



(10) **DE 10 2014 200 210 B3** 2015.05.28

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 200 210.9**
(22) Anmeldetag: **09.01.2014**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **28.05.2015**

(51) Int Cl.: **F16B 5/06 (2006.01)**
F16B 4/00 (2006.01)
F16B 17/00 (2006.01)
F16B 21/09 (2006.01)
B23K 37/04 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,
80809 München, DE**

(72) Erfinder:
**Niekerk, Johann van, 80993 München, DE;
Dunckern, Christian, 82178 Puchheim, DE;
Hammer, Maik, 84174 Eching, DE**

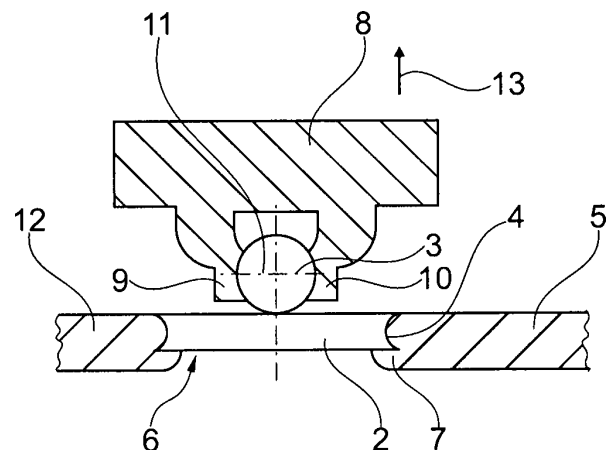
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2012 206 938 B3
DE 10 2007 044 635 A1
DE 10 2012 203 217 A1
WO 2012/ 031 652 A1

(54) Bezeichnung: **Bauteilverbund mit einem Funktionselement sowie Verfahren zum Herstellen eines Bauteilverbunds**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Herstellen eines Bauteilverbunds mit folgenden Schritten:

- Herstellen eines Funktionselements durch
- Bereitstellen eines plattenartigen Grundelements und
- stoffschlüssiges Verbinden einer Kugel oder eines kugelähnlichen Elements mit dem plattenartigen Grundelement, insbesondere durch Aufschweißen einer Kugel oder eines kugelähnlichen Elements auf das plattenartige Grundelement,
- Verbinden des Funktionselements mit einem ersten Bauteil.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Bauteilverbund gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren zum Herstellen eines Bauteilverbunds gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 6.

[0002] Ein derartiger Bauteilverbund ist aus der DE 10 2012 203 217 A1 bekannt.

[0003] Aus der WO 2012/031 652 A1 ist eine Bauteilverbindung mit einem ersten Bauteil bekannt, von dem ein männliches Fixierelement absteht, welches in ein in einem zweiten Bauteil vorgesehenes Loch eingeklemmt ist. Das männliche Fixierelement weist einen Funktionskopf auf, der teilweise oder ganz die Form einer Kugel oder teilweise oder ganz eine kugelähnliche Form hat und der im Wesentlichen quer zur Einführrichtung ein Übermaß in Bezug auf das in dem zweiten Bauteil vorgesehene Loch aufweist. Das Funktionselement weist ferner einen von dem Funktionskopf abstehenden Fußbereich auf, der als Stanzniet ausgebildet sein kann.

[0004] Zum technischen Hintergrund der Erfindung zählen die DE 10 2012 206 938 B3 und die DE 10 2007 044 635 A1.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es,

- ein alternatives Funktionselement zu schaffen, das vielseitig einsetzbar ist, sowie
- einen ein derartiges Funktionselement aufweisenden Bauteilverbund und
- ein Verfahren zum Herstellen eines Bauteilverbunds anzugeben.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 bzw. 6 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0007] Ein Funktionselement gemäß der Erfindung zeichnet sich durch ein plattenartiges Grundelement aus, auf das eine Kugel oder ein kugelähnliches Element aufgeschweißt ist, wobei das Funktionselement dazu vorgesehen und bestimmt ist, über sein plattenartiges Grundelement, insbesondere ausschließlich über sein plattenartiges Grundelement, mit einem anderen Bauteil verbunden zu werden.

[0008] Das plattenartige Grundelement kann z. B. kreisförmig gestaltet sein. Ferner kann es eben, d. h. als ebene Platte ausgebildet sein.

