

(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
27. Oktober 2016 (27.10.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/169557 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16B 5/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200106

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Februar 2016 (23.02.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 207 461.7
23. April 2015 (23.04.2015) DE

(71) Anmelder: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG &
CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074
Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: WOLF, Benjamin; Veilchenweg 6, 91094
Langensendelbach (DE). REUSCHEL, Sascha;
Arzbergweg21, 91217 Hersbruck (DE). LEOBOLD,
Thierry; 5 rue des Turcots, 67360 Woerth (FR).

(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, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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).

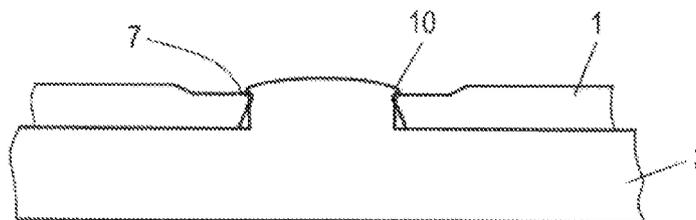
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: COMPONENT ASSEMBLY AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung : BAUTEILANORDNUNG UND VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG

FIG. 4



(57) Abstract: The invention relates to a component assembly comprising two components which are connected to each other by means of a rivet connection, the first component (1) comprising a through-hole (2) and the second component (3) having a portion (4) penetrating the through-hole (2), wherein, for the formation of the rivet connection, both the edge of the through hole (7) and the head (9) of the portion (4) are deformed by means of two separate wobbling tools (6, 8) for forming a positive-locking wobble riveting connection.

(57) Zusammenfassung: Bauteilanordnung umfassend zwei Bauteile, die über eine Nietverbindung miteinander verbunden sind, wobei das erste Bauteil (1) eine Durchbrechung (2) und das zweite Bauteil (3) einen die Durchbrechung (2) durchsetzenden Abschnitt (4) aufweist, wobei zur Bildung der Nietverbindung sowohl der Durchbrechungsrand (7) und als auch der Kopf (9) des Abschnitts (4) mittels zweier separater Taumelwerkzeuge (6, 8) zur Bildung einer formschlüssigen Taumelnietverbindung verformt sind.



WO 2016/169557 A1

Bauteilanordnung und Verfahren zu deren Herstellung

Die Erfindung betrifft eine Bauteilanordnung umfassend zwei Bauteile, die über eine Nietverbindung miteinander verbunden sind, wobei das erste Bauteil eine Durchbre-
5 chung mit einem Durchbrechungsrand und das zweite Bauteil einen die Durchbre-
chung durchsetzenden Abschnitt mit einem Kopf aufweist. Die Erfindung betrifft wei-
terhin ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Bauteilanordnung.

In vielen Bereichen der Technik werden zwei aneinander festzulegende Bauteile über
10 eine Nietverbindung fest miteinander verbunden. In der Regel wird hierfür ein Niet
verwendet, der die beiden Bauteile in zwei kongruent zueinander angeordneten Boh-
rungen durchsetzt und nach seiner plastischen Verformung beide Bauteile fest mitei-
nander verbindet. Vorwiegend werden solche Nietverbindungen zum Fügen von
Blechteilen genutzt. Sind stärkere Bauelemente miteinander zu verbinden, stößt der
15 Niet unter Verwendung eines separaten Niets an seine Grenzen. Dies gilt auch für die
Belastbarkeit der Nietverbindung.

Die WO 2008074964 A1 beschreibt eine Bauteilanordnung der eingangs genannten
Art umfassend ein erstes Bauteil, das eine Durchbrechung aufweist, und ein zweites
20 Bauteil, das eine die Durchbrechung durchsetzenden Abschnitt mit einem Kopf auf-
weist. Der Abschnitt ist in die Durchbrechung eingeschoben und ein Rand der Durch-
brechung mittels eines Taumelwerkzeuges verformt, so dass die Bauteile miteinander
verbunden sind.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein demgegenüber verbesserte Bauteilan-
ordnung und ein Verfahren zu deren Herstellung anzugeben.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einer Bauteilanordnung der eingangs genannten Art
erfindungsgemäß vorgesehen, dass das erste Bauteil eine Durchbrechung mit einem
30 Durchbrechungsrand und das zweite Bauteil einen die Durchbrechung durchsetzen-
den Abschnitt mit einem Kopf aufweist, wobei zur Bildung der Nietverbindung sowohl
der Durchbrechungsrand als auch der Kopf des Abschnitts mittels zweier separater

Taumelwerkzeuge zur Bildung einer formschlüssigen Taumelverbindung zumindest teilweise verformt sind.

