

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
25. Juli 2024 (25.07.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2024/153513 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16C 13/02* (2006.01)      *F16C 33/38* (2006.01)  
*F16C 19/52* (2006.01)
- (71) Anmelder: **RIETER COMPONENTS GERMANY GMBH** [DE/DE]; Fuldaer Strasse 19, 97762 Hammelburg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/050467
- (72) Erfinder: **WEHNER, Andreas**; Heimenhof 3, 36163 Poppenhausen (DE). **MEHLING, Tobias**; Pfamstrasse 4, 97753 Karlstadt (DE). **SCHUBERT, Matthias**; Raiffeisenstrasse 15, 97534 Waigolshausen (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
10. Januar 2024 (10.01.2024)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (74) Anwalt: **CANZLER & BERGMEIER PATENTANWÄLTE PARTNERSCHAFT MBB**; Despag-Strasse 6, 85055 Ingolstadt (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2023 100 878.1  
16. Januar 2023 (16.01.2023)      DE
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO,

(54) Title: BEARING UNIT, ROLLER AND USE OF A BEARING UNIT

(54) Bezeichnung: LAGEREINHEIT, WALZE SOWIE VERWENDUNG EINER LAGEREINHEIT

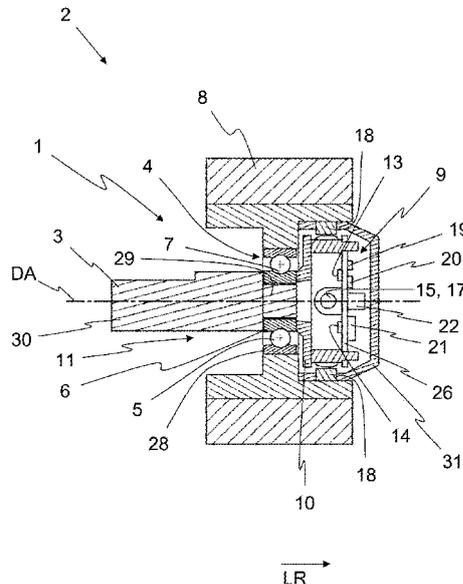


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a bearing unit (1), in particular for a roller (2), having at least one fastening element (3) for securing the bearing unit (1) in place, also having at least one rolling bearing (4) which comprises a plurality of rolling elements (5), and having at least one bearing element (6) which comprises at least one race (7) for the rolling elements (5) of the at least one rolling bearing in order for the rolling elements (5) to allow a sleeve (8) of the roller (2) to be mounted on the bearing element (6) for rotation about an axis of rotation (DA). According to the invention, the bearing unit (1) has a sensor device (9), wherein a holder (10) of the sensor device (9) is arranged on the bearing element (6) and/or at least partially abuts the bearing element (6). The invention further relates to a roller (2) and to a use of a bearing unit (1).



WO 2024/153513 A1

JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
  - in Schwarz-Weiss; die internationale Anmeldung enthielt in ihrer eingereichten Fassung Farbe oder Graustufen und kann von PATENTSCOPE heruntergeladen werden.
- 

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Lagereinheit (1), insbesondere für eine Walze (2), mit wenigstens einem Befestigungselement (3) zum raumfesten Befestigen der Lagereinheit (1), mit wenigstens einem Wälzlager (4), das mehrere Wälzkörper (5) umfasst, und mit wenigstens einem Lagerelement (6), das wenigstens eine Laufbahn (7) für die Wälzkörper (5) des wenigstens einen Wälzlagers umfasst, so dass mittels der Wälzkörper (5) ein Mantel (8) der Walze (2) um eine Drehachse (DA) drehbar am Lagerelement (6) lagerbar ist. Erfindungsgemäß weist die Lagereinheit (1) eine Sensoreinrichtung (9) auf, wobei ein Halter (10) der Sensoreinrichtung (9) am Lagerelement (6) angeordnet ist und/oder zumindest abschnittsweise an dem Lagerelement (6) anliegt. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Walze (2) und eine Verwendung einer Lagereinheit (1).

### Lagereinheit, Walze sowie Verwendung einer Lagereinheit

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lagereinheit, insbesondere für eine  
5 Walze, mit wenigstens einem Befestigungselement zum raumfesten Befesti-  
gen der Lagereinheit, mit wenigstens einem Wälzlager, das mehrere Wälz-  
körper umfasst, und mit wenigstens einem Lagerelement, das wenigstens  
eine Laufbahn für die Wälzkörper des wenigstens einen Wälzlagers umfasst,  
10 so dass mittels der Wälzkörper ein Mantel der Walze um eine Drehachse  
drehbar am Lagerelement lagerbar ist. Ferner betrifft die Erfindung eine  
Walze sowie eine Verwendung einer Lagereinheit.

Aus der DE 202 02 536 U1 ist eine Walze zur Überwachung einer Lagerano-  
rdnung in einem Walzwerk, insbesondere der Walzenzapfenlagerung einer  
15 Walze, mit mindestens einem Lager, die ein sich drehendes Maschinenteil,  
insbesondere eine Welle, gegenüber einem ortsfesten Gehäuse lagert, wobei  
die Lageranordnung zur Erfassung mindestens einer ihrer Prozessgrößen ei-  
nen Sensor aufweist. Nachteilig an der hierin offenbarten Walze zur Überwa-  
chung ist, dass der Bauraum für Sensoren im Bereich der hierin offenbarten  
20 Lageranordnung und/oder zwischen der Lageranordnung und dem Wälzlager  
sehr begrenzt ist. Zudem ist die Wartung, der Austausch und/oder eine  
Nachrüstung der hierin offenbarten Walze zur Überwachung nur sehr schwer  
realisierbar.

25 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die aus dem Stand der Technik  
bekannten Nachteile zu beseitigen.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Lagereinheit, eine Walze sowie eine Ver-  
wendung einer Lagereinheit mit den Merkmalen der unabhängigen Patentan-  
30 sprüche.

Vorgeschlagen wird eine Lagereinheit, insbesondere für eine Walze, mit wenigstens einem Befestigungselement zum raumfesten Befestigen der Lagereinheit, mit wenigstens einem Wälzlager, das mehrere Wälzkörper umfasst, und mit wenigstens einem Lagerelement, das wenigstens eine Laufbahn für die Wälzkörper des wenigstens einen Wälzlagers umfasst, so dass  
5 mittels der Wälzkörper ein Mantel der Walze um eine Drehachse drehbar am Lagerelement lagerbar ist.

Die Walze ist vorzugsweise zum Verlegen, Umlenken, Pressen, Andrücken, Führen und/oder Stützen von Endlosmaterialien ausgebildet. Die Walze kann  
10 beispielsweise als Verlegerolle, Führungsrolle, Stützrolle, Druckrolle, Umlenkrolle, Verlegewalze, Führungswalze, Stützwalze, Druckwalze und/oder Umlenkwalze ausgebildet sein. Als Endlosmaterial ist beispielsweise eine Folie, ein Faden und/oder eine textile Bahn zu verstehen. Walzen kommen beispielsweise in der Textil- und/oder Verpackungsindustrie, bei Hygieneprodukten, in der Batterieherstellung, in der Druckindustrie und/oder in der Tabakindustrie zum Einsatz.  
15

Als Befestigungselement ist ein Element der Lagereinheit zu verstehen, welches beispielsweise an einer Maschine befestigt werden kann. Hierfür kann das Befestigungselement vorzugsweise von der Lagereinheit abstehen. Das Befestigungselement kann dabei einem Befestigungsabschnitt zum Befestigen der Lagereinheit an der Maschine und/oder einen Verbindungsabschnitt zum Verbinden des Befestigungselements mit dem Lagerelement aufweisen.  
20

Als Wälzlager ist ein Lager zu verstehen, bei dem zwischen einem Innenring und einem Außenring rollende Wälzkörper angeordnet sind. Vorzugsweise ist das wenigstens eine Wälzlager als Kugellager, insbesondere Rillenkugellager, und die Wälzkörper als Kugeln ausgebildet. Handelt es sich bei dem  
25 Wälzlager um ein sogenanntes integriertes Wälzlager, so kann der Innenring und/oder der Außenring entfallen, wobei die Funktion des Innenrings und/oder des Außenrings durch alternative Elemente übernommen werden.  
30

Dafür weist der Innenring, der Außenring und/oder das alternative Element eine Laufbahn auf, in der die Wälzkörper aufnehmbar sind. Das Lagerelement kann bei der vorliegenden Erfindung somit der Innenring, der Außenring und/oder das alternative Element des integrierten Wälzlagers sein. Vorzugsweise ist wenigstens eines der Wälzlager als integriertes Wälzlager ausgebildet.