[0009] Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist das plattenartige Grundelement einen umlaufenden Rand auf, der „uneben“ ist. Beispielsweise kann an dem Rand eine Einbuchtung oder Vertiefung oder es kann eine Vielzahl von Einbuchtungen oder Ver-

tiefungen vorgesehen sein. Der umlaufende Rand kann alternativ dazu nut- oder rillenartig oder gezackt ausgebildet sein. Ferner kann der umlaufende Rand eine Profilierung oder Riffelung aufweisen. Derartige Geometriemerkmale des umlaufenden Rands ermöglichen eine besonders innige und hochfeste Verbindung des Grundelements mit einem ersten Bauteil, in das das Grundelement des Funktionselements eingepresst werden kann (siehe unten).

[0010] Das erfindungsgemäße Funktionselement ist somit insbesondere zur Herstellung eines Bauteilverbunds geeignet. Ein derartiger Bauteilverbund weist ein erstes Bauteil auf, mit dem das Funktionselement verbunden ist. Wie bereits erwähnt, kann vorgesehen sein, dass das Funktionselement über sein Grundelement mit dem ersten Bauteil verbunden ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass ausschließlich das Grundelement des Funktionselements unmittelbar mit dem ersten Bauteil verbunden ist, d. h. die Kugel oder das kugelähnliche Element ist nicht unmittelbar mit dem ersten Bauteil verbunden, sondern nur mittelbar über das Grundelement.

[0011] Es kann vorgesehen sein, dass auf die Kugel oder das kugelähnliche Element ein zweites Bauteil aufgeclipst oder daran festgeclipst bzw. aufgeklemmt oder daran festgeklemmt ist. Eine konvexe Geometrie, wie sie eine Kugel oder ein kugelähnliches Element aufweist, hat den Vorteil, dass beim Aufclipsen oder Festclipsen ein Verkanten per se ausgeschlossen ist.

[0012] Über ein mit der Kugel oder mit dem kugelähnlichen Element zusammenwirkendes Clipelement lassen sich sehr hohe Abzugskräfte erreichen. Bei einem Festclipsen oder Festklemmen eines zweiten Bauteils an der Kugel oder dem kugelähnlichen Element des Funktionselements greift das zweite Bauteil oder ein von dem zweiten Bauteil abstehendes elastisches Klemmelement (z. B. eine Klemmbacke) in einen Bereich zwischen einer Äquatorebene der Kugel oder des kugelähnlichen Elements und einer Oberseite des ersten Bauteils ein, wodurch sich ein „Hinterschnitt“ ergibt, der sich einer auf das zweite Bauteil wirkenden Abziehkraft widersetzt.

[0013] Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Erfindung nicht auf Funktionselemente beschränkt ist, die eine einzige Kugel oder ein einziges kugelartiges Element aufweisen. Die Erfindung umfasst vielmehr auch Funktionselemente, bei denen von dem plattenartigen Grundelement ein durch mehrere Kugeln und/oder durch mehrere kugelartige Elemente gebildetes Element absteht. Der einfachste Fall eines derartigen Elements ist eine „Doppelkugel“, d. h. eine Anordnung, bei der eine erste Kugel oder ein erstes kugelförmiges Element mit dem Grundelement verbunden ist und eine zweite Kugel oder ein zweites kugelähnliches Element mit der ersten Kugel

verbunden ist. Die zwei Kugeln können unmittelbar aneinander gereiht sein, ähnlich wie dies bei den Perlen einer Perlenkette der Fall ist. Alternativ dazu können sie auch über ein Verbindungselement miteinander verbunden sein, ähnlich wie dies bei einer Hantel der Fall ist.

[0014] Im Folgenden wird ein Verfahren zum Herstellen eines erfindungsgemäßen Bauteilverbunds beschrieben. Zunächst wird das erfindungsgemäße Funktionselement hergestellt, indem auf ein plattenartiges Grundelement eine Kugel oder ein kugelähnliches Element aufgebracht wird, wobei die Kugel oder das kugelähnliche Element z. B. stoffschlüssig mit dem plattenartigen Grundelement verbunden wird. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Kugel oder das kugelähnliche Element auf das plattenartige Grundelement aufgeschweißt wird. Anschließend wird das durch das Grundelement und mindestens eine Kugel oder ein kugelähnliches Element gebildete Funktionselement mit einem ersten Bauteil verbunden.

[0015] Das Verbinden des Funktionselements mit dem ersten Bauteil kann bspw. automatisiert mittels eines Roboters durchgeführt werden. Es kann vorgesehen sein, dass das Funktionselement mittels eines Roboters an das erste Bauteil herangeführt wird, wobei der Roboter durch Greifen des Funktionselements an der Kugel oder an dem kugelähnlichen Element das Funktionselement heranführt und ausrichtet.

