



(10) **DE 10 2016 218 830 A1** 2018.03.29

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 218 830.5**

(22) Anmeldetag: **29.09.2016**

(43) Offenlegungstag: **29.03.2018**

(51) Int Cl.: **F16D 1/108 (2006.01)**

**F16D 1/112 (2006.01)**

**F16S 5/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Aktiebolaget SKF, Göteborg, SE**

(72) Erfinder:  
**Preisinger, Gerwin, Sierning, AT; Zika, Thomas,  
Haag, AT**

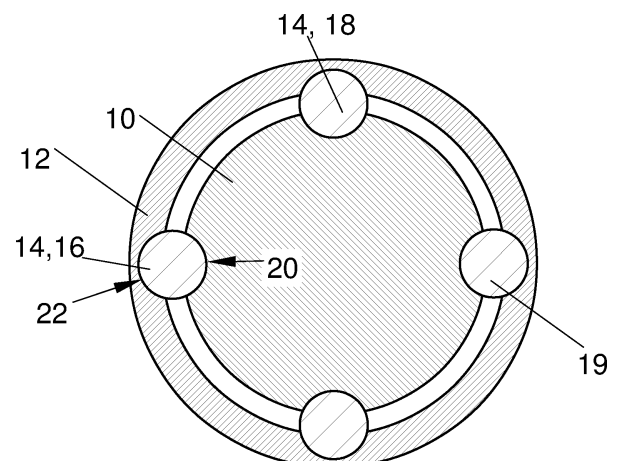
(74) Vertreter:  
**derzeit kein Vertreter bestellt**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Baueinheit**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von Baueinheit mit einem ersten Bauelement (10), einem zweiten Bauelement (12) und einer Verbindungseinheit (14), welche dazu vorgesehen ist, bei einem Betriebsvorgang Drehmoment von dem ersten Bauelement auf das zweite Bauelement zu übertragen.

Es wird vorgeschlagen, dass die Verbindungseinheit wenigstens zu einem Großteil aus technischer Keramik besteht.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einer Baueinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Grundsätzlich sind Welle-Nabe-Verbindungen mit und ohne Passfedern bekannt.

**[0003]** In elektrischen Maschinen kommt es durch Stromdurchgang (speziell in modernen frequenzumrichterbetriebenen Motoren/Generatoren) immer wieder zu Lagerschäden. Elektrisch isolierte Wälzlager können das Problem in der elektrischen Maschine selbst lösen, allerdings verschiebt es sich dadurch häufig auf angetriebene Maschinen (z.B. Getriebe etc.). Um diese Schäden an angetriebenen Maschinen zu verhindern muss man die elektrischen Maschinen von allen anderen Komponenten elektrisch isolieren, hierzu stehen allerdings je nach Anwendungen nur beschränkte Möglichkeiten zur Verfügung. Besonders auf kunststoff-basierende Lösungen haben den Nachteil der geringen Steifigkeit bzw. Lastübertragungsfähigkeit.

**[0004]** Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine gattungsgemäße Baueinheit mit einer hohen Effizienz bereitzustellen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

**[0005]** Die Erfindung geht aus von einer Baueinheit mit einem ersten Bauelement, einem zweiten Bauelement und einer Verbindungseinheit, welche dazu vorgesehen ist, bei einem Betriebsvorgang Drehmoment von dem ersten Bauelement auf das zweite Bauelement zu übertragen.