Erfindungsgemäß weist die Lagereinheit eine Sensoreinrichtung auf, wobei ein Halter der Sensoreinrichtung am Lagerelement angeordnet ist und/oder zumindest abschnittsweise an dem Lagerelement anliegt.

Auf die Lagereinheit wirken im bestimmungsgemäßen Gebrauch beispielsweise Kräfte, Beschleunigungen und/oder Temperaturen ein. Dadurch wird die Lagereinheit beansprucht. Auch kann aufgrund zu hoher oder zu niedriger Drehzahlen erhöhter Verschleiß entstehen. Mithilfe der Sensoreinrichtung kann die Lagereinheit dahingehend überwacht werden.

Mittels des Halters der Sensoreinrichtung kann eine einfache Befestigung von der Sensoreinrichtung oder zumindest Bestandteilen der Sensoreinrichtung am Lagerelement gewährleistet werden. Der Halter und das Lagerelement können verklebt, verschraubt, vernietet und/oder mittels einer Steckverbindung verbunden werden. Zusätzlich oder alternativ kann der Halter zwischen dem Lagerelement und dem Befestigungselement geklemmt werden. Durch den am Lagerelement angeordneten und/oder anliegenden Halter können die Kräfte, Beschleunigungen und/oder Temperaturen beispielsweise an wenigstens einen Sensor der Sensoreinrichtung weitergegeben werden.

Da der Halter am Lagerelement, an dem die Laufbahn des Wälzlagers angeordnet ist, angeordnet ist und/oder anliegt, kann zudem direkt die auf den Wälzkörper einwirkende Kraft, Beschleunigung und/oder Temperatur durch die Sensoreinrichtung gemessen werden. Dies führt zu einer möglichst unverfälschten Messung.

Vorteile bringt es mit sich, wenn das Lagerelement, das Befestigungselement und/oder die Sensoreinrichtung drehfest miteinander verbunden sind und/oder eine raumfeste Einheit ausbilden. So können die Kräfte, Beschleunigungen und/oder Temperaturen, die auf das Befestigungselement und/oder das Lagerelement einwirken einfacher und/oder direkter zur Sensoreinrichtung übertragen werden. Auch hierdurch kann somit eine genauere Messung erzielt werden.

10 Auch ist es von Vorteil, wenn das Lagerelement und das Befestigungselement entlang einer Längsrichtung der Lagereinheit aneinander angereiht sind und/oder das Lagerelement in eine Aufnahmeöffnung des Befestigungselements eingesteckt ist, wobei das Lagerelement in die Aufnahmeöffnung eingesteckten Zustand entlang der Längsrichtung aus der Aufnahmeöffnung  
15 herausragt. Ist das Lagerelement in die Aufnahmeöffnung des Befestigungselements aufgenommen, so kann eine möglichst kompakte Bauweise der Lagereinheit realisiert werden. Zudem kann der Halter der Sensoreinrichtung zumindest teilweise innerhalb der Aufnahmeöffnung verlaufen, so dass der Halter und/oder die daran angeordneten Sensoren möglichst geschützt sind.  
20 Dadurch können die Kräfte, Beschleunigungen und/oder Temperaturen möglichst unverfälscht gemessen werden.

Vorteile bringt es mit sich, wenn die Sensoreinrichtung wenigstens einen Sensor, insbesondere einen Temperatursensor zum Messen der Temperatur, einen Beschleunigungssensor zum Messen der Schwingung, einen Drehzalsensor zum Messen der Drehzahl und/oder einen Kraftsensor zum Messen von Kräften aufweist. Durch die Sensoren können die jeweiligen Temperaturen, Beschleunigungen, Drehzahlen und/oder Kräfte gemessen werden. Weist die Sensoreinrichtung mehrere dieser Sensoren auf, so kann die Beanspruchung auf die Lagereinheit und/oder deren Abnutzung möglichst genau bestimmt werden. Zusätzlich oder alternativ ist es vorstellbar, dass bei-

25  
30

spielsweise mit Hilfe des Kraftsensors eine einseitig auf die Lagereinheit wirkende Kraft messbar ist. So kann beispielsweise auf die Spannung des Endlosmaterials beim Verlegen, Umlenken, Pressen, Andrücken, Führen und/oder Stützen geschlossen werden. Dies kann beispielsweise bei einer  
5 Textilmaschine hilfreich zur Bestimmung der Fadenspannung sein.

Vorteile bringt es zudem mit sich, wenn der wenigstens eine Sensor am Halter angeordnet ist. Zusätzlich oder alternativ ist es von Vorteil, wenn der wenigstens eine Sensor von dem Befestigungselement, insbesondere entlang  
10 der Längsrichtung, beabstandet ist. An dem Befestigungselement wirken annähernd keine bzw. geringere Temperaturen, Beschleunigungen, Drehzahlen und/oder Kräfte als auf das Lagerelement ein. So kann die Messung gezielt am Entstehungsort gemessen werden.

15 Ebenso bringt es Vorteile mit sich, wenn der wenigstens eine Sensor entlang der Längsrichtung von den Wälzkörpern des wenigstens einen Wälzlagers beabstandet ist und/oder entlang der Längsrichtung, insbesondere mittig, zwischen den Wälzkörpern zweier Wälzlager angeordnet ist. Weist die Lagereinheit zwei Wälzlager auf, so kann dadurch die mittlere Belastung, die  
20 auf die Wälzlager einwirkt, gemessen werden. Zudem ist dadurch keine Verdopplung der Sensoranzahl notwendig, was zu geringeren Herstellungskosten führt. Auch kann durch den Abstand zum Wälzlager der notwendige Bau-  
raum für die Sensoreinrichtung vereinfacht bereitgestellt werden.

25 Vorteilhaft ist es zudem, wenn die Sensoreinrichtung wenigstens eine Spule und/oder wenigstens einen Magneten eines Generators und/oder des Drehzählsensors umfasst. So kann mit möglichst einfachen Mitteln Strom erzeugt und/oder Drehzahl gemessen werden. Mit Hilfe des Generators können die Sensoren und/oder weitere Bestandteile der Sensoreinrichtung mit elektri-  
30 schem Strom versorgt werden. So ist eine externe Stromversorgung nicht notwendig, was zu einer einfachen Austauschbarkeit der Lagereinheit und/oder der Walze an einer Maschine führt. Zusätzlich oder alternativ kann

dadurch die Wartung vereinfacht werden, da im Betrieb das Ausbauen und/oder Zerlegen der Walze und/oder der Lagereinheit zum Austausch von Batterien und/oder Akkumulatoren entfällt bzw. das Wartungsintervall reduziert wird.

5

Auch ist es von Vorteil, wenn die Sensoreinrichtung einen Gleichrichter zum Gleichrichten der aus dem Generator erzeugten elektrischen Spannung und/oder einen Energiespeicher umfasst. Mittels des Gleichrichters kann der durch den Generator erzeugte Wechselstrom in den für die Bauteile und/oder die Sensoren notwendigen Gleichstrom umgewandelt werden. Um bereits zu  
10 Beginn bzw. beim Anlaufen der Walze und/oder der Maschine die Lagereinheit überwachen zu können, können die Bauteile und/oder die Sensoren der Sensoreinrichtung durch den Energiespeicher mit elektrischem Strom versorgt werden. Der Energiespeicher kann dabei beispielsweise eine Batterie  
15 und/oder Akkumulator sein.

Ebenso ist es vorteilhaft, wenn die Sensoreinrichtung eine Recheneinheit, insbesondere einen Mikrocontroller, zum Auswerten von Sensordaten und/oder Umwandeln einer Generatorfrequenz in eine Drehzahl umfasst.

20 Dadurch kann beispielsweise ein separater Drehzahlsensor eingespart werden, da die Drehzahl aus der Generatorfrequenz errechenbar ist.

Auch ist es vorteilhaft, wenn die Sensoreinrichtung wenigstens eine Datenschnittstelle, insbesondere eine drahtlose Datenschnittstelle, zum Versenden  
25 und/oder Empfang von Daten, insbesondere der ausgewerteten und/oder umgewandelten Sensordaten, umfasst. Die Daten können dabei an ein Endgerät, beispielsweise eine Maschinensteuerung, übertragen werden, welche die Daten auswertet und/oder eine kritische Abnutzung der Lagereinheit signalisiert. Hierbei kann der Lagereinheit ein Endgerät zugeteilt sein. Auch  
30 kann bei einer Maschine, die mehrere Lagereinheiten und/oder Walzen umfasst, ein Endgerät alle Daten erfassen.

