

(19)



(11)

EP 3 124 133 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.08.2019 Patentblatt 2019/32

(51) Int Cl.:
B21J 15/02^(2006.01) B21J 15/36^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16173027.0**

(22) Anmeldetag: **06.06.2016**

(54) **STANZNIETVORRICHTUNG MIT EINEM GEGENHALTER UND VERWENDUNG EINES SOLCHEN GEGENHALTERS**

SELF-PIERCING RIVET DEVICE WITH A DIE AND USE OF SUCH DIE

DISPOSITIF DE RIVETAGE AVEC UN OUTIL CONTRE-SUPPORT ET UTILISATION D'UN TEL OUTIL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **31.07.2015 DE 102015214614**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.2017 Patentblatt 2017/05

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH 70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Engler, Sebastian 70794 Filderstadt (DE)**
• **Woelke, Florian 71229 Leonberg (DE)**

- **Kesel, Ingo 71665 Vaihingen (DE)**
- **Kiedrowski, Thomas 74372 Sersheim (DE)**
- **Koenig, Jens 71706 Markgroeningen (DE)**

(74) Vertreter: **Thürer, Andreas Bosch Rexroth AG DC/IPR Zum Eisengiesser 1 97816 Lohr am Main (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 890 397 EP-A1- 1 177 844
DE-A1- 10 342 750 JP-A- 2011 212 700
US-A1- 2006 081 573

EP 3 124 133 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stanznietvorrichtung mit einem Gegenhalter und eine Verwendung eines solchen Gegenhalters.

Stand der Technik

[0002] Verfahren zum Stanznieten dienen zum Verbinden mindestens zweier in einem Verbindungsbereich insbesondere eben ausgebildeter Bauteile (Fügepartner). Ein Stanznietverfahren zeichnet sich dadurch aus, dass ein Vorlochen der miteinander zu verbindenden Bauteile nicht erforderlich ist. Vielmehr wird ein Niet mittels eines Stempels oder eines Stempelwerkzeugs in die wenigstens zwei Bauteile eingedrückt, wobei durch einen entsprechend geformten Gegenhalter, bspw. in Form einer Matrize, der mit dem Stempelwerkzeug zusammenwirkt, sichergestellt ist, dass der Niet oder die Bauteile sich in einer bestimmten Art und Weise verformen, um eine kraft- und formschlüssige Verbindung zwischen den Bauteilen herzustellen.

[0003] Weiterhin sind bspw. aus der EP 2 318 161 B1 oder der DE 10 2014 203 357 A1 sog. Ultraschall-Stanznietverfahren bekannt, bei denen ein Schwingungserzeuger, wie bspw. ein Ultraschall-Generator verwendet wird, um ein oder mehrere Komponenten beim Verbinden der Bauteile in Schwingung zu versetzen. Durch diese Schwingung wird bspw. die aufzuwendende Kraft zum Eindringen des Niets reduziert.

[0004] Aus der EP 0 890 397 A1 ist zudem eine Stanznietvorrichtung mit einem Schlagmechanismus bekannt, um den Niet einzuhämmern. Die EP 1 177 844 A1, die die Basis für den Oberbegriff der Ansprüche 1 und 7 bildet, beschreibt einen Gegenhalter bzw. eine Matrize für eine Stanznietvorrichtung, die eine DLC-beschichtete Oberfläche aufweist.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Erfindungsgemäß werden eine Stanznietvorrichtung und eine Verwendung eines Gegenhalters mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

Vorteile der Erfindung

[0006] Ein Gegenhalter, auch als Matrize bezeichnet, für eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung mit einem Stempel, bei der wenigstens zwei miteinander zu verbindende Bauteile zwischen dem Gegenhalter und dem Stempel anordenbar sind, weist eine wenigstens in einem den Bauteilen zugewandten Bereich umschmelzpolierte Oberfläche auf. Die umschmelzpolierte Oberfläche ist dabei insbesondere laserstrahlpoliert oder elektronenstrahlpoliert ausgebildet.

[0007] Ein herkömmlicher Gegenhalter für eine Stanznietvorrichtung wird in der Regel gefräst oder gedreht und ggf. mechanisch poliert oder geschliffen. Der Gegenhalter weist somit eine relativ raue Oberfläche auf, an welcher Material von einem beim Stanznietvorgang anliegenden Bauteil anhaften kann. Dies ist insbesondere bspw. beim Stanznieten von weichen Materialien wie bspw. Rein-Aluminium der Fall.

[0008] Durch die umschmelzpolierte Oberfläche weist ein erfindungsgemäßer Gegenhalter nun eine riss- und porenfreie Oberfläche auf, an welcher Material nicht oder zumindest kaum mehr anhaften kann. Beim Umschmelzpolieren wird eine dünne Schicht der Oberfläche mit einem entlang der Oberfläche geführten Laser- oder Elektronenstrahl geschmolzen und erhärtet anschließend wieder. Dies führt zu einer Glättung der Oberfläche infolge der Grenzflächen-spannung. Damit ist eine deutliche glattere Oberfläche erreichbar als mit materialabtragenden Verfahren.

