

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 14/2023
(22) Anmeldetag: 13.04.2023
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.04.2024
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2024

(51) Int. Cl.: **F16B 2/14** (2006.01)
F16B 2/06 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:

DE 102020213642 A1
DE 102012018999 A1
DE 202014100659 U1
DE 102021202153 A1
DE 102013221627 A1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

asetec GmbH
3532 Rastenfeld (AT)

(72) Erfinder:

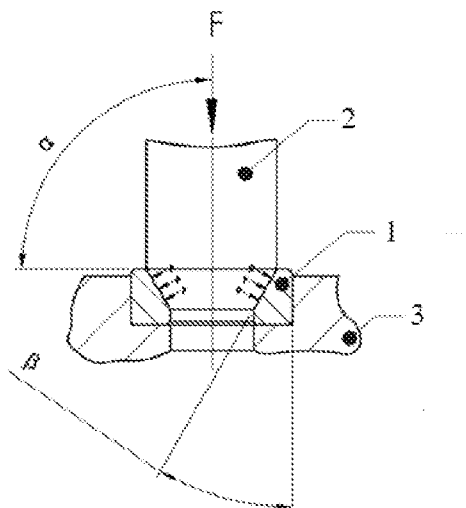
Braunsteiner Torsten Ing.Dipl.-Ing.(FH) BA MA
3532 Rastenfeld (AT)
Reininger Jürgen Dipl.-Ing.(FH)
97359 Schwarzach am Main (DE)

(74) Vertreter:

Schwarz & Partner Patentanwälte GmbH
1010 Wien (AT)

(54) **Führungs- und Ausgleichselement zur kraftschlüssigen Verbindung von Maschinenelementen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Führungs- und Ausgleichselement (1) zur kraftschlüssigen Verbindung von Maschinenelementen (2, 3), wobei das Führungs- und Ausgleichselement (1) aus einem modifizierbaren duromeren Faserverbundwerkstoff gefertigt ist und durch eine axial aufgebrachte Kraft (F) über einen Kontaktwinkel der zu verbindenden Maschinenelemente (2, 3) die Anbindungsflächen gegebener maschinenbaulicher Fertigungs- und Montagetoleranzen der Maschinenelemente (2, 3) geometrisch ausgeglichen sind und diese kraftschlüssig verbunden sind.



Beschreibung

FÜHRUNGS- UND AUSGLEICHSELEMENT ZUR KRAFTSCHLÜSSIGEN VERBINDUNG VON MASCHINENELEMENTEN

[0001] Die Erfindung betrifft ein Führungs- und Ausgleichselement zur kraftschlüssigen Verbindung von Maschinenelementen.

[0002] Historisch werden im Wirkquerschnitt polygone, meist keil- oder ringförmige Elemente eingesetzt um zum Beispiel, Holzstiele in metallischen Werkzeugen, wie zum Beispiel Hammer-, Axtköpfe, etc., festzusetzen.

Dabei wird ein hartes Element in einen vergleichsweise flexiblen Schaftwerkstoff, in diesem Fall Holz, eingetrieben, um diesen aufzuweiten und über den radial erzeugten Anpressdruck einen spielfreien, sicheren Sitz zur Übertragung der Kräfte auf das eigentliche Funktionselement, den Werkzeugkopf, zu gewährleisten.

Diese Kombination:

- hartes Spreizelement, elastisch, aber lasttragendes Holz und harter metallischer Werkzeugkopf hat zwei wesentliche Vorteile:
 - o die zu verbindenden Elemente des Stiels und Werkzeugkopfs können mit Spiel gefügt werden;
 - o das in sich flexible Material, in diesem Fall Holz, schafft, bei dessen Aufweitung und der teilweise lokalen Deformation des flexiblen Materials im Kontaktbereich, eine flächige und spielfreie Lastübertragung zwischen den Elementen.

[0003] Ein zusätzlicher Effekt dieser Verbindung ist, dass der vergleichsweise flexible Holzstiel bei der Handhabung des Werkzeuges stoßabsorbierend wirkt.

[0004] Auch sind maschinenbaulich im Querschnitt polygone, oft konische Fügungen als Möglichkeit zur kraftschlüssigen Verbindung von Maschinenelementen von hohem technischen Interesse.

Den Ausdruck findet dies in der breiten Anwendung technischer Spanneinheiten, die dieses Prinzip nutzen.