[0016] Das Funktionselement kann mit dem ersten Bauteil stoffschlüssig verbunden werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Grundelement des Funktionselements stoffschlüssig mit dem ersten Bauteil verbunden wird, z. B. durch Verschweißen mittels eines Schweißroboters. Als Schweißverfahren geeignet ist insbesondere Laserstrahlschweißen, da durch Laserstrahlschweißen aus einer gewissen Entfernung heraus das Funktionselement mit dem ersten Bauteil verschweißt werden kann, ohne dass die Schweißvorrichtung unmittelbar an das Funktionselement bzw. an das erste Bauteil herangeführt werden muss.

[0017] Alternativ oder ergänzend dazu kann das Funktionselement formschlüssig mit dem ersten Bauteil verbunden sein. Beispielsweise kann das Grundelement des Funktionselements in das erste Bauteil eingepresst werden. Das Einpressen kann bspw. in einem Press- oder Tiefziehwerkzeug erfolgen, mittels dem das erste Bauteil in eine andere Form gepresst oder tiefgezogen wird. Das hierfür verwendete Einpresswerkzeug kann also integraler Bestandteil eines Pressen- oder Tiefziehwerkzeugs sein. Das Einpressen kann wahlweise vor dem Umformen (Pressen bzw. Tiefziehen) des ersten Bauteils erfolgen oder nach dem Umformen.

[0018] Alternativ dazu könnte das Grundelement des Funktionselements auch mittels eines Stanzwerkzeugs in das erste Bauteil eingestanz und formschlüssig mit diesem verbunden werden, wobei auch das Stanzwerkzeug integraler Bestandteil eines Pressen- oder Tiefziehwerkzeugs sein kann.

[0019] Alternativ dazu kann das Grundelement des Funktionselements durch Clinchen oder Verpressen formschlüssig mit dem ersten Bauteil verbunden werden, wobei auch das hierfür verwendete Clinchwerkzeug integraler Bestandteil eines Pressen- oder Tiefziehwerkzeugs sein kann. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass vor dem Verbinden des Funktionselements mit dem ersten Bauteil in dem ersten Bauteil eine Ausnehmung/Vertiefung oder ein Durchgangsloch erzeugt wird, in welche bzw. in welches das Grundelement des Funktionselements eingesetzt oder eingepresst oder eingeclincht wird.

[0020] Anstatt eines auf die Kugel oder auf das kugelähnliche Element aufzuclipsenden Clipelements kann auch unmittelbar ein zweites Bauteil auf die Kugel oder das kugelähnliche Element auf- oder angeclipst bzw. aufgeklemmt werden. Beispielsweise kann es sich bei dem zweiten Bauteil um ein ein Durchgangsloch aufweisendes Blechteil handeln, wobei die Kugel oder das kugelähnliche Element in das Durchgangsloch des zweiten Bauteils klemmend eingeführt wird.

[0021] Es kann vorgesehen sein, dass das Funktionselement aus einem anderen Material besteht als das erste Bauteil. Beispielsweise kann das Funktionselement aus Stahl und das erste Bauteil aus Aluminium bestehen. Durch Einpressen, Einstanzen oder Einclinchen des Grundelements des Funktionselements in das erste Bauteil kann auch bei unterschiedlichen Materialien durch Formschluss eine hochfeste Verbindung zwischen dem Funktionselement und dem ersten Bauteil erzeugt werden.

[0022] Im Folgenden wird die Erfindung im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

[0023] Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Funktionselements gemäß der Erfindung;

[0024] Fig. 2 ein in ein erstes Bauteil eingepresstes Funktionselement, auf welches ein Clipelement aufgeclipst ist; und

[0025] Fig. 3 ein eine Doppelkugel aufweisendes Funktionselement, auf das ein Clipelement aufgeclipst ist.

[0026] Fig. 1 zeigt ein Funktionselement **1**, welches ein plattenartiges Grundelement **2** und eine damit verbundene Kugel **3** oder ein damit verbundenes

kugelähnliches Element aufweist. Das Funktionselement **1** kann aus Metall hergestellt sein, insbesondere aus Stahl oder Aluminium. Die Kugel **3** oder das kugelähnliche Element kann auf das Grundelement **2** aufgeschweißt sein.

