) zum Steuern des Betriebs des Wäschebehandlungsgeräts (10), die mit der Motorelektronik (21) verbunden ist, 30
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- das Wäschebehandlungsgerät (10) ferner eine Bewegungsüberwachungsanordnung (28) zum Überwachen einer Bewegung der Wäschetrommel (18) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist, wobei die wenigstens zwei Bewegungssensoren (284, 285) der Bewegungsüberwachungsanordnung (28) an der Wäschetrommel (18) oder an dem Bottich (14) montiert sind und die Betriebsvorrichtung (282) der Bewegungsüberwachungsanordnung (28) mit der Maschinensteuerung (22) und/oder der Motorelektronik (21) verbunden ist. 35 40 45
13. Wäschebehandlungsgerät (10) nach Anspruch 12, bei welchem die wenigstens zwei Bewegungssensoren (284, 285) der Bewegungsüberwachungsanordnung (28) an einer axialen Stirnseite der Wäschetrommel (18) oder des Bottichs (14) montiert sind. 50

55

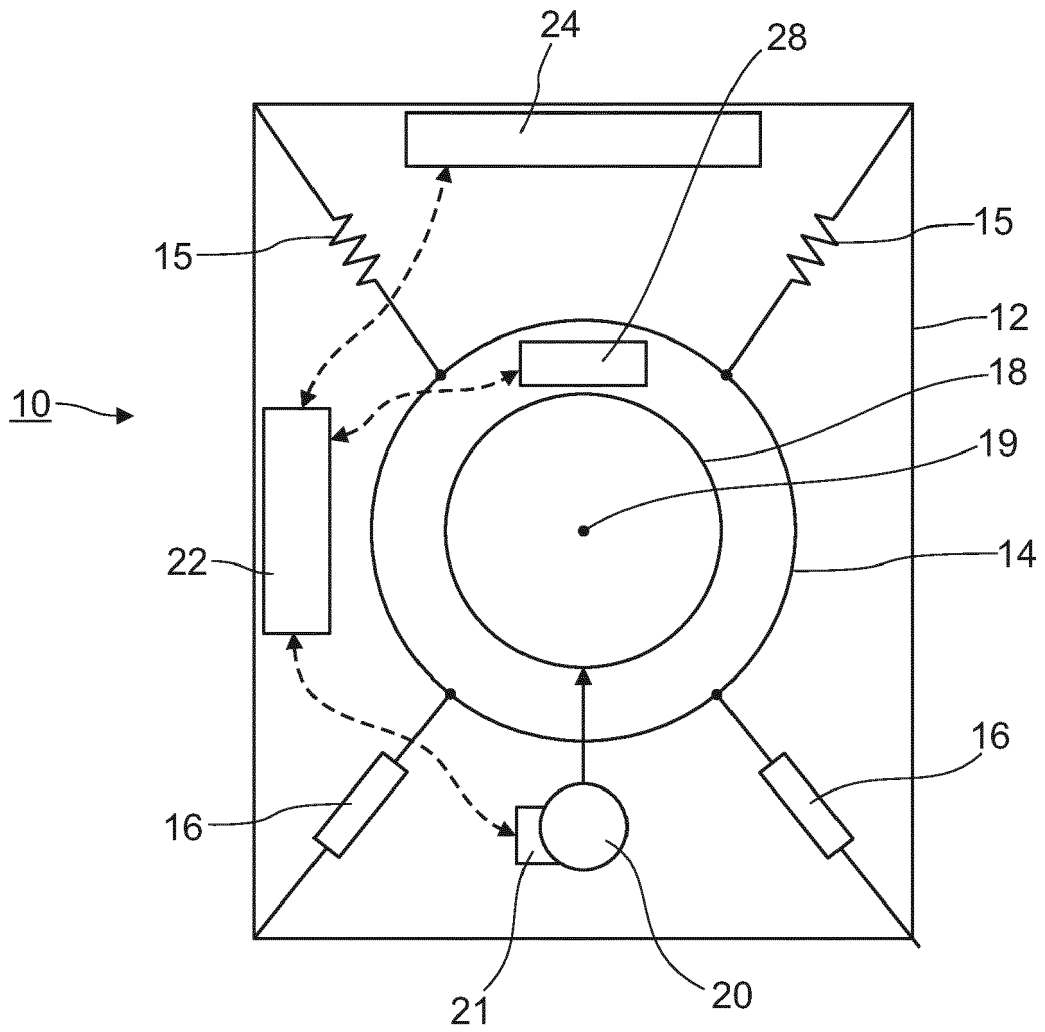


Fig. 1

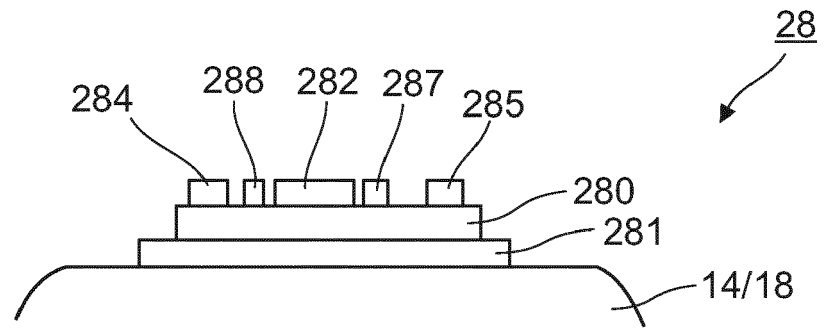


Fig. 2A

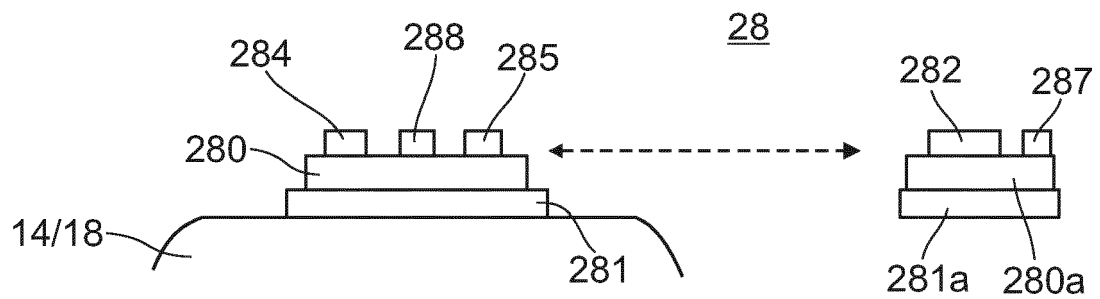


Fig. 2B

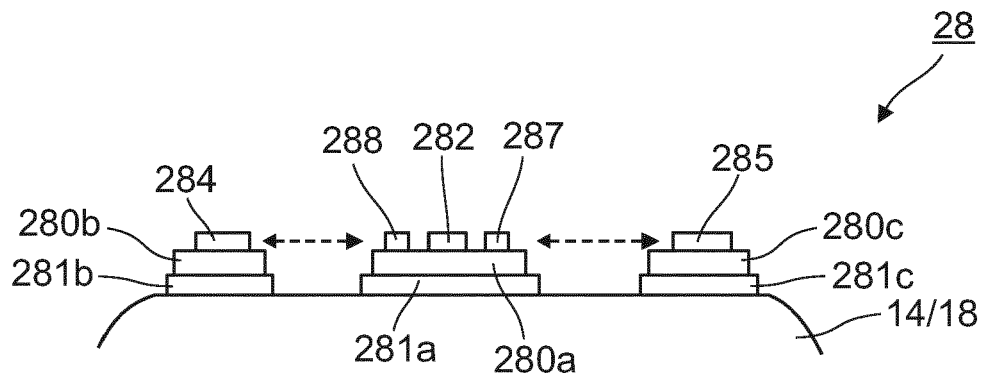


Fig. 3A

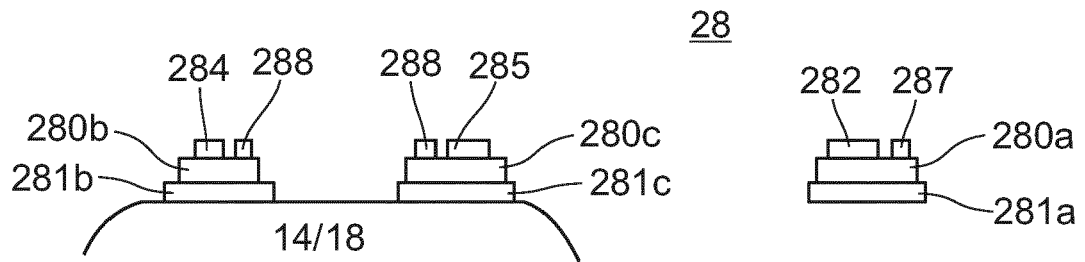


Fig. 3B



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 16 2446

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2017 000606 A1 (DIEHL AKO STIFTUNG GMBH & CO [DE]) 8. Februar 2018 (2018-02-08) * Absätze [0005] - [0016] * * Absätze [0040] - [0064] * * Abbildungen 1-3 * -----	1-13	INV. D06F34/16 ADD. D06F37/04 D06F103/26
X	US 2020/378051 A1 (DAVIS PAUL OWEN [US]) 3. Dezember 2020 (2020-12-03) * Absätze [0030] - [0038] * * Abbildungen 1-6 * -----	1-6, 8-13	