Vorzugsweise ist die, insbesondere drahtlose, Datenschnittstelle und/oder die Recheneinheit derart ausgebildet, dass Sensordaten empfangen und/oder weitergeleitet werden können. Dadurch können beispielsweise Sensordaten von anderen, nebengeordneten Lagereinheiten einer Maschine empfangen und/oder weitergeleitet werden. Dadurch kann ein sogenanntes Mesh Netz bereitgestellt werden, bei dem Datenschnittstellen unterschiedlicher Sensoreinrichtungen miteinander in Funkverbindung stehen und beispielsweise die zum Endgerät naheliegendste Datenschnittstelle die Daten aller Sensoreinrichtungen weitergibt.

10

Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Sensoreinrichtung wenigstens eine Leiterplatte für den wenigstens einen Sensor, die wenigstens eine Spule, den wenigstens einen Magneten, den Gleichrichter, den Energiespeicher, die Recheneinheit und/oder die wenigstens eine Datenschnittstelle umfasst. Mit Hilfe der Leiterplatte stehen der wenigstens eine Sensor, die wenigstens eine Spule, der wenigstens eine Magnet, der Gleichrichter, der Energiespeicher, die Recheneinheit und/oder die wenigstens eine Datenschnittstelle miteinander in elektrischer Wirkverbindung. Auch können diese dadurch mechanisch miteinander verbunden werden.

20

Vorteile bringt es mit sich, wenn ein Abstand der Spule und/oder des wenigstens einen Sensors zur Drehachse geringer oder gleich einem äußeren Abstand der raumfesten Einheit ist. Dadurch kann eine möglichst kompakte Bauweise der Sensoreinrichtung gewährleistet werden. Ist der Querschnitt im Wesentlichen kreisförmig, so ist als äußerer Abstand der maximale Durchmesser der drehfesten Einheit zu verstehen.

Ebenso ist es vorteilhaft, wenn die Spule und/oder einer der Sensoren mittig zu der Drehachse angeordnet ist und/oder die Drehachse durch die Spule und/oder einen der Sensoren verläuft. Ist beispielsweise die Spule mittig zur Drehachse angeordnet, so kann ein an dem Mantel der Walze angeordneter

30

Magnetring möglichst gleichmäßig auf die Spule einwirken, was zu einer möglichst konstanten Spannung führt.

Vorteile bringt es zudem mit sich, wenn die Sensoreinrichtung ein Gehäuse  
5 umfasst, wobei die Sensoreinrichtung zumindest teilweise, insbesondere die  
Spule, der wenigstens eine Sensor, die wenigstens eine Leiterplatte, der  
Gleichrichter, die Recheneinheit, der Energiespeicher und/oder die Daten-  
schnittstelle, innerhalb des Gehäuses angeordnet ist. Mit Hilfe des Gehäuses  
kann die Sensoreinrichtung vor äußeren Einwirkungen geschützt sein. Auch  
10 kann dadurch die Fertigung erleichtert werden, da das zusammenhängende  
Gehäuse mit Teilen der Sensoreinrichtung einfach an der Lagereinheit ange-  
bracht werden kann. Zusätzlich oder alternativ kann die Sensoreinrichtung  
mittels eines Deckels, der beispielsweise am Mantel angeordnet ist, ge-  
schützt werden.

15  
Ebenso bringt es Vorteile mit sich, wenn die Sensoreinrichtung wenigstens  
zwei Leiterplatten umfasst, wobei vorzugsweise an einer ersten Leiterplatte  
wenigstens einer der Sensoren, die wenigstens eine Spule, der wenigstens  
eine Magnet, der Gleichrichter, der Energiespeicher, die Recheneinheit  
20 und/oder die wenigstens eine Datenschnittstelle und an einer zweiten Leiter-  
platte wenigstens einer der Sensoren angeordnet ist. So können die unter-  
schiedlichen Bauteile der Sensoreinrichtung an unterschiedlichen Positionen  
platziert werden. Dies ist insbesondere bei langgezogenen Walzen von Vor-  
teil, da vor allem Sensoren am Lagerelement angeordnet werden sollten. Die  
25 wenigstens eine Spule, der wenigstens eine Magnet, der Gleichrichter, der  
Energiespeicher, die Recheneinheit und/oder die wenigstens eine Daten-  
schnittstelle können beispielsweise auch an dem Befestigungselement ange-  
ordnet werden. Dadurch kann die Sensoreinrichtung je nach Funktion der  
einzelnen Bauteile aufgeteilt werden, was zu Bauraumvorteilen führen kann.

30  
Vorteilhaft ist es, wenn die zwei Leiterplatten, insbesondere mittels eines  
Steckverbinders, im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Lagereinheit

elektrisch miteinander in Wirkverbindung stehen. So können alle Bauteile elektrisch miteinander verbunden werden. Mit Hilfe des Steckverbinders kann zudem die Fertigung erleichtert werden.

- 5 Ebenso bringt es Vorteile mit sich, wenn wenigstens eine der Leiterplatten, insbesondere die zweite Leiterplatte, als flexible Leiterplatte ausgebildet ist und/oder als Halter zumindest abschnittsweise am Lagerelement anliegt. Als flexible Leiterplatte kann die zweite Leiterplatte zwischen dem Befestigungselement und dem Lagerelement verlaufen. Durch die Flexibilität kann beispielweise das Einschieben des Lagerelements in die Aufnahmeöffnung des Befestigungselements vereinfacht werden. Ist die zweite Leiterplatte zusätzlich oder alternativ als Halter ausgebildet, so kann durch Funktionsintegration wenigstens eines der Bauteile eingespart werden.
- 10
- 15 Auch ist es von Vorteil, wenn die erste Leiterplatte im Bereich des Befestigungselements angeordnet ist und/oder die zweite Leiterplatte von dem Befestigungselement zum Lagerelement führt. So kann ein erster Teil der Sensoreinrichtung im Bereich des Befestigungselements und ein zweiter Teil der Sensoreinrichtung, insbesondere mit wenigstens einem der Sensoren, im Bereich des Lagerelements angeordnet sein. So kann am Lagerelement die Schwingung, die Temperatur, die Kraft und/oder die Drehzahl gemessen werden. Am Befestigungselement kann die elektrische Energie erzeugt bzw. bereitgestellt, die Daten umgewandelt und/oder die Daten gesendet und/oder empfangen werden.
- 20
- 25 Ferner wird eine Walze, insbesondere zum Verlegen, Umlenken, Pressen, Andrücken, Führen und/oder Stützen von Endlosmaterialien, beispielsweise Folien, Fäden oder textile Bahnen, mit einer Lagereinheit und mit einem Mantel, der im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Walze mittels der Lagereinheit um eine Drehachse drehbar gelagert ist, vorgeschlagen.
- 30

Die Walze ist vorzugsweise zum Verlegen, Umlenken, Pressen, Andrücken, Führen und/oder Stützen von Endlosmaterialien ausgebildet. Die Walze kann beispielsweise als Verlegerolle, Führungsrolle, Stützrolle, Druckrolle, Umlenkrolle, Verlegewalze, Führungswalze, Stützwalze, Druckwalze und/oder  
5 Umlenkwalze ausgebildet sein. Als Endlosmaterial ist beispielsweise eine Folie, ein Faden und/oder eine textile Bahn zu verstehen. Die Walzen kommen beispielsweise in der Verpackungsindustrie, bei Hygieneprodukten, in der Batterieherstellung, in der Druckindustrie und/oder in der Tabakindustrie zum Einsatz.

10

Walzen sind meist in Maschinen zur Herstellung und/oder Verarbeitung von Endlosmaterialien angeordnet. Die Walze kann dabei auch Rolle genannt werden, wobei als Rolle häufig eine einseitig und als Walze eine zweiseitig an der Maschine befestigte Walze bezeichnet wird. Der Mantel der Walze  
15 weist einen kreisförmigen Querschnitt auf, um das Endlosmaterial schonend zu verarbeiten. In alternativen Ausführungsformen ist es jedoch vorstellbar, dass der Querschnitt des Mantels vieleckig oder polygonförmig ist. Ebenfalls ist es vorstellbar, dass auf der Walzenoberfläche Vertiefungen, wie beispielsweise umlaufende Rillen und/oder Spiralnuten, eingebracht sind. Die erfindungsgemäße Walze kann mittels des Befestigungselements somit einseitig  
20 oder auch zweiseitig gelagert und/oder befestigt werden.