**[0006]** Es wird vorgeschlagen, dass die Verbindungseinheit wenigstens zu einem Großteil aus technischer Keramik besteht. Unter „vorgesehen“ soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder speziell ausgestattet verstanden werden. Unter einem „Großteil“ der Verbindungseinheit“ sollen wenigstens 50 Masse-Prozent, vorzugsweise wenigstens 75 Masse-% und besonders bevorzugt wenigstens 90 Masse-% verstanden werden. Mit einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann eine hohe Effizienz erreicht werden. Insbesondere kann eine zuverlässige elektrische Isolation, speziell im hochfrequenten Bereich, erreicht werden. Insbesondere kann im Vergleich zu einer Isolation der beiden Bauelemente, welche auf keramischen Schichten basiert, eine hinreichende Impedanz erzielt werden, sowie eine ausreichende Stabilität und Festigkeit. Im Besonderen kann eine kompakte Bauweise erzielt werden. Ferner kann insbesondere eine hohe Steifigkeit und Lastübertragungsfähigkeit, speziell im Vergleich zu einer Elastomer-Isolation, erreicht werden. Vorzugsweise weist

die technische Keramik  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{SiAlON}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$  und/oder Mischungen dieser Werkstoffe auf.

**[0007]** Mit Vorteil besteht die Verbindungseinheit vollständig aus Keramik.

**[0008]** Ferner wird vorgeschlagen, dass das erste Bauelement und/oder das zweite Bauelement eine mechanische Kupplungshälfte, eine Welle oder eine Nabe oder ein Zahnrad ist.

**[0009]** Vorzugsweise weist die Verbindungseinheit zwei, drei, vier, fünf oder mehr einstückig ausgebildete Bauteile auf.

**[0010]** Mit Vorteil sind die Bauteile baugleich und/oder bestehen vollständig aus Keramik.

**[0011]** Außerdem wird vorgeschlagen, dass wenigstens eines der Bauteile rollenförmig oder kugelförmig oder würfelförmig ist.

**[0012]** Vorzugsweise ist wenigstens eines der Bauteile ein Wälzkörper, welcher zur Verwendung in einem Wälzlager geeignet ist. Dadurch kann eine kostengünstige Bauweise erreicht werden.

**[0013]** Bei geeigneter Ausgestaltung können Kräfte und Momente in axialer und radialer Richtung aufgenommen werden.

**[0014]** Mit Vorteil befestigt die Verbindungseinheit das zweite Bauelement formschlüssig in Bezug auf eine Umfangsrichtung und/oder eine Längsrichtung des ersten Bauelements an dem ersten Bauelement. Vorzugsweise ist die Möglichkeit der Aufnahme von Kräften und Momente in axialer und radialer Richtung gegeben.

**[0015]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das erste Bauelement wenigstens eine Nut aufweist, in welche zumindest ein Bauteil der Verbindungseinheit eingreift. Dadurch kann ein Längenausgleich, welcher in Folge von Temperaturveränderungen erfolgt, kompensiert werden. Vorzugsweise weist sowohl das erste Bauelement wenigstens eine Nut, als auch das zweite Bauelement eine Nut auf, in welche zumindest ein Bauteil der Verbindungseinheit eingreift, und/oder die Möglichkeit der axialen Verschiebbarkeit, beziehungsweise der Aufnahme von Relativbewegungen in Längsrichtung, ist gegeben. Unter „axialen Verschiebbarkeit“ soll insbesondere eine axiale Verschiebbarkeit der beiden Bauelemente relativ zu einander verstanden werden.

**[0016]** Mit Vorteil weist sowohl das erste Bauelement als auch das zweite Bauelement wenigstens eine Nut auf, in welche zumindest ein Bauteil der Verbindungseinheit eingreift.

**[0017]** In bevorzugten Ausgestaltungen der Erfindung sind das erste und das zweite Bauelement relativ zueinander in Längsrichtung des ersten Bauelements verschiebbar.

**[0018]** Vorzugsweise ist das erste Bauelement eine Motorwelle oder eine Getriebewelle.

**[0019]** Ferner wird ein Elektrofahrzeug, insbesondere Elektroauto, mit der Baueinheit vorgeschlagen.

**[0020]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

**[0021]** Fig. 1 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine Welle-Nabe-Verbindung, wobei der Schnitt senkrecht zu einer Längsrichtung der Welle ist.