[0009] Erfindungsgemäß ist ein solcher Gegenhalter für Stanznietvorrichtungen mit einem Schwingungserzeuger, in Form eines Ultraschallgenerators vorgesehen. Bei solchen Stanznietvorrichtungen wird während des Stanznietvorgangs ein Bereich der Stanznietvorrichtung in Schwingung versetzt, so dass sich der Niet leichter in die zu verbindenden Bauteile eindrücken lässt. Gerade durch die Schwingungen bzw. den Ultraschall kann zwischen dem Gegenhalter und dem daran anliegenden Bauteil eine Relativbewegung entstehen, durch welche bei herkömmlichen Gegenhaltern nicht nur Anhaftungen von Material sondern bspw. auch Anlegierungen entstehen können. Bei einem erfindungsgemäßen Gegenhalter ist dies nicht mehr oder zumindest kaum mehr der Fall. Insbesondere bei einer Verwendung im Karosseriebau, bspw. im automobilen Bereich, ist dies vorteilhaft, da dort immer häufiger Leichtmetalle wie bspw. Aluminium verwendet werden.

[0010] Vorzugsweise weist die umschmelzpolierte Oberfläche eine Dicke von höchstens 200 µm, insbesondere höchstens 100 µm, auf. Eine solche Dicke kann durch Umschmelzpolieren einfach und schnell erzeugt werden und ist zudem ausreichend für die Verwendung bei Stanznietvorrichtungen.

[0011] Vorteilhafterweise weist die umschmelzpolierte Oberfläche mehrere, insbesondere regelmäßig und/oder unregelmäßig angeordnete, Vertiefungen auf. Insbesondere können die Vertiefungen im Wesentlichen eine Form eines Teils einer Kugeloberfläche und/oder einen Durchmesser von höchstens 500 µm und/oder eine Tiefe von höchstens

100 µm aufweisen. Durch solche Vertiefungen, die insbesondere auch mittels des Laserstrahls bzw. mittels des Elektronenstrahls durch geeignete Strahlführung eingebracht werden können, kann Schmiermittel, das vor einem Stanznietvorgang zwischen den Gegenhalter und das daran anliegende Bauteil eingebracht wird, einfach und effektiv am Abfließen gehindert werden. Zudem wird ein Volumen für das Schmiermittel erhöht. Ein Schmierfilm bleibt damit länger bestehen und kann effektiv zur Kühlung, Trennung der Oberflächen, Reibwertreduktion und Unterbindung von adhäsivem und abrasivem Verschleiß beitragen. Auf diese Weise werden Anlegierungen noch effektiver verhindert.

[0012] Es ist von Vorteil, wenn die umschmelzpolierte Oberfläche eine Schutzschicht oder Gleitschicht, insbesondere enthaltend oder bestehend aus einer DLC-Beschichtung, keramischen oder keramikähnlichen Beschichtung, aufweist. Bei DLC handelt es sich um sog. "Diamond-Like Carbon", bspw. eine C2- oder C3-Schicht. Eine solche Schicht kann bspw. erzeugt werden, indem ein Stück Kohlenstoff mit einem Laserstrahl beschossen wird, so dass sich die Kohlenstoffatome entsprechend an der Oberfläche des Gegenhalters absetzen können. Als keramikähnliche Beschichtung kann bspw. eine Zirkonschicht verwendet werden, die bspw. mittels eines Sol-Gel-Verfahrens aufgebracht wird. Durch eine solche Gleit- bzw. Schutzschicht bleibt die umschmelzpolierte Oberfläche länger erhalten, was zu einer erhöhten Lebensdauer des Gegenhalters führt.

[0013] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

[0014] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachfolgend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Schutzzumfang der vorliegenden Ansprüche zu verlassen.

[0015] Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

Figurenbeschreibung

[0016]

Figuren 1a bis 1d zeigen eine Stanznietvorrichtung bei verschiedenen Phasen eines Stanznietvorgangs.

Figur 2 zeigt einen Ablauf eines Verfahrens zum Herstellen eines Gegenhalters.

Figur 3 zeigt schematisch eine Oberfläche eines erfindungsgemäßen Gegenhalters in einer bevorzugten Ausführungsform.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnung

[0017] In den Figuren 1a bis 1d ist eine Stanznietvorrichtung 10 bei verschiedenen Phasen der Durchführung eines Stanznietverfahrens dargestellt. Die Stanznietvorrichtung 10 weist einen Stempel 15 auf, welcher von einem hülsenförmigen Niederhalter 16 radial umgeben und relativ zu diesem in Längsrichtung beweglich angeordnet ist. Insbesondere ist der Stempel 15 mit einem hier nicht dargestellten Antrieb, bspw. einem hydraulischen oder pneumatischen Antrieb, gekoppelt, der dazu dient, eine zum Eindringen eines Niets 20 in die beiden Bauteile 11, 12 benötigte Kraft F aufzubringen.