Erfindungsgemäß weist die Lagereinheit eine Sensoreinrichtung auf, wobei ein Halter der Sensoreinrichtung an einem Lagerelement der Lagereinheit  
25 angeordnet ist und/oder zumindest abschnittsweise an dem Lagerelement anliegt.

Vorteilhaft ist es, wenn die Lagereinheit gemäß der vorherigen Beschreibung ausgebildet ist, wobei die genannten Merkmale einzeln oder in beliebiger  
30 Kombination vorhanden sein können.

Zudem ist es von Vorteil, wenn an dem Mantel und/oder an einem mit dem Mantel, insbesondere verschiebefest, verbundenen Aufnahmeelement wenigstens eine Spule und/oder wenigstens ein Magnet für einen Generator und/oder einen Drehzahlsensor der Sensoreinrichtung angeordnet ist. Hier  
5 wird somit der drehende Teil des Generators und/oder des Drehzahlsensors bereitgestellt. Vorzugsweise sind eine Mehrzahl an Magneten als Magnetring am Mantel und/oder am Aufnahmeelement angeordnet. Da diese als Permanentmagnete ausgebildet sein können wird hier keine elektrische Energie für deren Betrieb benötigt.

10

Ferner wird eine Verwendung einer Lagereinheit gemäß der vorherigen Beschreibung in einer Walze vorgeschlagen. Die genannten Merkmale der Lagereinheit können einzeln oder in beliebiger Kombination vorhanden sein.

15 Vorteilhaft ist es, wenn die Walze gemäß der vorherigen Beschreibung ausgebildet ist, wobei die genannten Merkmale einzeln oder in beliebiger Kombination vorhanden sein können.

Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigt:  
20

**Figur 1** einen schematischen Längsschnitt einer Walze mit einer Lagereinheit gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

25 **Figur 2** einen schematischen Längsschnitt einer Walze mit einer Lagereinheit gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, und

**Figur 3** einen schematischen Längsschnitt einer Walze mit einer Lagereinheit gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

30

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

10 Die Figur 1 zeigt einen schematischen Längsschnitt einer Walze 2 mit einer Lagereinheit 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Walze 2 um eine Druckrolle.

15 Die Lagereinheit 1 für die Walze 2 weist wenigstens ein Befestigungselement 3, wenigstens eine Wälzlager 4 und wenigstens ein Lagerelement 6 auf. Mittels des Befestigungselements 3 kann die Lagereinheit 1 raumfest, beispielsweise an einer Maschine, gelagert und/oder befestigt werden. Das Lagerelement 6 lagert einen Mantel 8 der Walze 2 drehbar um eine Drehachse DA der Walze 2. Das Befestigungselement 3 und das Lagerelement 6 sind zusammen dabei vorzugsweise als raumfeste Einheit 11 ausgebildet. Im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Walze 2 ist die raumfeste Einheit 11 mittels des Befestigungselements 3 raumfest an der Maschine gelagert und der Mantel 8 der Walze 2 dreht sich um die Drehachse DA. Mittels eines Befestigungsabschnitts 29 des Befestigungselements 3 wird die Lagereinheit 1 befestigt und/oder mittels eines Verbindungsabschnitts 30 werden das Befestigungselement 3 und das Lagerelement 6 miteinander verbunden.

30 Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Lagerelement 6 als Innenring des Wälzlagers 4 ausgebildet, wobei das Lagerelement 6 wenigstens eine Laufbahn 7 für Wälzkörper 5 des Wälzlagers 4 umfasst. Bei der Drehbewegung

des Mantels 8 rollen die Wälzkörper 5 innerhalb der Laufbahn 7 des Lagerelements 6. Mittels eines Aufnahmeelements 28, das eine weitere Laufbahn 7, im gezeigten Ausführungsbeispiel die äußere Laufbahn, für die Wälzkörper 5 bereitstellt, steht der Mantel 8 mit dem Wälzlager 4 in Wirkverbindung. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Aufnahmeelement 28 als Außenring des Wälzlagers 4 ausgebildet.

Um die Lagereinheit 1 zu überwachen, weist diese eine Sensoreinrichtung 9 auf. Die Sensoreinrichtung 9 weist einen Halter 10 auf, der am Lagerelement 6 angeordnet ist und/oder zumindest abschnittsweise an dem Lagerelement 6 anliegt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Halter 10 seitlich am Lagerelement 6 angeordnet bzw. befestigt. Beispielsweise kann der Halter 10 am Lagerelement 6 angeklebt werden. Dadurch, dass der Halter 10 und somit die Sensoreinrichtung 9 am Lagerelement 6 befestigt ist, kann die Sensoreinrichtung 9 mit dem Halter 10 Bestandteil raumfester Einheit 11 sein. Die Sensoreinrichtung 9 ist mittels des Halters 10 verschiebefest mit dem Lagerelement 6 verbunden.

Die Sensoreinrichtung 9 umfasst wenigstens einen Sensor 13, 14, 15, 16. Vorteilhafterweise umfasst die Sensoreinrichtung 9 wenigstens einen Temperatursensor 13, ein Beschleunigungssensor 14, ein Drehzahlsensor 15 und/oder einen Kraftsensor 16. Dadurch kann die Lagereinheit 1 im Hinblick auf einer Vielzahl an Belastungen überwacht werden.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist am Halter 10, insbesondere über eine Zapfenverbindung, wenigstens eine Leiterplatte 26 angeordnet und/oder befestigt. Vorzugsweise ist die Leiterplatte 26 mit dem Halter 10 verschiebefest verbunden. Dadurch können Schwingungen und/oder Kräfte von der Lagereinheit 1 über den Halter 10 zu dem auf der Leiterplatte 26 angeordneten Beschleunigungssensor 14 und/oder Kraftsensor 16 übertragen werden.

Zudem weist die Sensoreinrichtung 9 im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Spule 17 auf, die vorzugsweise ebenfalls auf der Leiterplatte 26 angeordnet ist. Unter Einwirkung wenigstens eines Magneten 18, der am Mantel 8 der Walze 2 angeordnet ist, kann die Spule 17 als Bestandteil eines Generators elektrische Energie bereitstellen. So wird die Bewegungsenergie der Drehbewegung des Mantels 8 in elektrische Energie umgewandelt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind hierfür am Mantel 8 mehrere Magnete 18, insbesondere als Magnetring, angeordnet. Die Magnete 18 sind hierfür in einen Deckel 31 der Walze 2, welcher die Sensoreinrichtung 9 vor äußeren Einwirkungen schützt, eingepasst.

Zusätzlich oder alternativ zum Bereitstellen der elektrischen Energie kann die Spule 17 als Bestandteil des Drehzahlsensors 15 ausgebildet sein. So erzeugt die Spule 17 unter Einwirkung des wenigstens einen Magneten 18 eine Wechselfrequenz mit einer Generatorfrequenz. Diese Generatorfrequenz kann beispielsweise mittels einer Recheneinheit 21 in die Drehzahl umgewandelt bzw. umgerechnet werden. Die Recheneinheit 21 kann beispielsweise ein Mikrocontroller sein. Zusätzlich oder alternativ zum Umrechnen der Generatorfrequenz in die Drehzahl kann die Recheneinheit 21 die Sensordaten des Temperatursensors 13, des Beschleunigungssensors 14, des Kraftsensors 16 und/oder des Drehzahlsensors 15 auswerten. Diese Daten können mittels einer Datenschnittstelle 22, welche im gezeigten Ausführungsbeispiel als drahtlose Datenschnittstelle 22 ausgebildet ist, versendet werden. Ebenfalls ist es vorstellbar, dass mittels der Datenschnittstelle 22 die Sensoreinrichtung 9 Daten empfangen kann.

Um bereits vor der Drehbewegung mittels der Sensoreinrichtung 9 die Lagereinheit 1 überwachen zu können, weist die Sensoreinrichtung 9 vorzugsweise einen Energiespeicher 20 auf. Der Energiespeicher 20 kann als Überbrückung beim Maschinenstart die Sensoreinrichtung 9 mit elektrischer Energie versorgen. Zusätzlich oder alternativ kann der Energiespeicher 20 über-

schüssige Energie des Generators speichern. Zudem weist die Sensoreinrichtung 9 im gezeigten Ausführungsbeispiel einen Gleichrichter 19 auf, der die elektrische Spannung aus dem Generator für die Sensoren 13, 14, 15, 16, die Datenschnittstelle 22 und/oder die Recheneinheit 21 gleichgerichtet  
5 bereitstellen kann.