**[0022]** Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Baueinheit, die Teil eines Elektroautos sein kann. Die Baueinheit weist ein erstes, als Welle ausgebildetes Bauelement **10** und ein zweites Bauelement **12** auf, das eine Nabe ist. Eine Verbindungseinheit **14** der Baueinheit verbindet das erste und das zweite Bauelement.

**[0023]** Die Verbindungseinheit weist ein erstes und ein zweites Bauteil **16**, **18** auf. Ferner weist die Verbindungseinheit zwei weitere Bauteile **19** auf. Die vier Bauteile **16**, **18**, **19** sind alle baugleich und Kugeln, welche als Wälzkörper für ein Kugellager geeignet sein können. Ferner bestehen die vier Bauteile aus technischer Keramik. Vorliegend ist die technische Keramik Siliziumnitrid. Alternativ kann die technische Keramik auch aus SiAlON, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub> und/oder Siliziumnitrid und/oder Mischungen dieser Werkstoffe bestehen.

**[0024]** Die Verbindungseinheit ist dazu vorgesehen, bei einem Drehen des ersten Bauelements **10** um seine Längsachse Drehmoment auf das Bauelement **12** zu übertragen. Dazu befestigt die Verbindungseinheit das zweite Bauelement formschlüssig an dem ersten Bauelement in Bezug auf eine Umfangsrichtung des ersten Bauelements. Die vier Bauteile sind jeweils in einer Nut **20** des ersten Bauelements **10** und in einer Nut **22** des Bauelements **12** angeordnet. Längsrichtungen der Nuten **20** erstrecken sich alle parallel zu einer Längsrichtung des Bauelements **10**. Ferner erstrecken sich Längsrichtungen der Nuten **22** alle parallel zu der Längsrichtung des Bauelements **10**. Wenn das Bauelement **10** eine beschleunigte Drehbewegung ausführt, üben Nutberandungen der Nu-

ten **20** Kräfte auf die vier Bauteile aus. Die Bauteile üben dann wiederum Kräfte auf Berandungen der Nuten **22** aus, so dass das Bauelement **12** beschleunigt wird.

**[0025]** Die Bauelemente **10**, **12** sind metallische Bauteile. Ferner ist das Bauelement **10** eine Motorwelle oder eine Getriebewelle.

**[0026]** Die elektrische Isolation der Bauelemente **10**, **12** mittels der Verbindungseinheit weist eine niedrige elektrische Kapazität bzw. hohe Impedanz selbst bei hochfrequenten Strömen auf.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Bauelement
<b>12</b>	Bauelement
<b>14</b>	Verbindungseinheit
<b>16</b>	Bauteil
<b>18</b>	Bauteil
<b>19</b>	Bauteil
<b>20</b>	Nut
<b>22</b>	Nut

#### Patentansprüche

1. Baueinheit mit einem ersten Bauelement (**10**), einem zweiten Bauelement (**12**) und einer Verbindungseinheit (**14**), welche dazu vorgesehen ist, bei einem Betriebsvorgang Drehmoment von dem ersten Bauelement auf das zweite Bauelement zu übertragen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungseinheit wenigstens zu einem Großteil aus technischer Keramik besteht.
2. Baueinheit nach Anspruch 1, wobei das erste Bauelement und/oder das zweite Bauelement eine mechanische Kupplungshälfte, eine Welle oder eine Nabe oder ein Zahnrad ist.
3. Baueinheit nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Verbindungseinheit zwei, drei, vier, fünf oder mehr einstückig ausgebildete Bauteile (**16**, **18**) aufweist.
4. Baueinheit nach Anspruch 3, wobei die Bauteile baugleich sind und/oder vollständig aus Keramik bestehen.
5. Baueinheit nach Anspruch 3 oder Anspruch 4, wobei wenigstens eines der Bauteile rollenförmig oder kugelförmig oder würfelförmig ist.
6. Baueinheit nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei wenigstens eines der Bauteile ein Wälzkörper

ist, welcher zur Verwendung in einem Wälzlager geeignet ist.