Die erfindungsgemäße Bauteilanordnung zeichnet sich dadurch aus, dass die Bauteile
5 über eine Taumelnietverbindung formschlüssig miteinander verbunden sind. Es kommt kein separater Niet zum Einsatz, vielmehr wird die Taumelnietverbindung, mitunter auch als Radialnietverbindung bezeichnet, durch Kaltumformen hergestellt.

Bevorzugt ist der Kopf des Abschnitts zumindest teilweise zur Seite verformt und der
10 Durchbrechungsrand zumindest teilweise zum Abschnitt hin verformt, wobei der verformte Kopf den verformten Durchbrechungsrand übergreift. Insbesondere ist der Durchbrechungsrand der Durchbrechung umlaufend nach Innen und der Kopf des Abschnitts umlaufend nach Außen verformt. Dies ermöglicht eine besonders feste und haltbare Verbindung zwischen den beiden Bauteilen.

15

Vorzugsweise weisen die Durchbrechung und der Abschnitt einen runden Querschnitt auf. Dies erleichtert das Einbringen des Abschnitts in die Durchbrechung. Aber auch andere Querschnittsformen für Durchbrechung und Abschnitt sind verwendbar, wobei die Querschnitte auch unterschiedlich ausgebildet sein können.

20 Das erste Bauteil ist mit einer Durchbrechung versehen, während das zweite Bauteil einen diese Durchbrechung durchsetzenden Abschnitt, der als hinreichend breit respektive im Durchmesser und Länge dimensionierter Vorsprung oder Zapfen ausgeführt ist, aufweist. Zum Fügen werden die Bauteile so angeordnet, dass der Abschnitt die Durchbrechung durchgreift. Er steht mit seinem Kopf etwas aus der Durchbre-
25 chung hervor. Diese Bauteilkombination wird nun mittels zweier Taumelwerkzeuge bearbeitet, wobei die beiden Werkzeuge eine taumelnde Bewegung vollziehen und dabei das jeweilige Bauteil kalt umformen. Die Taumelwerkzeuge stehen unter einem bestimmten Winkel relativ zur Bauteilebene, sodass sich eine Art Walzbewegung ergibt, die es ermöglicht, dass das Material fließen kann und eine definierte Form ein-
30 nehmen kann.

Erfindungsgemäß wird nun eine Kaltumformung sowohl des ersten Bauteils als auch des zweiten Bauteils vollzogen. Das erste Bauteil wird mit einem ersten Taumelwerkzeug derart kalt umgeformt, dass der Durchbrechungsrand quasi radial nach innen in

Richtung des Abschnitts verformt wird, sich also ein Durchmesser oder Querschnitt der Durchbrechung durch die Kaltumformung verringert.

Das zweite Bauteil wird im Bereich des Kopfes mittels des zweiten Taumelwerkzeugs verformt. Die Breite des Kopfes respektive der Durchmesser wird durch die Kaltumformung vergrößert, also radial erweitert. Der kalt umgeformte Kopf und der kalt umgeformte Durchbrechungsrand überdecken einander nach der Umformung und liegen formschlüssig aneinander an. Durch diese doppelte Umformung ist folglich eine extrem feste, formschlüssige Taumelnietverbindung realisiert.

Diese doppelte Umformung ist des Weiteren insbesondere bei Bauteilen vorteilhaft anwendbar, die aus einem Werkstoff mit einer sehr geringen Bruchdehnung bestehen, beispielsweise bei Bauteilen aus Druckguss wie Aluminiumdruckguss (AlSi9Cu3). Dadurch, dass beide Bauteile umgeformt werden, ist der jeweilige Umformungsgrad relativ gering, sodass mit besonderem Vorteil auch derartige Werkstoffe in der erfindungsgemäßen Weise miteinander verbunden werden können. Ein Beispiel für eine solche Bauteilanordnung, die aus Bauteilen aus einem Druckguss wie Aluminiumdruckguss bestehen, ist ein Riemenspanner, der in einem Zugmitteltrieb beispielsweise eines Kraftfahrzeugs integriert wird. Dieses Beispiel ist natürlich nicht beschränkend und abschließend, selbstverständlich sind beliebige andere Bauteilanordnungen zur Bildung unterschiedlicher Gegenstände denkbar.