Die Anwendungen reichen von einfachen Spannelementen, die zum Festsetzen von Maschinenelementen genutzt werden bis zu hochpräzisen Werkzeugwechselelementen, die eine wiederholte und exakte Platzierung sowie Fixierung von Bauteilen gewährleisten.

Gefertigt werden die Komponenten solcher Verbindungen üblicherweise aus metallischen Materialien, zum Beispiel Stahl, das heißt Werkstoffe mit hoher Steifigkeit, also einem hohen E-Modul, die in der Kontaktfläche in- und zueinander greifen müssen. Die hohe Steifigkeit der beteiligten Elemente lässt in dieser Verbindung, aufgrund von Fertigungstoleranzen, wie Winkel und/oder Oberflächenstruktur, nur partielle Berührungen der beteiligten Flächen zu.

[0005] Eine verbesserte Präzision in der Kraftübertragung zwischen den Elementen kann nur über eine mehr oder weniger aufwändige Bearbeitungsgenauigkeit erreicht werden.

[0006] Generell gilt, je höher die Präzision der Führung in Hinblick auf die Kontaktfläche, desto höher ist der Fertigungsaufwand für die zu verbindenden Elemente.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung kann in Analogie zu der eingangs beschriebenen historischen kraftschlüssigen Verbindung des Werkzeugs mit festgesetztem Holzstiel, wird ein einfach zu fertigendes Element dargestellt, das:

- sich im begrenzten Rahmen, im Bereich maschinenbaulich üblicher Fertigungs- und Montagetoleranzen, flexibel verhält;
- unter Aufbringung einer Axialkraft zu verbindende Maschinenelemente:
 - o zueinander führt, bis Einbautoleranzen, im Einbauraum, geometrisch ausgeglichen sind;

- o nach dieser geometrischen Anlage, im Einbauraum, die darüber hinaus verfügbare Kraft zuverlässig eine Fugenpressung P kreiert.

[0008] Zielsetzung dabei ist, durch das Element:

- Fertigungstoleranzen und Montagespiele auszugleichen;
- durch die umfängliche Lastübertragung in den Kontaktflächen der zu verbindenden Maschinenelemente den Lochleibungsdruck zu reduzieren;
- die, im Vergleich zu den verbindenden Maschinenelementen, geringere Elastizität des Elementes zu nutzen, um Vibrationen zu dämpfen und Geräuschbildung im Betrieb zu vermeiden;
- durch Modifikation des für die Fertigung vorgesehenen Materials die Eigenschaften des Elementes in einem weiten Bereich anzupassen, zum Beispiel. mechanisch, über Gleiteigenschaften, elektrisch, oder elektrochemisch.

[0009] Erfindungsgemäß wird die vorliegende Aufgabe dadurch gelöst, dass das

[0010] Führungs- und Ausgleichselement aus einem modifizierbaren duromeren Faserverbundwerkstoff gefertigt ist und durch eine axial aufgebrachte Kraft über einen Kontaktwinkel der zu verbindenden Maschinenelemente die Anbindungsflächen gegebener maschinenbaulicher Fertigungs- und Montagetoleranzen der Maschinenelemente geometrisch ausgeglichen sind und diese kraftschlüssig verbunden sind.

[0011] In den Figuren ist folgendes zu sehen:

[0012] Fig. 1a zeigt ein Führungs- und Ausgleichselements.

[0013] Fig. 1b zeigt das Führungs- und Ausgleichselement mit einem krafteinleitenden Element.

[0014] Fig. 2a zeigt ein Führungs- und Ausgleichselement, wobei ein Querschnitt rund ist.

[0015] Fig. 2b zeigt ein Führungs- und Ausgleichselement, wobei ein Querschnitt ein Polygon ist.

[0016] Fig. 2c zeigt ein geschlitztes Führungs- und Ausgleichselement.

[0017] Fig. 3a zeigt ein Führungs- und Ausgleichselement mit außenliegendem Flansch

[0018] Fig. 3b zeigt ein Führungs- und Ausgleichselement mit innenliegendem Flansch

[0019] Fig. 3c zeigt ein Führungs- und Ausgleichselement mit außenliegendem Flansch und integrierter axialer Nut

[0020] Fig. 3d zeigt ein Führungs- und Ausgleichselement mit außenliegender, radialer Nut

[0021] Fig. 1a zeigt ein:

- Führungs- und Ausgleichselement 1, mit definierten, auf die Anwendung abgestimmten Eigenschaften, das unter axialem Lasteintrag:

- zu verbindende Maschinenelemente 2,3 bis zur Lastanlage führt;
- durch die Flexibilität des Führungs- und Ausgleichselement 1 die Anbindungsflächen maschinenbaulicher Fertigungs- und Montagetoleranzen geometrisch ausgleicht;
- nach der flächigen, geometrischen Anpassung die eingeleiteten Kräfte zuverlässig als Fugenpressung im Verbund der Elemente überträgt.