Die Spule 17 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel mittig zur Drehachse DA angeordnet bzw. die Drehachse DA verläuft durch die Spule 17. Dadurch kann der wenigstens eine Magnet 18 möglichst gleichmäßig auf die Spule 17  
10 einwirken. Zusätzlich zur Spule 17 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel die Datenschnittstelle 22 mittig zur Drehachse DA angeordnet bzw. die Drehachse DA verläuft durch die Datenschnittstelle 22. Dies trägt zu einer möglichst kompakten Ausgestaltung der Sensoreinrichtung 9 bei.

15 Die Figur 2 zeigt einen schematischen Längsschnitt einer Walze 2 mit einer Lagereinheit 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Walze 2 um eine Verlegerolle.

20 Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel der Figur 1 weist die Lagereinheit 1 im Ausführungsbeispiel der Figur 2 zwei Wälzlager 4 auf. Wenigstens eines der Wälzlager 4 ist als integriertes Wälzlager 4 ausgebildet, weshalb hier kein Innenring und/oder kein Außenring notwendig ist. Die Laufbahn 7 des integrierten Wälzlagers 4 ist im Lagerelement 6, welches im gezeigten Ausführungsbeispiel als Lagerhülse bzw. Lagerbuchse ausgebildet ist, eingebracht.  
25 Das Aufnahmeelement 28, welches im gezeigten Ausführungsbeispiel als Aufnahmewelle ausgebildet ist, weist eine weitere Laufbahn für die Wälzkörper 5 auf. So werden äußere Einwirkungen, die auf dem Mantel 8 der Walze 2 einwirken unmittelbar über die Wälzkörper 5 an das Lagerelement 6 weiter-  
30 gegeben.

Dadurch, dass der Halter 10 am Lagerelement 6 angeordnet ist und/oder am Lagerelement 6 anliegt, können diese Belastungen, insbesondere unmittelbar, an den Halter 10 und an den am Halter 10 angeordneten Temperatursensor 13, Beschleunigungssensor 14 und/oder Kraftsensor 16 übertragen werden.

Die Sensoreinrichtung 9 weist zudem zwei Leiterplatten 26a, 26b auf, wobei eine erste Leiterplatte 26a am Befestigungselement 3 und eine zweite Leiterplatte 26b als Halter 10 zumindest teilweise am Lagerelement 6 angeordnet ist. Die erste Leiterplatte 26a ist im gezeigten Ausführungsbeispiel in einem Gehäuse 25 angeordnet und in eine Längsrichtung LR der Lagereinheit 1 in das Befestigungselement 3 eingeschoben. An der ersten Leiterplatte 26a sind vorzugsweise die Bestandteile der Sensoreinrichtung 9 angeordnet, welche nicht mit dem Lagerelement 6 in Wirkverbindung stehen müssen. So sind im gezeigten Ausführungsbeispiel an der ersten Leiterplatte 26a der Drehzahlsensor 15, die Spule 17, der Gleichrichter 19, der Energiespeicher 20, die Recheneinheit 21 und/oder die Datenschnittstelle 22 angeordnet. Ähnlich wie im Ausführungsbeispiel der Figur 1 kann auch hier der Drehzahlsensor 15 mittels der Spule 17 realisiert werden. Zusätzlich oder alternativ kann der Drehzahlsensor 15 beispielsweise als optischer Drehzahlsensor 15 bzw. als Kamera ausgeführt sein, der die Drehbewegung des Aufnahmelements 28 und/oder des Mantels 8 erfassen kann.

Die Datenschnittstelle 22 ragt im gezeigten Ausführungsbeispiel über das Gehäuse 25 der Sensoreinrichtung 9 hinaus, wodurch eine kabelgebundene Datenschnittstelle 22 realisierbar ist. Alternativ kann an der Datenschnittstelle 22 eine Antenne angebracht werden, sodass die Datenschnittstelle 22 als drahtlose Datenschnittstelle 22 ausgebildet ist. Zudem ist an der zweiten Leiterplatte 26b eine Rastnase 32 angeordnet, welche das Gehäuse 25 innerhalb des Befestigungselements 3 sichern kann. Durch die Rastnase 32 kann die zweite Leiterplatte 26b als Halter 10 und/oder das Gehäuse 25 entlang der Längsrichtung LR und/oder in Drehrichtung gesichert werden.

Die zweite Leiterplatte 26b ist im gezeigten Ausführungsbeispiel vorzugsweise als flexible Leiterplatte 26b ausgebildet, die zwischen dem Befestigungselement 3 und dem Lagerelement 6 hindurchführbar ist. Wie vorstehend bereits beschrieben, ist die zweite Leiterplatte 26b zusätzlich als Halter 10 ausgebildet. Hierbei kann die zweite Leiterplatte 26b an der Engstelle zwischen Befestigungselement 3 und Lagerelement 6 und/oder seitlich am Lagerelement 6 anliegen. Hierfür kann beispielsweise das Lagerelement 6 eine der zweiten Leiterplatte 26b angepasste Aussparung aufweisen. Die als Halter 10 ausgebildete zweite Leiterplatte 26b kann somit als Halter 10 für den wenigstens einen Sensor 13, 14, 15, 16 und/oder zur Bereitstellung einer Datenverbindung zur ersten Leiterplatte 26a dienen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Lagerelement 6 zudem in eine Aufnahmeöffnung 12 des Befestigungselements 3 eingesteckt, wobei die Aufnahmeöffnung 12 und/oder das Lagerelement 6 im Bereich des Halters 10 vorzugsweise die der zweiten Leiterplatte 26b angepasste Aussparung aufweisen. Durch diese Aussparung kann der Halter 10 von dem Befestigungsabschnitt 29 des Befestigungselements 3 zum Lagerelement 6 führen.

Mittels eines Steckverbinders 27 können die beiden Leiterplatten 26a, 26b miteinander verbunden werden. Die von den Sensoren 13, 14, 16 am Halter 10 erfassten Sensordaten können mittels der zweiten Leiterplatte 26b über den Steckverbinder 27 zur ersten Leiterplatte 26a geleitet werden. Hier können die Sensordaten mittels der Recheneinheit 21 ausgewertet und/oder umgewandelt und/oder mittels der Datenschnittstelle 22 versendet werden. Die elektrische Energie zum Betreiben der Sensoreinrichtung 9 kann auch hier mittels der Spule 17 und den Magneten 18 als Generator und/oder dem Energiespeicher 20 bereitgestellt werden. Die Magnete 18 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel, im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel der Figur 1, an dem Aufnahmeelement 28 und/oder an einem entlang der Längsrichtung LR abstehenden und/oder in das Aufnahmeelement 28 eingeschraubten Sicherungselement 33 angeordnet.

Da im gezeigten Ausführungsbeispiel der Figur 2 zwei Wälzlager 4 das Aufnahmeelement 28 mit dem Mantel 8 drehbar am Lagerelement 6 lagern, ist wenigstens einer der Sensoren 13, 14, 15, 16, insbesondere der Temperatursensor 13, der Beschleunigungssensor 14 und/oder der Kraftsensor 16 mittig zu diesen beiden Wälzlagern 4 angeordnet.

Um die Sensoreinrichtung 9 möglichst kompakt zu gestalten, ist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Abstand 23 der Spule 17 zur Drehachse DA geringer oder gleich einem äußeren Abstand 24 der raumfesten Einheit 11. Zusätzlich oder alternativ kann auch der Abstand 23 eines der Sensoren 13, 14, 15, 16, insbesondere des Drehzahlsensors 15, geringer oder gleich dem äußeren Abstand 24 der raumfesten Einheit 11 sein. Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist der Abstand 23 der Spule 17 und wenigstens einer der Sensoren 13, 14, 15, 16 geringer als der äußere Abstand 24 der raumfesten Einheit 11. Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 wurde jedoch aus Übersichtsgründen der Abstand 23 der Spule 17 und/oder des wenigstens einen Sensors 13, 14, 15, 16 und der äußere Abstand 24 der raumfesten Einheit 11 nicht eingezeichnet.

Die Figur 3 zeigt einen schematischen Längsschnitt einer Walze 2 mit einer Lagereinheit 1 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Walze 2 um eine Umlenkrolle, bzw. im Falle zweier Befestigungselemente 3 eine Umlenkwalze.