Die erfindungsgemäße Verbindungsweise lässt somit eine Verbindung zweier Bauteile in einer exakten, vorgegebenen Stellung zu, ohne dass hierfür ein separates Verbindungselement wie ein Niet oder eine Schraube etc. verwendet werden muss. Durch die definierte Umformung beider Bauteile kann eine Bauteilverbindung mit geringsten Toleranzen erreicht werden, wie auch Bauteile aus schwierig umzuformenden Materialien ohne Weiteres in der erfindungsgemäßen Weise verbunden werden können.

Der zur Seite verformte Kopf des Abschnitts übergreift den Durchbrechungsrand hinreichend, sodass eine entsprechende formschlüssige Verbindung erreicht wird, mithin also eine ausreichende Überdeckung gegeben ist.

Grundsätzlich ist es ausreichend, wenn zum Beispiel nur an zwei einander gegenüberliegenden Positionen der Durchbrechungsrand und der Kopf in entsprechender Weise verformt sind und sie verformungsbedingt einander überdecken. Bereits diese Verbindung kann sich nicht mehr lösen. Bevorzugt jedoch ist der Durchbrechungsrand
5 der, insbesondere runden, Durchbrechung umlaufend radial nach innen und der Kopf des im Querschnitt insbesondere runden Abschnitts umlaufend radial nach außen verformt, das heißt, dass eine vollständige umlaufende Überdeckung gegeben ist.

Die beiden Bauteile der erfindungsgemäßen Bauteilanmeldung sind bevorzugt Druckgussbauteile, die wie ausgeführt schwierig umzuformen sind, beispielsweise bestehend aus einer Aluminiumlegierung.
10

Neben der Bauteilanordnung selbst setzt die Erfindung selbst ferner ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Bauteilanordnung, mit folgenden Schritten ein:

- 15 - Einbringen beider Bauteile in eine Taumelpresse derart, dass der Abschnitt des zweiten Bauteils durch die Durchbrechung des ersten Bauteils greift,
- Verformung des Durchbrechungsrandes mittels eines ersten Taumelwerkzeugs derart, dass der Durchbrechungsrand zumindest teilweise zum Abschnitt hin verformt wird,
- 20 - Verformung des Kopfes des Abschnitts mittels eines zweiten Taumelwerkzeugs derart, dass der Kopf zumindest teilweise verformt wird und den verformten Durchbrechungsrand formschlüssig übergreift.

In Weiterbildung des Verfahrens kann vorgesehen sein, dass der Durchbrechungsrand der Durchbrechung umlaufend, also radial nach innen verformt wird, während der Kopf des Abschnitts umlaufend, also radial nach außen verformt wird, sodass sich eine vollständige, wie bei einer Nietverbindung übliche Überdeckung ergibt. Gleichmaßen kann auch nur eine lokale Umformung an wenigstens zwei Positionen am Durchbrechungsrand und am Kopf erfolgen.
25

30

Die Verformung des Durchbrechungsrandes kann in einer ersten Erfindungsalternative in einem ersten Umformschritt erfolgen, an den sich in einem separaten, zweiten Umformschritt die Verformung des Kopfes anschließt. Beide Umformschritte laufen also zeitlich nacheinander ab. Als Alternative dazu ist es denkbar, die Verformung des

Durchbrechungsrandes und des Kopfes in einem gemeinsamen Umformvorgang vorzunehmen, also die beiden Umformwerkzeuge gleichzeitig zu verwenden und den Umformvorgang beider Bauteile zeitgleich vorzunehmen.