- das Maschinenelement 2, Bolzen / Welle und;

- das Maschinenelement 3, Widerlager.

[0022] Über die flächige Pressverbindung wird eine kraftschlüssige Verbindung der beteiligten Elemente des Führungs- und Ausgleichselements 1, des Maschinenelements 2 und des Maschinenelements 3 erreicht.

[0023] Die Kraft- und Winkelverhältnisse der kraftschlüssigen Verbindung sind nachfolgend dargestellt. Der Lasteintrag in diese Verbindung kann erfolgen:

- direkt über die zu verbindenden Maschinenelemente 2, 3, siehe Fig. 1a;
- oder über ein zusätzliches, krafteinleitendes Element 4, siehe Fig. 1b.

[0024] Das Führungs- und Ausgleichselement 1 zeichnet sich hinsichtlich des Materials dadurch aus, dass

- es aus einem duromeren Faserverbundwerkstoff gefertigt ist, der mit Langfasern oder Endlosfasern verstärkt ist;
- der eingesetzte duromere Faserverbundwerkstoff im Ausgangszustand, vor dem Einbau, in Umfangsrichtung des Führungs- und Ausgleichselement einen Zug-E-Modul im Bereich von 1.500 bis 50.000N/mm² aufweist;
- der eingesetzte duromere Faserverbundwerkstoff über Auswahl und Modifikation der verwendeten Ausgangsbestandteile von Fasern, duromerer Matrix und Zusatzstoffe in seinen Reibverhalten beeinflusst werden kann;
- der eingesetzte duromere Faserverbundwerkstoff über Auswahl der verwendeten Werkstoffe als elektrisch oder elektrochemisch trennendes Element zwischen kraftschlüssig verbundenen Maschinenelementen eingesetzt werden kann.

[0025] Das Führungs- und Ausgleichselement 1 zeichnet sich hinsichtlich der Geometrie dadurch aus, dass:

- es mindestens eine Fläche aufweist, die im 90° Winkel α zur eingeleiteten Kraft steht und;
- es mindestens 2 Flächen aufweist, die unter einem Winkel β von 3° bis 30° zueinander stehen, und dabei die eingeleitete axiale Kraft F ganz oder anteilig als radiale Pressung P an die eingreifenden Maschinenelemente weiterleitet.

[0026] Das Führungs- und Ausgleichselement 1 zeichnet sich hinsichtlich der Geometrie dadurch aus, dass

- die Geometrie des Führungs- und Ausgleichselement 1 den Kontaktflächen der zu verbindenden Maschinenelemente 2, 3 angepasst ist;
- unterschiedliche Querschnitte des Führungs- und Ausgleichselement 1 gefertigt werden können:
 - o Fig. 2a zeigt einen runden Querschnitt als Beispiel in einer Draufsicht, im Umfang geschlossen.
 - o Fig. 2b zeigt einen polygon Querschnitt, als Beispiel in einer Draufsicht, als Rechteck, im Umfang geschlossen.
- es radial geschlossen sein kann.
 - o so wie in Fig. 2a und Fig. 2b dargestellt.
- es einmalig axial geschlitzt, bevorzugt geradlinig, unter Winkel oder gestuft, sein kann.
 - o so wie in Fig. 2c dargestellt, wobei dieses im Umfang unter einem Winkel geschlitzt ist, und beispielweise in einer Draufsicht rund sein kann.

[0027] Das Führungs- und Ausgleichselement 1 zeichnet sich hinsichtlich seiner Geometrie dadurch aus, dass es

- über die Geometrie seiner Grundfunktion, der Lasteintragsflächen, hinaus modifiziert werden kann, um zusätzliche Funktionen zu integrieren.
 - o Zusätzliche Funktionen können beispielhaft sein:
 - Flansche und Nuten zur Unterstützung der Montage und/oder Demontage;

■ Einbringen von Dichtungen.

[0028] Einige mögliche Modifikationen sind beispielhaft in Fig. 3a bis Fig. 3d dargestellt.

[0029] Fig. 3a zeigt ein Führungs- und Ausgleichselement 1 mit außenliegendem Flansch.