[0027] Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Grundelement **2** eben und als kreisförmige Platte ausgebildet. Ein umlaufender Rand **7** des Grundelements **2** ist hier nut- bzw. rillenartig gestaltet. Alternativ dazu könnte der Rand **7** auch profiliert, mit Vertiefungen oder Erhebungen versehen sein. Von Vorteil ist es, wenn der Rand nicht gerade oder glatt ist, sondern eine „Profilierung“ in Form einer umlaufenden Rille, einer Riffelung, einer Vielzahl von Erhebungen bzw. Vertiefungen o. ä. aufweist, da sich der Rand dann bei einem Einpressen des Grundelements **2** in ein erstes Bauteil sehr gut mit dem ersten Bauteil „verzahnen“ kann, so dass sich eine hochfeste formschlüssige Verbindung ergibt.

[0028] Bei dem in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsbeispiel ist ein Funktionselement **1**, wie es in **Fig. 1** gezeigt ist, mittels seines Grundelements **2** in ein erstes Bauteil **5** eingepresst. In dem ersten Bauteil **5** ist ein Durchgangsloch **6** vorgesehen. Beim Einpressen des Grundelements **2** fließt Material des ersten Bauteils **5** in die rillenartige Vertiefung **4**, wodurch sich ein Hinterschnitt ergibt, über den das Grundelement **2** formschlüssig und unlösbar mit dem ersten Bauteil **5** verbunden ist. Bei dem in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsbeispiel überdeckt ein Rand **7** des Lochs das Grundelement **2** ein Stück weit, wodurch sich ein zusätzlicher Hinterschnitt ergibt.

[0029] Auf die Kugel **3** des Funktionselements **1** ist ein Clipelement **8** aufgeclipst. Das hier gezeigte Clipelement **8** weist konkav gestaltete Klemmbacken **9**, **10** auf, die sich von außen her an die Kugel **3** anschmiegen. Wie aus **Fig. 2** ersichtlich ist, liegen die Klemmbacken **9**, **10** insbesondere in einem Bereich zwischen einer Äquatorebene **11** der Kugel **3** und einer Oberseite **12** des Grundelements bzw. des ersten Bauteils **5** an der Kugel an, wodurch sich ein Hinterschnitt ergibt, der einer auf das zweite Bauteil **8** bzw. auf das Clipelement wirkenden Abziehungskraft **13** entgegen wirkt.

[0030] **Fig. 3** zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem ein Funktionselement **1** verwendet wird, welches eine „Doppelkugel“ aufweist. Auf das Grundelement **2** ist eine erste Kugel **3** und auf die erste Kugel **3** eine sich hieran perlenkettenartig anschließende zweite Kugel **3a** aufgeschweißt. Auf die durch die beiden Kugeln **3**, **3a** gebildete „Doppelkugel“ ist ein Clipelement **8** aufgeclipst, dessen Klemmbacken in einen Bereich, der sich zwischen den beiden Äquatorebenen **11**, **11a** der Kugeln **3**, **3a** befindet, eingreifen, wodurch sich ein Hinterschnitt ergibt, der einer auf das Clipelement **8** wirkenden Abziehungskraft entgegenwirkt.

[0031] Ausdrücklich sei erwähnt, dass einzelne Kugeln oder kugelige Elemente sequentiell aufgeschweißt werden können oder, alternativ dazu, einzelne Kugeln oder kugelige Elemente zunächst miteinander verschweißt werden können und anschließend die durch die mehreren miteinander verschweißten Kugeln oder kugeligen Elemente gebildete „Mehrfachkugel“ auf das erste Bauteil aufgeschweißt wird.

[0032] Bei dem in **Fig. 3** gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Grundelement **2** über eine Schweißverbindung **13** mit dem ersten Bauteil **5** verbunden.

[0033] Alternativ dazu könnte selbstverständlich auch bei diesem Ausführungsbeispiel das Grundelement **2** des Funktionselements **1** formschlüssig mit dem ersten Bauteil verbunden sein, z. B. durch Einpressen oder Einstanzen des Grundelements **2** in das erste Bauteil **5** oder durch Verclinchern des Grundelements **2** mit dem ersten Bauteil **5**.

Patentansprüche

1. Bauteilverbund, mit einem ersten Bauteil (**5**), mit dem ein Funktionselement (**1**) verbunden ist, wobei das Funktionselement (**1**) ein plattenartiges Grundelement (**2**) aufweist, mit dem vor dem Verbinden des Funktionselements (**1**) mit dem ersten Bauteil (**5**) eine Kugel (**3**) oder ein kugelähnliches Element verbunden worden ist, insbesondere durch Aufschweißen der Kugel (**3**) oder des kugelähnlichen Elements auf das Grundelement (**2**), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Grundelement (**2**) des Funktionselements (**1**) in das erste Bauteil (**5**) eingepresst ist.