- 5 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Die Zeichnungen sind schematische Darstellungen und zeigen:

- 10 Figur 1 eine Prinzipdarstellung zweier Bauteile zur Bildung einer erfindungsgemäßen Bauteilanordnung,
- Figur 2 die beiden aneinander angesetzten Bauteile aus Figur 1 vor dem ersten Umformungsvorgang,
- 15 Figur 3 die beiden Bauteile aus Figur 2 nach dem ersten Umformungsvorgang und vor dem zweiten Umformungsvorgang,
- Figur 4 die erfindungsgemäße Bauteilanordnung nach Durchführung beider Umformungsvorgänge und ausgebildeter Taumelnietverbindung,
- 20 Figur 5 eine schematische Darstellung des als Außenstempel dienenden ersten Taumelwerkzeugs, und
- Figur 6 eine schematische Darstellung des als Innenstempels verwendeten
- 25 zweiten Taumelwerkzeugs.

Figur 1 zeigt in einer reinen Prinzipdarstellung ein erstes Bauteil 1 mit einer ausgebildeten Durchbrechung 2 im Schnittbild, beispielsweise in Form von einer runden Bohrung. Gezeigt ist ferner ein zweites Bauteil 3 mit einem, der Form der Durchbrechung 2 entsprechenden vorspringenden Abschnitt 4 im Schnittbild. Die Breite respektive der Durchmesser des Abschnitts 4 ist etwas geringer als die dimensionsmäßige Auslegung der Durchbrechung 2, sodass es möglich ist, den Abschnitt 4 durch die Durchbrechung 2 zu schieben.

30

Das erste und das zweite Bauteil 1, 3 sind beispielsweise Druckgussbauteile, beispielsweise aus einer Aluminiumlegierung. Beide Bauteile sollen nun miteinander verbunden werden.

- 5 Hierzu werden, siehe Figur 2, beide Bauteile 1, 3 zunächst aneinander gelegt, sodass der Abschnitt 4 die Durchbrechung 2 durchgreift. Zwischen beiden bildet sich ein geringer, umlaufender Spalt 5 aus, der nachfolgend durch zwei separate Kaltverformungsvorgänge unter Bildung einer Taumelnietverbindung geschlossen wird.
- 10 Hierzu wird nun, siehe Figur 2, in einem ersten Umformvorgang mittels eines ersten Taumelwerkzeugs 6 der Durchbrechungsrand 7 der Durchbrechung 2 durch Taumeln verformt. Das Taumelwerkzeug 6 wird auf das erste Bauteil 1 aufgesetzt. Durch die Taumelbewegung des beweglichen Taumelwerkzeugs 6 wird nun der Durchbrechungsrand 7 umlaufend radial nach innen verformt, sodass er sich an den Abschnitt
- 15 4 annähert, oder wie exemplarisch in Figur 3 gezeigt ist, an diesem anliegt. Figur 3 zeigt deutlich die druckbedingte Verformung, wobei das Material des ersten Bauteils 1, also die Gusslegierung, in die entsprechende Form geflossen ist.

- Sodann wird in einem zweiten Umformvorgang, siehe Figur 3, unter Verwendung ei-
- 20 nes zweiten Taumelwerkzeugs 8 der Kopf 9 des Abschnitts 4 verformt. Hierzu wird das zweite Taumelwerkzeug 8 gegen den Kopf 9 bewegt. Durch die Taumelbewegung während der Druckumformung fließt hier das Material des Kopfes 9 des Abschnitts 4 umlaufend radial nach außen, wie in Figur 4 gezeigt ist. Der Rand 10 des verformten Kopfes 9 übergreift respektive überdeckt den verformten Durchbrechungsrand 7 der
- 25 Durchbrechung 2, sodass sich eine feste, formschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Bauteil 1 und dem zweiten Bauteil 3 ergibt. Der zwischen beiden Bauteilen 1, 3 ursprünglich gegebene Spalt 5 ist damit geschlossen.

- In Folge der Umformung beider Bauteile 1, 3 sind die entsprechenden Umformwege
- 30 deutlich geringer als bei Umformung nur des Abschnitts 4 respektive dessen Kopfes 9, um den Spalt 5 zu überbrücken. Aus diesem Grund kann die erfindungsgemäße doppelte Taumelumformung mit besonderem Vorteil zur Verbindung von Bauteilen aus Materialien, die nur eine sehr geringe Bruchdehnung aufweisen, wie eben den beschriebenen Druckgussmaterialien, verwendet werden.