[0030] Fig. 3b zeigt ein Führungs- und Ausgleichselement 1 mit innenliegendem Flansch.

[0031] Fig. 3c zeigt ein Führungs- und Ausgleichselement 1 mit außenliegendem Flansch und integrierter axialer Nut.

[0032] Fig. 3d zeigt ein Führungs- und Ausgleichselement 1 mit außenliegender, radialer Nut.

Ansprüche

1. Führungs- und Ausgleichselement (1) zur kraftschlüssigen Verbindung von Maschinenelementen (2, 3), dadurch gekennzeichnet, dass das Führungs- und Ausgleichselement (1) aus einem modifizierbaren duromeren Faserverbundwerkstoff gefertigt ist und durch eine axial aufgebrachte Kraft (F) über einen Kontaktwinkel der zu verbindenden Maschinenelemente (2, 3) eine Anbindungsflächen gegebener maschinenbaulicher Fertigungs- und Montageto-leranzen der Maschinenelemente (2, 3) geometrisch ausgeglichen sind und diese kraftschlüssig verbunden sind.
2. Führungs- und Ausgleichselement (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der duromeren Faserverbundwerkstoff mit Langfaser oder Endlosfasern verstärkt ist.
3. Führungs- und Ausgleichselement (1) gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungs- und Ausgleichselement (1) im Ausgangszustand, vor einem Einbau, in Umfangsrichtung einen Zug-E-Modul im Bereich von 1.500 bis 50.000 N/mm² aufweist.
4. Führungs- und Ausgleichselement (1) gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungs- und Ausgleichselement (1) über eine Auswahl und Modifikation der Fasern, und/ oder der duromeren Matrix, und/oder eines Zusatzstoffes in seinem Reibverhalten beeinflussbar ist
5. Führungs- und Ausgleichselement (1) gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungs- und Ausgleichselement (1) über Auswahl der verwendeten Werkstoffe als elektrisch oder elektrochemisch trennendes Element zwischen kraftschlüssig zu verbindenden Maschinenelementen (2, 3) einsetzbar ist.
6. Führungs- und Ausgleichselement (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungs- und Ausgleichselement (1):
 - a) mindestens eine Fläche aufweist, die im 90° Winkel (α) zur aufgebrachten Kraft (F) steht und
 - b) mindestens zwei Flächen aufweist, die unter einem Winkel (β) von 3° bis 30° zueinanderstehenund dabei die aufgebrachte axiale Kraft (F) ganz oder anteilig als radiale Pressung (P) an die eingreifenden Maschinenelemente (2, 3) weiterleitet wird.
7. Führungs- und Ausgleichselement (1) gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungs- und Ausgleichselement (1) im Schnitt, axial zum Lasteintrag, der zu verbindenden Maschinenelemente (2, 3) folgend rund oder polygon ausgebildet ist.
8. Führungs- und Ausgleichselement (1) gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungs- und Ausgleichselement (1) radial geschlossen oder axial einfach geschlitzt ist und unter einem Winkel zwischen 0° und 60° oder rechtwinklig gestuft ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