Im Gegensatz zu den vorherigen Ausführungsbeispielen der Figuren 1 und 2 ist im Ausführungsbeispiel der Figur 3 die Sensoreinrichtung 9 lediglich schematisch dargestellt. So kann auch hier die Sensoreinrichtung 9, wie in den Ausführungsbeispielen der Figur 1 und 2 wenigstens einen der Sensoren 13, 14, 15, 16, die Spule 17, den Gleichrichter 19, den Energiespeicher 20, die Recheneinheit 21 und/oder die Datenschnittstelle 22 aufweisen. Diese kön-

nen beispielsweise in dem Gehäuse 25, das im Ausführungsbeispiel der Figur 3 dargestellt ist, angeordnet sein. Das Gehäuse 25 weist zudem den Halter 10 auf, mittels dem das Gehäuse 25 am Lagerelement 6 angeordnet ist und/oder am Lagerelement 6 anliegt.

5

Auch hier ist die Sensoreinrichtung 9 im Wesentlichen mittig zu den beiden Wälzlager 4 angeordnet. Lediglich eines der beiden Wälzlager 4 ist als teilintegriertes Wälzlager 4 ausgebildet, bei dem die Laufbahn 7 im Lagerelement 6 angeordnet ist. Zusätzlich oder alternativ können beide Wälzlager 4  
10 als integrierte Wälzlager 4 ausgebildet sein. Das Lagerelement 6 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel als Lagerachse ausgebildet.

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

**Bezugszeichenliste**

5	1	Lagereinheit
	2	Walze
	3	Befestigungselement
	4	Wälzlager
	5	Wälzkörper
10	6	Lagerelement
	7	Laufbahn
	8	Mantel
	9	Sensoreinrichtung
	10	Halter
15	11	raumfeste Einheit
	12	Aufnahmeöffnung
	13	Temperatursensor
	14	Beschleunigungssensor
	15	Drehzahlsensor
20	16	Kraftsensor
	17	Spule
	18	Magnet
	19	Gleichrichter
	20	Energiespeicher
25	21	Recheneinheit
	22	Datenschnittstelle
	23	Abstand
	24	äußeren Abstand
	25	Gehäuse
30	26	Leiterplatte
	27	Steckverbinder
	28	Aufnahmeelement

	29	Befestigungsabschnitt
	30	Verbindungsabschnitt
	31	Deckel
	32	Rastnase
5	33	Sicherungselement
	DA	Drehachse
	LR	Längsrichtung

## Patentansprüche

1. Lagereinheit (1), insbesondere für eine Walze (2), mit wenigstens einem Befestigungselement (3) zum raumfesten Befestigen der Lagereinheit (1), mit wenigstens einem Wälzlager (4), das mehrere Wälzkörper (5) umfasst, und mit wenigstens einem Lagerelement (6), das wenigstens eine Laufbahn (7) für die Wälzkörper (5) des wenigstens einen Wälzlagers umfasst, so dass mittels der Wälzkörper (5) ein Mantel (8) der Walze (2) um eine Drehachse (DA) drehbar am Lagerelement (6) lagerbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagereinheit (1) eine Sensoreinrichtung (9) aufweist, wobei ein Halter (10) der Sensoreinrichtung (9) am Lagerelement (6) angeordnet ist und/oder zumindest abschnittsweise an dem Lagerelement (6) anliegt.
2. Lagereinheit (1) nach dem vorangegangenen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (6), das Befestigungselement (3) und/oder die Sensoreinrichtung (9) drehfest miteinander verbunden sind und/oder eine raumfeste Einheit (11) ausbilden.
3. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (6) und das Befestigungselement (3) entlang einer Längsrichtung (LR) der Lagereinheit (1) aneinander angereiht sind und/oder das Lagerelement (6) in eine Aufnahmeöffnung (12) des Befestigungselements (3) eingesteckt ist, wobei das Lagerelement (6) im in die Aufnahmeöffnung (12) eingesteckten Zustand entlang der Längsrichtung (LR) aus der Aufnahmeöffnung (12) heraus ragt.

4. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (9) wenigstens einen Sensor (13, 14, 15, 16), insbesondere einen Temperatursensor (13) zum Messen der Temperatur, einen Beschleunigungssensor (14) zum Messen der Schwingung, einen Drehzahlsensor (15) zum Messen der Drehzahl und/oder einen Kraftsensor (16) zum Messen von Kräften aufweist.
5. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Sensor (13, 14, 15, 16) am Halter (10) angeordnet ist und/oder von dem Befestigungselement (3), insbesondere entlang der Längsrichtung (LR), beabstandet ist.
6. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Sensor (13, 14, 15, 16) entlang der Längsrichtung (LR) von den Wälzkörpern (5) des wenigstens einen Wälzlagers (4) beabstandet und/oder entlang der Längsrichtung (LR), insbesondere mittig, zwischen den Wälzkörpern (5) zweier Wälzlager (4) angeordnet ist.
7. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (9) wenigstens eine Spule (17) und/oder wenigstens einen Magneten (18) eines Generators und/oder des Drehzahlsensors (15) umfasst.
8. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (9) einen Gleichrichter (19) zum Gleichrichten der aus dem Generator erzeugten elektrischen Spannung und/oder einen Energiespeicher (20) umfasst.

9. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (9) eine Recheneinheit (21), insbesondere einen Mikrocontroller, zum Auswerten von Sensordaten und/oder Umwandeln einer Generatorfrequenz in eine Drehzahl umfasst.
10. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (9) wenigstens eine Datenschnittstelle (22), insbesondere eine drahtlose Datenschnittstelle (22), zum Versenden und/oder Empfangen von Daten, insbesondere der ausgewerteten und/oder umgewandelten Sensordaten, umfasst.
11. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (9) wenigstens eine Leiterplatte (26) für den wenigstens einen Sensor (13, 14, 15, 16), die wenigstens eine Spule (17), den wenigstens einen Magneten (18), den Gleichrichter (19), den Energiespeicher (20), die Recheneinheit (21) und/oder die wenigstens eine Datenschnittstelle (22) umfasst.
12. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abstand (23) der Spule (17) und/oder des wenigstens einen Sensors (13, 14, 15, 16) zur Drehachse (DA) geringer oder gleich einem äußeren Abstand (24) der raumfesten Einheit (11) ist.
13. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spule (17) und/oder einer der Sensoren (13, 14, 15, 16) mittig zu der Drehachse (DA) angeordnet ist und/oder die Drehachse (DA) durch die Spule (17) und/oder einen der Sensoren (13, 14, 15, 16) verläuft.

14. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (9) ein Gehäuse (25) umfasst, wobei die Sensoreinrichtung (9) zumindest teilweise, insbesondere die Spule (17), der wenigstens eine Sensor (13, 14, 15, 16), die wenigstens eine Leiterplatte (26), der Gleichrichter (19), die Recheneinheit (21), der Energiespeicher (20) und/oder die Datenschnittstelle (22), innerhalb des Gehäuses (25) angeordnet ist.
15. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (9) wenigstens zwei Leiterplatten (26a, 26b) umfasst, wobei vorzugsweise an einer ersten Leiterplatte (26a) wenigstens einer der Sensoren (13, 14, 15, 16), die wenigstens eine Spule (17), der wenigstens eine Magnet (18), der Gleichrichter (19), der Energiespeicher (20), die Recheneinheit (21) und/oder die wenigstens eine Datenschnittstelle (22) und an einer zweiten Leiterplatte (26b) wenigstens einer der Sensoren (13, 14, 15, 16) angeordnet ist.
16. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Leiterplatten (26a, 26b), insbesondere mittels eines Steckverbinders (27), im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Lagereinheit (1) elektrisch miteinander in Wirkverbindung stehen.
17. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Leiterplatten (26a, 26b), insbesondere die zweite Leiterplatte (26b), als flexible Leiterplatte (26) ausgebildet ist und/oder als Halter (10) zumindest abschnittsweise am Lagerelement (6) anliegt.

18. Lagereinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Leiterplatte (26a) im Bereich des Befestigungselements (3) angeordnet ist und/oder die zweite Leiterplatte (26b) von dem Befestigungselement (3) zum Lagerelement (6) führt.
19. Walze (2), insbesondere zum Verlegen, Umlenken, Pressen, Andrücken, Führen und/oder Stützen von Endlosmaterialien, mit einer Lagereinheit (1), insbesondere nach einem der vorherigen Ansprüche, und mit einem Mantel (8), der im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Walze (2) mittels der Lagereinheit (1) um eine Drehachse (DA) drehbar gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagereinheit (1) eine Sensoreinrichtung (9) aufweist, wobei ein Halter (10) der Sensoreinrichtung (9) an einem Lagerelement (6) der Lagereinheit (1) angeordnet ist und/oder zumindest abschnittsweise an dem Lagerelement (6) anliegt.
20. Walze (2) nach dem vorangegangenen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Mantel (8) und/oder an einem mit dem Mantel (8), insbesondere verschiebefest, verbundenen Aufnahmeelement (28) wenigstens eine Spule (17) und/oder wenigstens ein Magnet (18) für einen Generator und/oder einen Drehzahlsensor (15) der Sensoreinrichtung (9) angeordnet ist.
21. Verwendung einer Lagereinheit (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18 in einer Walze (2), insbesondere gemäß einem der Ansprüche 19 und 20.