Figur 5 zeigt in einer detaillierteren Prinzipdarstellung das erste Taumelwerkzeug 6, das als Außenstempel verwendet wird. Das Taumelwerkzeug 6 weist einen ringförmigen Umformabschnitt 11 auf, der an seinen Druckflächen eine geringe, radial nach innen laufende Fase 12 aufweist. Diese Geometrie begünstigt das Fließen des Materials des Bauteils 1 radial nach innen in Richtung des Abschnitts 4.

Figur 6 zeigt eine Prinzipdarstellung des zweiten Taumelwerkzeugs 8. Dieses weist an seiner Druckfläche, an der es auf den Kopf 9 des Abschnitts 4 trifft, eine leichte Kalottenform 13 auf, die das radiale Fließen des Abschnittsmaterials nach außen ermöglicht.

Wenngleich die Figuren 1 bis 4 die zeitlich nacheinander erfolgende Umformung des Durchbrechungsrandes 7 und des Kopfes 9 zeigen, ist es natürlich auch denkbar, beide Umformschritte zeitgleich, also in einem Umformvorgang vorzunehmen. Hierzu sind die Taumelwerkzeuge 6 und 8 entsprechend auszulegen, das heißt, dass das zweite Taumelwerkzeug 8 in geeigneter Weise durch das erste Taumelwerkzeug 6 durchgreifen kann.

Auf die erfindungsgemäße Weise kann folglich eine extrem feste Verbindung zweier Bauteile ohne Verwendung zusätzlicher Verbindungselemente wie Schrauben oder Nieten erreicht werden. Auch sind keinerlei mechanische Nacharbeiten erforderlich, vielmehr wird die formschlüssige Bauteilverwendung durch zwei einfache Kaltumformschritte erreicht.

Bezugszeichenliste

- 1 erstes Bauteil
- 2 Durchbrechung
- 3 zweites Bauteil
- 4 Abschnitt
- 5 Spalt
- 6 erstes Taumelwerkzeug
- 7 Durchbrechungsrand
- 8 zweites Taumelwerkzeug
- 9 Kopf
- 10 Rand
- 11 Umformabschnitt
- 12 Fase
- 13 Kalottenform

Patentansprüche

1. Bauteilanordnung umfassend zwei Bauteile (1,3), die über eine Nietverbindung
5 miteinander verbunden sind, wobei das erste Bauteil (1) eine Durchbrechung
(2) mit einem Durchbrechungsrand (7) und das zweite Bauteil (3) einen die
Durchbrechung (2) durchsetzenden Abschnitt (4) mit einem Kopf (9) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung der Nietverbindung sowohl der
10 Durchbrechungsrand (7) und als auch der Kopf (9) des Abschnitts (4) mittels
zweier separater Taumelwerkzeuge (6, 8) zur Bildung einer formschlüssigen
Taumelnietverbindung zumindest teilweise verformt sind.
2. Bauteilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kopf (9)
15 des Abschnitts (4) zumindest teilweise zur Seite verformt ist, dass der Durch-
brechungsrand (7) zumindest teilweise zum Abschnitt (4) hin verformt ist und
dass der verformte Kopf (9) den verformten Durchbrechungsrand (7) übergreift.
3. Bauteilanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Durch-
20 brechungsrand (7) der Durchbrechung (2) umlaufend nach Innen und der Kopf
(9) des Abschnitts (4) umlaufend nach Außen verformt ist.
4. Bauteilanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch ge-
25 kennzeichnet, dass die Durchbrechung (2) und der Abschnitt (4) einen runden
Querschnitt aufweisen.
5. Bauteilanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch ge-
kennzeichnet, dass beide Bauteile (1, 3) Druckgussbauteile sind.
6. Bauteilanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass beide Bau-
30 teile (1, 3) aus einer Aluminiumlegierung bestehen.
7. Verfahren zur Herstellung einer Bauteilanordnung nach einem der vorangehen-
den Ansprüche, mit folgenden Schritten:

- Einbringen beider Bauteile (1, 3) in eine Taumelpresse derart, dass der Abschnitt (4) des zweiten Bauteils (3) durch die Durchbrechung (2) des ersten Bauteils (1) greift,
 - Verformung des Durchbrechungsrandes (7) mittels eines ersten Taumelwerkzeugs (6) derart, dass der Durchbrechungsrand (7) zumindest teilweise zum Abschnitt (4) hin verformt wird,
 - Verformung des Kopfes (9) des Abschnitts (4) mittels eines zweiten Taumelwerkzeugs (8) derart, dass der Kopf (9) zumindest teilweise verformt wird und den verformten Durchbrechungsrand (7) formschlüssig übergreift.
- 5
- 10
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchbrechungsrand (7) der Durchbrechung (2) umlaufend nach Innen verformt wird, und dass der Kopf (9) des Abschnitts (4) umlaufend nach Außen verformt wird.
- 15
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verformung des Durchbrechungsrandes (7) in einem ersten Umformschritt und die Verformung des Kopfes (9) in einem zweiten Umformschritt erfolgt.
- 20
10. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verformung des Durchbrechungsrandes (7) und des Kopfes (9) in einem gemeinsamen Umformvorgang erfolgt.
- 25

FIG. 1

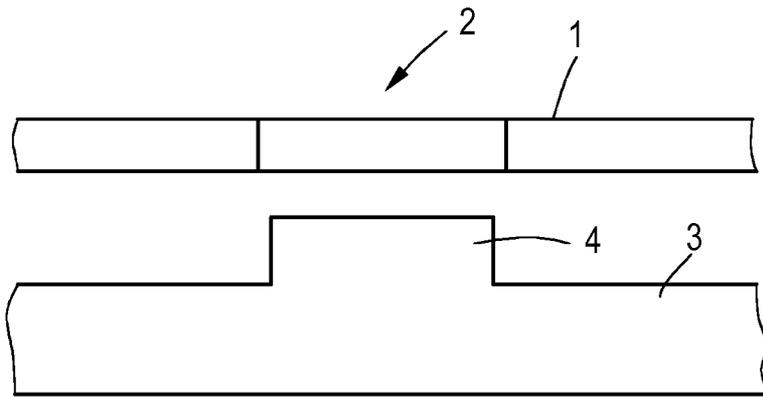


FIG. 2

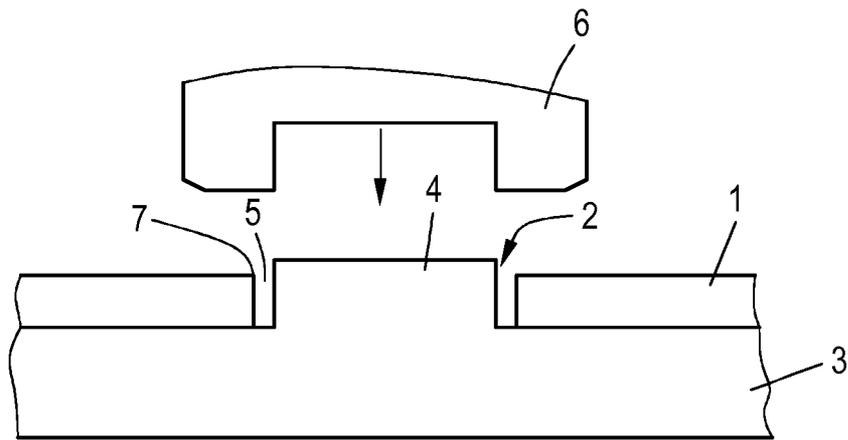


FIG. 3

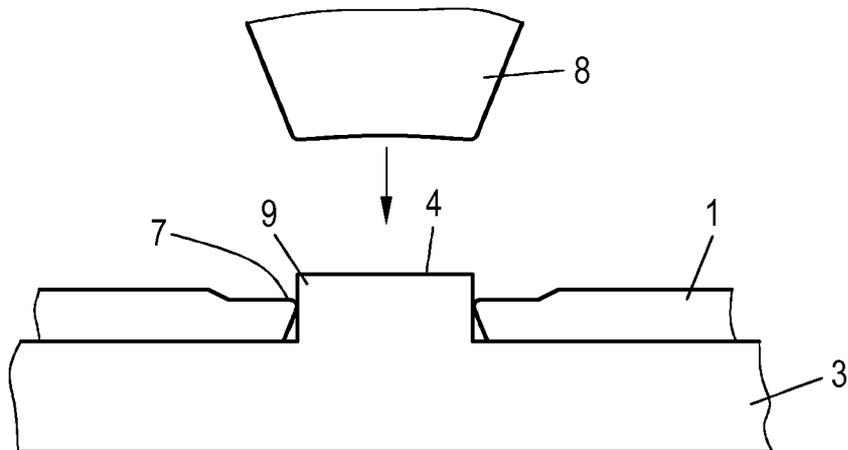


FIG. 4

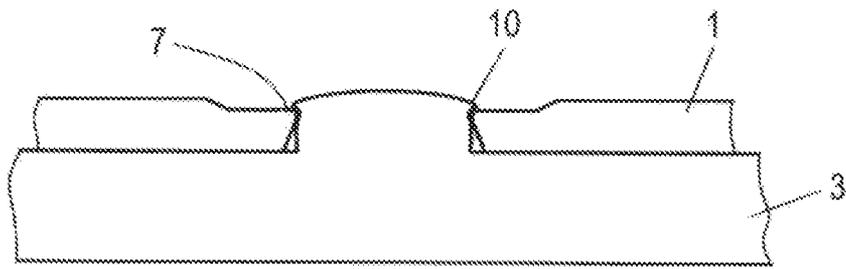


FIG. 5

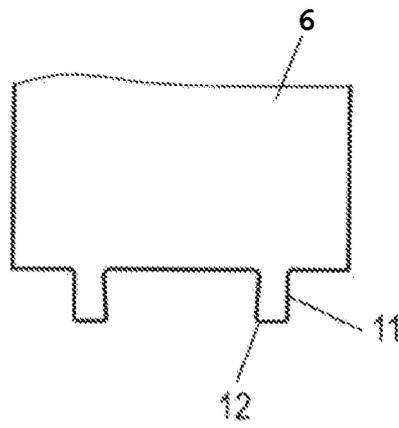
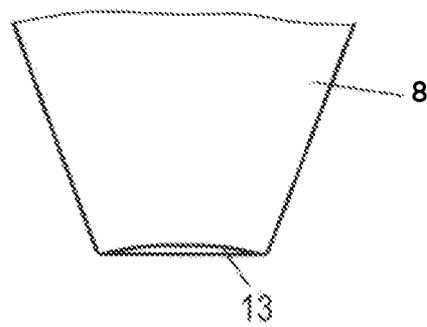


FIG. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200106

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16B5/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16B

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 43 26 676 A1 (PIONEER ELECTRONIC CORP [JP]; PIONEER ELECTRONIC TOHOKU [JP]) 24 February 1994 (1994-02-24) the whole document	1-10