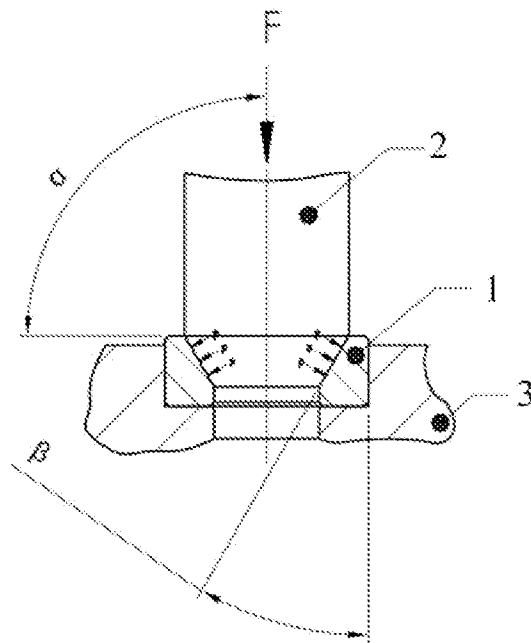


Fig. 1a

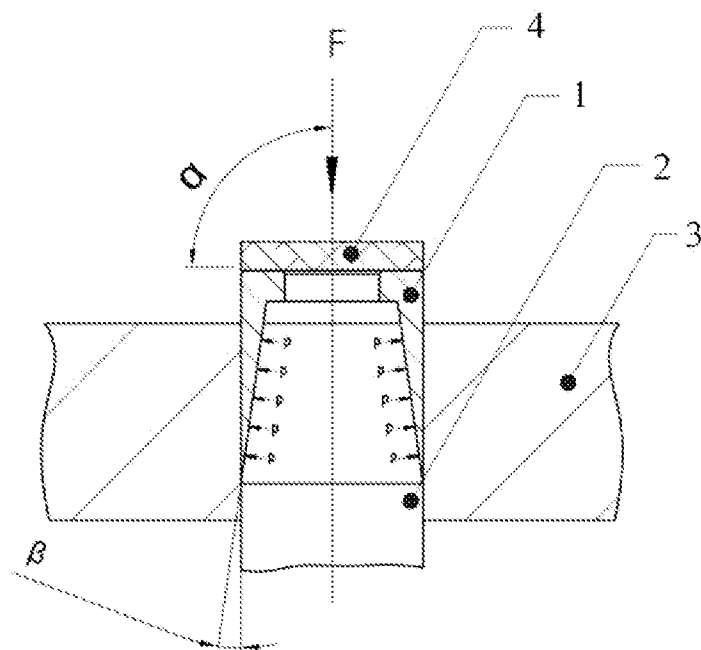


Fig. 1b

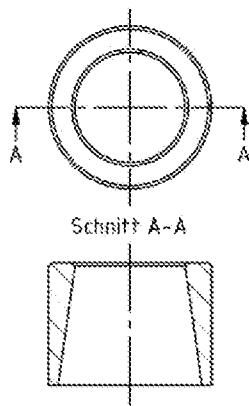


Fig. 2a

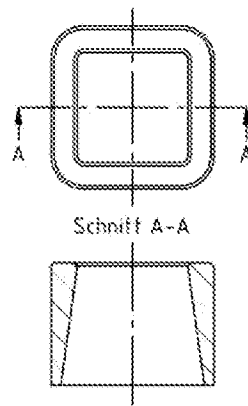


Fig. 2b

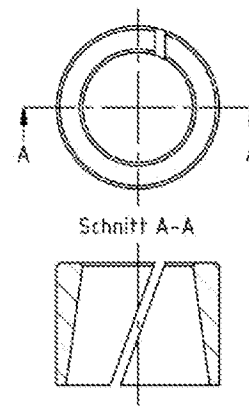


Fig. 2c

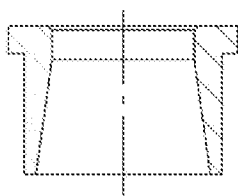


Fig. 3a

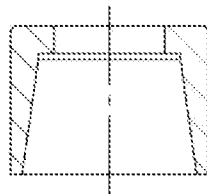


Fig. 3b

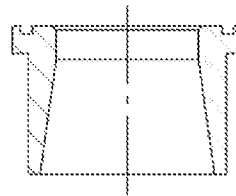


Fig. 3c

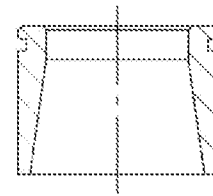


Fig. 3d

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
F16B 2/14 (2006.01); **F16B 2/06** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
F16B 2/14 (2013.01); **F16B 2/06** (2016.05)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
F16B

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI, TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **18.09.2023** eingereichten Ansprüchen **1 - 8** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungs- datum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend An- spruch
A	DE 102020213642 A1 (WITTE AUTOMOTIVE GMBH) 17. Juni 2021 (17.06.2021) Gesamtes Dokument, insbes. Figuren.	1 - 8
A	DE 102012018999 A1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO) 27. März 2014 (27.03.2014) Gesamtes Dokument.	1 - 8
A	DE 202014100659 U1 (SERAFINI BESITZ GMBH & CO KG) 19. Mai 2015 (19.05.2015) Gesamtes Dokument.	1 - 8
A	DE 102021202153 A1 (WITTE AUTOMOTIVE GMBH) 08. September 2022 (08.09.2022) Gesamtes Dokument.	1 - 8
A	DE 102013221627 A1 (VOITH PATENT GMBH) 19. März 2015 (19.03.2015) Gesamtes Dokument.	1

Datum der Beendigung der Recherche:
27.09.2023

Seite 1 von 1

Prüfer(in):
SYPNIEWSKI Michael

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.