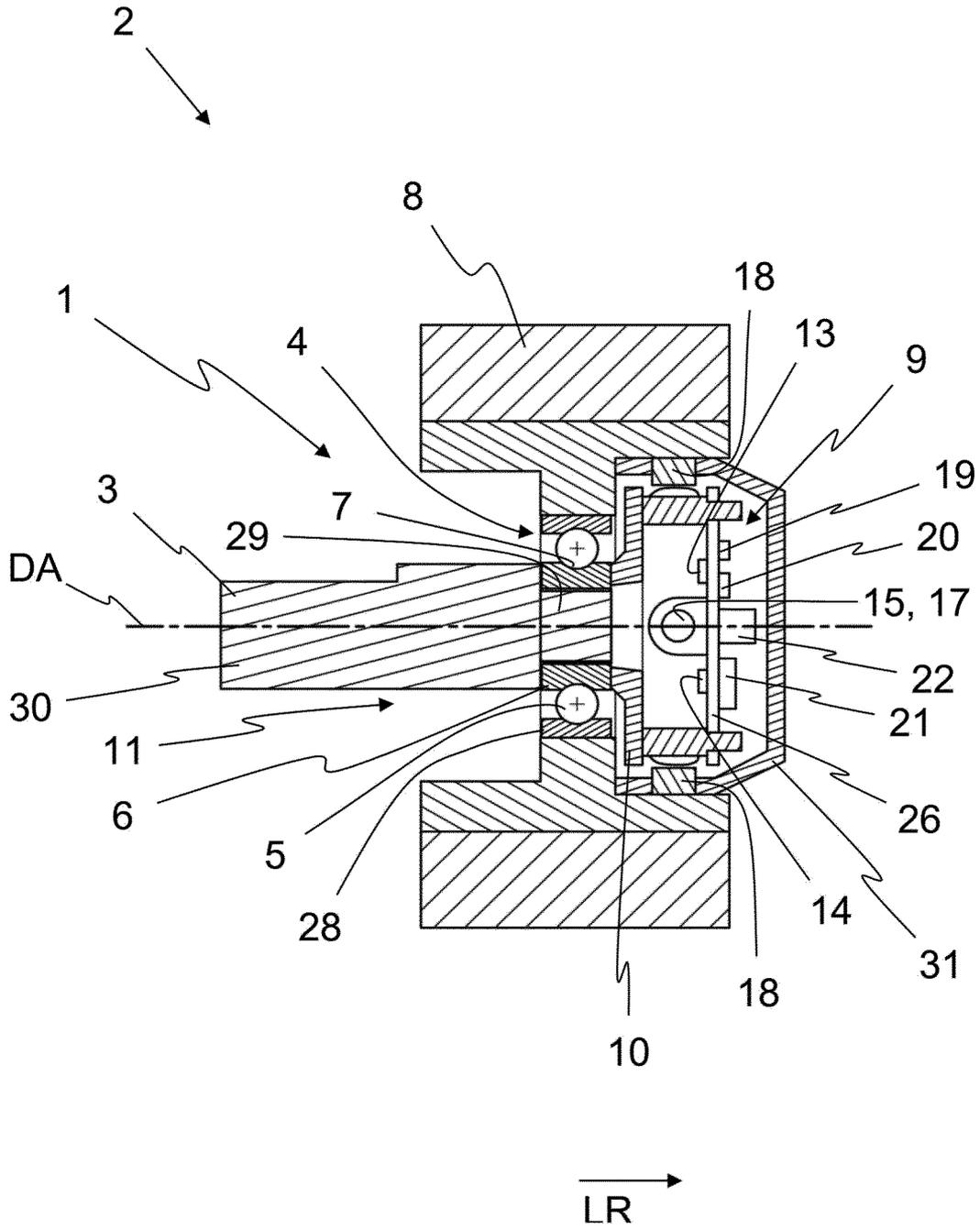


Fig. 1

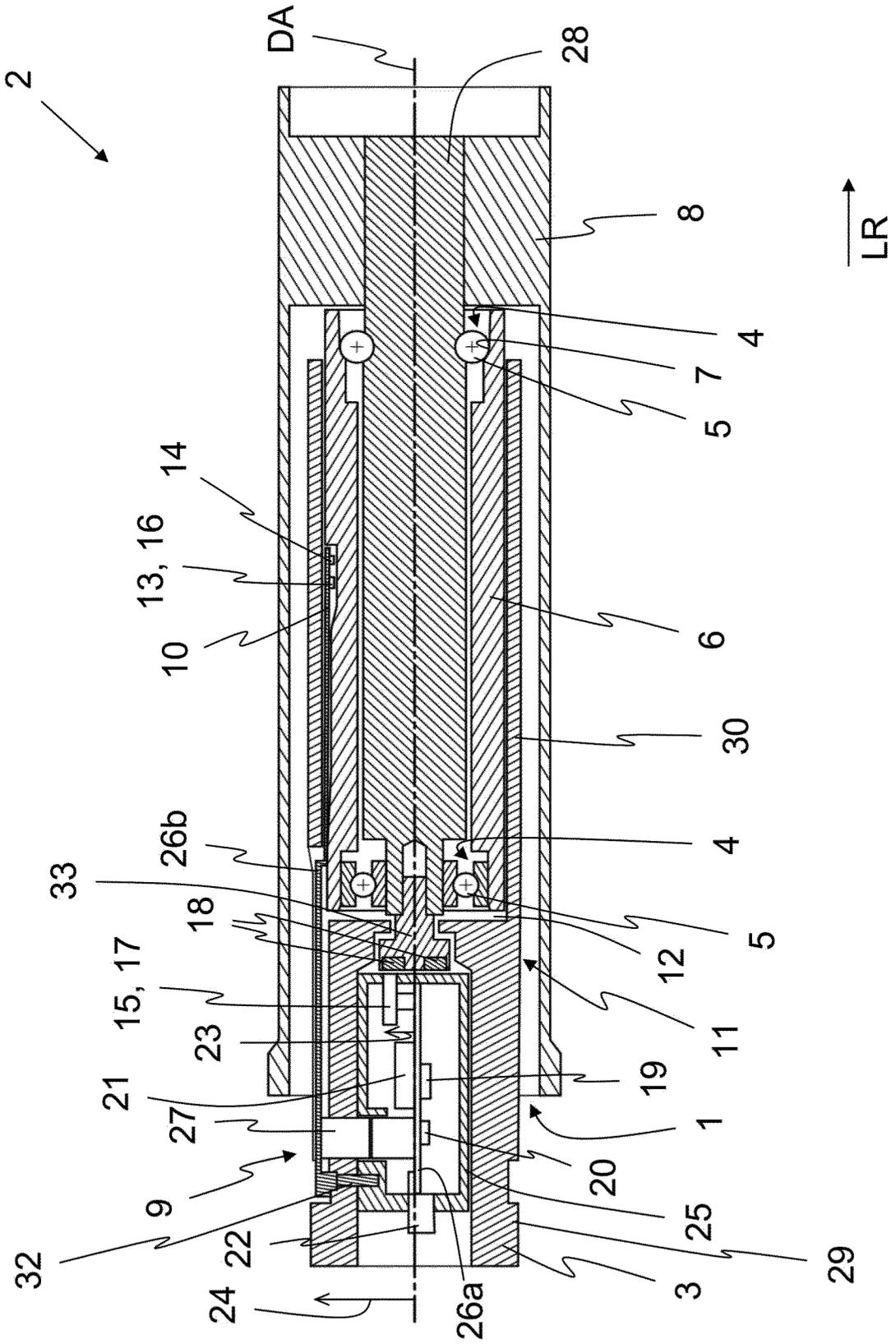


Fig. 2

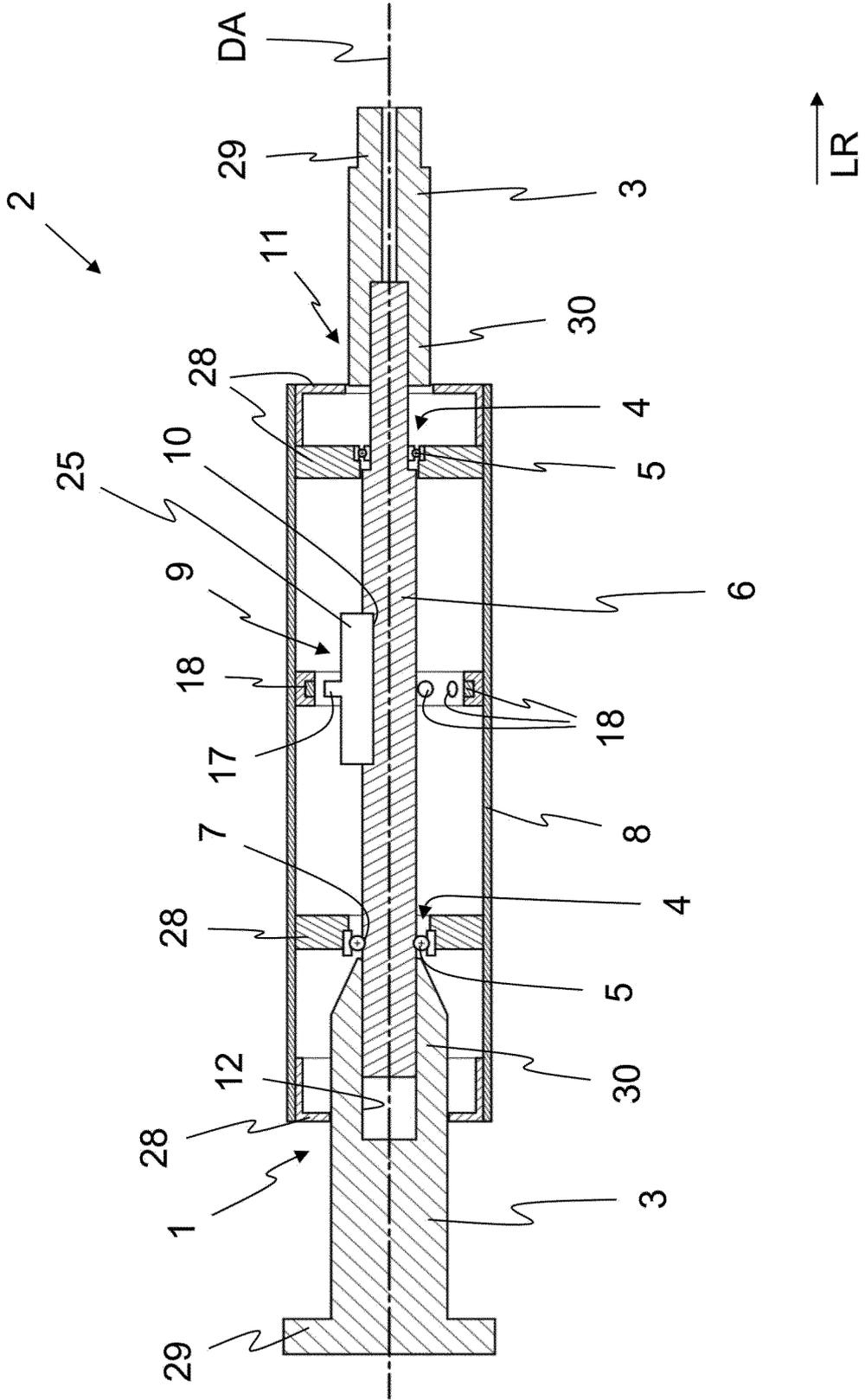


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/050467

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>F16C 13/02</i> (2006.01)i; <i>F16C 19/52</i> (2006.01)i; <i>F16C 33/58</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16C; B65H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1475340 A1 (RIETER CZ AS [CZ]) 10 November 2004 (2004-11-10) paragraphs [0001], [0022], [0024], [0029]; figures 1,3	1-21
X	EP 3702791 A1 (SAURER JIANGSU TEXTILE MACHINERY CO LTD [CN]) 02 September 2020 (2020-09-02) paragraphs [0018], [0022], [0030], [0031]; figures 1-3	1-21
X	WO 9965134 A1 (ASPEN MOTION TECHNOLOGIES INC [US]; BARANI MOE K [US] ET AL.) 16 December 1999 (1999-12-16) page 1, paragraph 1; figure 1 page 5, paragraph 3 page 6, paragraph 3	1-21
X A	JP S63289313 A (KOMORI PRINTING MACH) 25 November 1988 (1988-11-25) the whole document	1-6,8-12,14-19,21 7,13,20
A	US 4770550 A (TAKAHASHI SHIGEO [JP]) 13 September 1988 (1988-09-13) page 2, column 4, line 38 - line 51; figures 1-3	1-21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>19 March 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>27 March 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the)</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Kovács, Endre</b> Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2024/050467**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	1475340	A1	10 November 2004	CZ	299670	B6	08 October 2008
				EP	1475340	A1	10 November 2004
EP	3702791	A1	02 September 2020	CN	109693968	A	30 April 2019
				EP	3702791	A1	02 September 2020
WO	9965134	A1	16 December 1999	NONE			
JP	S63289313	A	25 November 1988	NONE			
US	4770550	A	13 September 1988	JP	H056416	Y2	18 February 1993
				JP	S6412925	U	24 January 1989
				US	4770550	A	13 September 1988

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. <b>F16C13/02 F16C19/52 F16C33/58</b> ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) <b>F16C B65H</b>		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) <b>EPO-Internal</b>		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<b>EP 1 475 340 A1 (RIETER CZ AS [CZ])</b> <b>10. November 2004 (2004-11-10)</b> <b>Absätze [0001], [0022], [0024], [0029];</b> <b>Abbildungen 1, 3</b> -----	1-21
X	<b>EP 3 702 791 A1 (SAURER JIANGSU TEXTILE MACHINERY CO LTD [CN])</b> <b>2. September 2020 (2020-09-02)</b> <b>Absätze [0018], [0022], [0030], [0031];</b> <b>Abbildungen 1-3</b> -----	1-21
X	<b>WO 99/65134 A1 (ASPEN MOTION TECHNOLOGIES INC [US]; BARANI MOE K [US] ET AL.)</b> <b>16. Dezember 1999 (1999-12-16)</b> <b>Seite 1, Absatz 1; Abbildung 1</b> <b>Seite 5, Absatz 3</b> <b>Seite 6, Absatz 3</b> -----	1-21
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <b>19. März 2024</b>		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts <b>27/03/2024</b>
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter <b>Kovács, Endre</b>

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP S63 289313 A (KOMORI PRINTING MACH) 25. November 1988 (1988-11-25)	1-6, 8-12, 14-19, 21
A	das ganze Dokument -----	7, 13, 20
A	US 4 770 550 A (TAKAHASHI SHIGEO [JP]) 13. September 1988 (1988-09-13) Seite 2, Spalte 4, Zeile 38 - Zeile 51; Abbildungen 1-3 -----	1-21

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2024/050467**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
<b>EP 1475340</b>	<b>A1</b>	<b>10-11-2004</b>	<b>CZ 299670 B6</b>	<b>08-10-2008</b>
			<b>EP 1475340 A1</b>	<b>10-11-2004</b>
-----				
<b>EP 3702791</b>	<b>A1</b>	<b>02-09-2020</b>	<b>CN 109693968 A</b>	<b>30-04-2019</b>
			<b>EP 3702791 A1</b>	<b>02-09-2020</b>
-----				
<b>WO 9965134</b>	<b>A1</b>	<b>16-12-1999</b>	<b>KEINE</b>	
-----				
<b>JP S63289313</b>	<b>A</b>	<b>25-11-1988</b>	<b>KEINE</b>	
-----				
<b>US 4770550</b>	<b>A</b>	<b>13-09-1988</b>	<b>JP H056416 Y2</b>	<b>18-02-1993</b>
			<b>JP S6412925 U</b>	<b>24-01-1989</b>
			<b>US 4770550 A</b>	<b>13-09-1988</b>
-----				