A	WO 2008/074964 A1 (AUTOLIV DEV [SE]; PARRY SIMON J [GB]; HAGLUND LENNART [SE]) 26 June 2008 (2008-06-26) cited in the application the whole document	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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 14 June 2016	Date of mailing of the international search report 23/06/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Comel, Ezio

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2016/200106

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
DE 4326676	A1	24-02-1994	DE 4326676 A1	24-02-1994
			JP 3330982 B2	07-10-2002
			JP H0664046 A	08-03-1994
			TW 228485 B	21-08-1994
			US 5499440 A	19-03-1996

WO 2008074964	A1	26-06-2008	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200106

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16B5/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16B		
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) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 43 26 676 A1 (PIONEER ELECTRONIC CORP [JP]; PIONEER ELECTRONIC TOHOKU [JP]) 24. Februar 1994 (1994-02-24) das ganze Dokument	1-10
A	WO 2008/074964 A1 (AUTOLIV DEV [SE]; PARRY SIMON J [GB]; HAGLUND LENNART [SE]) 26. Juni 2008 (2008-06-26) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-10
<input 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
14. Juni 2016	23/06/2016	
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 Comel, Ezio	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2016/200106

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
DE 4326676	A1	24-02-1994	DE 4326676 A1	24-02-1994
			JP 3330982 B2	07-10-2002
			JP H0664046 A	08-03-1994
			TW 228485 B	21-08-1994
			US 5499440 A	19-03-1996

WO 2008074964	A1	26-06-2008	KEINE	