7. Baueinheit nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Verbindungseinheit das zweite Bauelement formschlüssig in Bezug auf eine Umfangsrichtung des ersten Bauelements an dem ersten Bauelement befestigt und/oder wobei die Möglichkeit der Aufnahme von Kräften und Momente in axialer und radialer Richtung gegeben ist.

8. Baueinheit nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das erste Bauelement wenigstens eine Nut (**20**) aufweist, in welche zumindest ein Bauteil der Verbindungseinheit eingreift, und/oder wobei sowohl das erste Bauelement wenigstens eine Nut (**20**), als auch das zweite Bauelement eine Nut (**22**) aufweist, in welche zumindest ein Bauteil der Verbindungseinheit eingreift, und/oder wobei die Möglichkeit der axialen Verschiebbarkeit, beziehungsweise der Aufnahme von Relativbewegungen in Längsrichtung gegeben ist.

9. Baueinheit nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das erste Bauelement eine Motorwelle oder eine Getriebewelle ist.

10. Elektrofahrzeug, insbesondere Elektroauto, mit einer Baueinheit nach einem der vorherigen Ansprüche.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

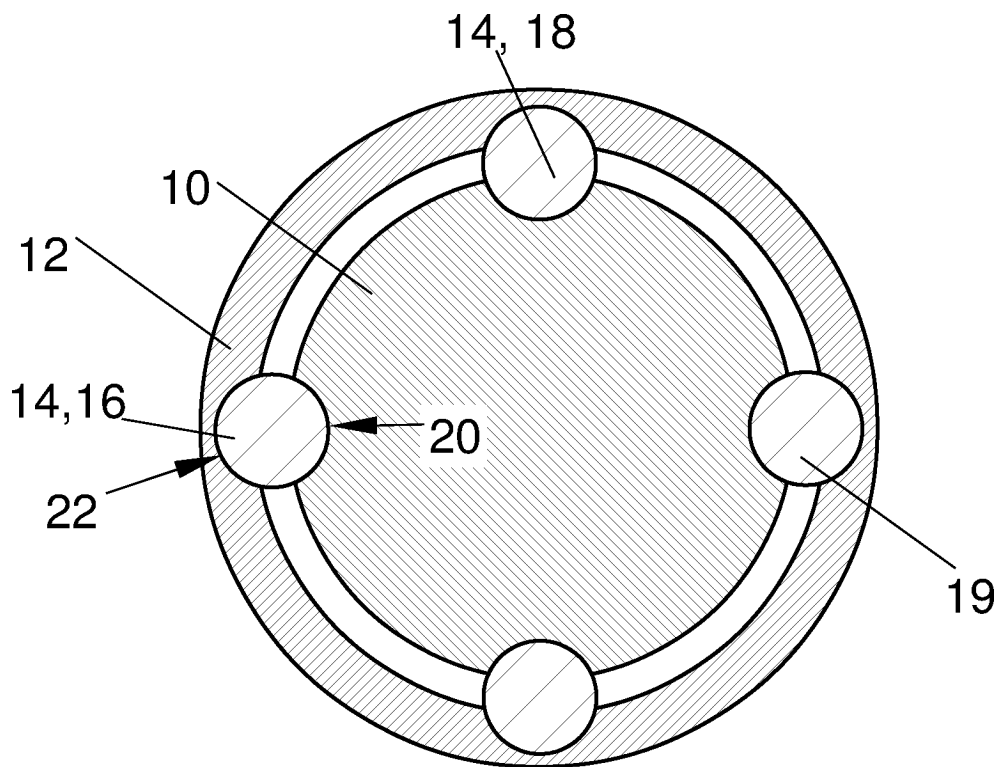


Fig. 1