2. Bauteilverbund nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf die Kugel (**3**) oder das kugelähnliche Element ein zweites Bauteil (**8**) aufgeclipst ist oder daran festgeklemmt ist.

3. Bauteilverbund nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Bauteil (**8**) in einen zwischen einer Äquatorebene (**11**) der Kugel (**3**) oder des kugelähnlichen Elements und einer Oberseite (**12**) des Grundelements (**2**) oder des ersten Bauteils (**5**) befindlichen Bereich eingreift, wodurch sich ein Hinterschnitt ergibt.

4. Bauteilverbund nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einer Kugel (**3**) oder einem kugelförmigen Element eine zweite Kugel (**3a**) oder ein zweites kugelförmiges Element fixiert ist.

5. Bauteilverbund nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Bauteil (**8**) in einen zwischen Äquatorebenen (**11**, **11a**) der beiden Kugeln (**3**, **3a**) oder der beiden kugelähnlichen Elemente befindlichen Bereich eingreift.

6. Verfahren zum Herstellen eines Bauteilverbunds mit folgenden Schritten:

- Herstellen eines Funktionselements (1) durch
- Bereitstellen eines plattenartigen Grundelements (2) und
- stoffschlüssiges Verbinden einer Kugel (3) oder eines kugelähnlichen Elements mit dem plattenartigen Grundelement (2), insbesondere durch Aufschweißen einer Kugel (3) oder eines kugelähnlichen Elements auf das plattenartige Grundelement (2),
- Verbinden des Funktionselements (1) mit einem ersten Bauteil (5), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Grundelement (2) des Funktionselements (1) in das erste Bauteil (5) eingepresst wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Funktionselement (1) zum Verbinden mit dem ersten Bauteil (5) mittels eines Roboters an das erste Bauteil (5) herangeführt wird, wobei der Roboter das Funktionselement (1) durch Greifen der Kugel (3) oder des kugelähnlichen Elements hält.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Funktionselement (1) stoffschlüssig mit dem ersten Bauteil (5) verbunden wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Funktionselement formschlüssig mit dem ersten Bauteil (5) verbunden wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einpressen in einem Press- oder Tiefziehwerkzeug erfolgt, mittels dem das erste Bauteil (5) in eine andere Form gepresst oder tiefgezogen wurde oder wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Grundelement (2) des Funktionselements (1) in das erste Bauteil eingestanzt wird, wobei mittels des Grundelements des Funktionselements ein Loch (6) aus dem ersten Bauteil ausgestanzt wird.

12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Grundelement (2) des Funktionselements (1) durch Clinchen oder Verpressen mit dem ersten Bauteil verbunden wird, derart, dass Material des Grundelements (2) und/oder des ersten Bauteils (5) so fließt, dass sich zwischen dem Grundelement (2) und dem ersten Bauteil (5) ein Formschluss ergibt.

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Verbinden des Funktionselements (1) mit dem ersten Bauteil (5) in dem ersten Bauteil (5) eine Ausnehmung oder ein Durchgangsloch (6) erzeugt wird, in welche bzw. in welches das Grundelement (2) des

Funktionselements (1) eingesetzt oder eingepresst wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Grundelement (2) eine kreisrunde Platte verwendet wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Grundelement (2) ein ebenes Element verwendet wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Grundelement (2) verwendet wird, welches einen umlaufenden Rand mit einer Einbuchtung, Vertiefung und/oder einer Erhebung aufweist.

17. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Grundelement (2) verwendet wird, welches einen umlaufenden Rand aufweist, der nut- oder rillenartig gestaltet ist.

18. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Grundelement (2) verwendet wird, welches einen umlaufenden Rand aufweist, der eine Profilierung, insbesondere eine Riffelung aufweist.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf die Kugel (3) oder das kugelähnliche Element (3a) des Funktionselements (1) ein zweites Bauteil (8) aufgeclipst oder daran festgeklemmt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Bauteil (8) ein Durchgangsloch aufweist, in welches die Kugel (3) oder das kugelähnliche Element des mit dem ersten Bauteil (5) verbundenen Funktionselements (1) eingeführt wird.

21. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Grundelement (2) des Funktionselements (1) aus einem anderen Material besteht als das erste Bauteil (5).

22. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Grundelement (2) des Funktionselements (1) aus Stahl besteht.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