A	WO 2018/076082 A1 (ELECTROLUX DO BRASIL SA [BR]) 3. Mai 2018 (2018-05-03) * Seite 6, Zeile 30 - Seite 10, Zeile 10 * * Abbildungen 1-4 * -----	1-13	
A	DE 10 2018 219361 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 14. Mai 2020 (2020-05-14) * Absätze [0012] - [0015] * * Absätze [0025] - [0026] * * Absätze [0066] - [0071] * * Absätze [0077] - [0085] * * Abbildungen 1, 2 * -----	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D06F
A	JP 2009 247782 A (TOSHIBA CORP; TOSHIBA CONSUMER ELECT HOLDING ET AL.) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) * Absätze [0005] - [0009] * * Absätze [0019] - [0040] * * Abbildungen 1-6 * -----	1-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. August 2022	Prüfer Weinberg, Ekkehard
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 Patentdokument, 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	

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

EP 22 16 2446

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

18-08-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102017000606 A1	08-02-2018	CN 109563669 A	02-04-2019
		DE 102017000606 A1	08-02-2018
		EP 3497277 A1	19-06-2019
		WO 2018028825 A1	15-02-2018

US 2020378051 A1	03-12-2020	KEINE	

WO 2018076082 A1	03-05-2018	AU 2016427897 A1	02-05-2019
		BR 112019008226 A2	09-07-2019
		CN 109863266 A	07-06-2019
		WO 2018076082 A1	03-05-2018

DE 102018219361 A1	14-05-2020	CN 111188177 A	22-05-2020
		DE 102018219361 A1	14-05-2020
		EP 3653782 A1	20-05-2020

JP 2009247782 A	29-10-2009	JP 5075719 B2	21-11-2012
		JP 2009247782 A	29-10-2009

EPO FORM P0461

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