[0018] Ebenfalls ist der Niederhalter 16 dazu eingerichtet, gegen die Oberfläche des dem Stempel 15 zugewandten Bauteils 11 mit einer Niederhalterkraft zu drücken. Hierzu kann bspw. ein eigener Antrieb vorgesehen sein. Jedoch kann der Niederhalter auch an den Antrieb des Stempels 15 gekoppelt sein, bspw. mittels einer Feder.

[0019] Auf der dem Stempel 15 und dem Niederhalter 16 gegenüberliegenden Seite der beiden Bauteile 11, 12 ist ein erfindungsgemäßer Gegenhalter 18, der hier als Matrize wirkt, angeordnet. Die Matrize 18 ist ebenfalls in Richtung einer Längsachse 19, in deren Richtung auch der Stempel 15 und der Niederhalter 16 beweglich angeordnet sind, heb- und senkbar. Der Niederhalter 16 und die Matrize 18 dienen dazu, die beiden Bauteile 11, 12 zwischen dem Niederhalter 16 und der Matrize 18 während der Bearbeitung durch den Stempel 15 einzuspannen bzw. zusammenzudrücken. Die Matrize 18 weist auf der dem Bauteil 12 zugewandten Seite einen Bereich 21 mit einer ebenen Oberfläche auf, von der eine mulden- bzw. kühlenförmige Ausnehmung 22 ausgeht.

[0020] Für eine detaillierte Beschreibung des Gegenhalters bzw. der Matrize 18 sei an dieser Stelle auf die Figuren 2 und 3 verwiesen.

[0021] Der Niet 20 besteht bevorzugt aus einem gegenüber den Werkstoffen der beiden Bauteile 11, 12 härteren Material, zumindest im Bereich des Nietschaftes 24. Die dem Bauteil 11 abgewandte, ebene Oberseite 26 ist in Wirkverbindung mit dem Stempel 15 angeordnet, der an der Oberseite 26 des Niets 20 flächig anliegt.

[0022] Der Stempel 15 ist mit einem Schwingungserzeuger 30 zur Erzeugung von Schwingungen bzw. Vibrationen wirkverbunden. Insbesondere werden mittels des Schwingungserzeugers 30 Ultraschallschwingungen mit einer Schwingweite (Abstand zwischen maximaler positiver und negativer Amplitude einer Schwingung) zwischen 10 µm und

110 μm (bzw. einer Amplitude zwischen 5 μm und 55 μm) und einer Frequenz zwischen 15 kHz und 35 kHz erzeugt.

[0023] Diese Schwingungen werden von dem Schwingungserzeuger 30 über den Stempel 15 in den Niet 20 eingekoppelt. Die Einkopplungsrichtung der Vibrationen des Schwingungserzeugers 30 kann dabei bspw. parallel zur Längsachse 19, das heißt parallel zur Füge- richtung des Niets 20 in die Bauteile 11, 12 erfolgen.

[0024] Schwingungserzeugers 30 kann dabei bspw. parallel zur Längsachse 19, das heißt parallel zur Füge- richtung des Niets 20 in die Bauteile 11, 12 erfolgen.

[0025] Die in Figur 1a gezeigte Phase stellt einen Beginn des Stanznietverfahrens dar, bei dem der Nietschaft 24 in Wirkverbindung mit der Oberseite des Bauteils 11 gelangt. Dabei wird der Stempel 15 mit der Kraft F gegen das dem Stempel 15 zugewandte Bauteil 11 gedrückt.

[0026] In einer in Figur 1b gezeigten weiteren Phase, d.h. während des weiteren Verlaufs des Nietvorgangs und unter Unterstützung der in die Bauteile 11, 12 eingekoppelten Schwingungen schneidet bzw. stanzt der Nietschaft 24 sich zunächst in das Bauteil 11 ein. Dabei werden die beiden Bauteile 11, 12 plastisch verformt, wobei das der Ausnehmung 22 zugewandte Bauteil 12 in den entsprechenden Bereichen in die Ausnehmung 22 eingedrückt wird.

[0027] Während des weiteren Bewegungswegs bzw. der weiteren Abwärtsbewegung des Niets 20 entsprechend der Figur 1c wird der Nietschaft 24 im Bereich der Ausnehmung 22 nach außen gespreizt, wodurch die beiden Bauteile 11, 12 in Axialrichtung sicher form- und kraft schlüssig miteinander verbunden werden.

[0028] Dabei ist zu erkennen, dass entsprechend der Figur 1d, die die Endposition des Niets 20 zeigt, der Nietschaft 24 nicht aus dem Bauteil 12 herausragt bzw. dieses nicht vollständig durchdringt.

[0029] Nachdem der Niet 20 die in der Figur 1d dargestellte Endposition erreicht hat, bei der die Oberseite 26 des Niets 20 zumindest in etwa bündig mit der Oberseite des Bauteils 11 abschließt, wird anschließend der Stempel 15 wieder von den Bauteilen 11, 12 in entgegengesetzte Richtung nach oben bewegt.

[0030] In Figur 2 ist ein Ablauf eines Verfahrens zum Herstellen eines Gegenhalters dargestellt. Dazu ist ein Ausschnitt des Gegenhalters bzw. der Matrize 18 gezeigt, die aus einem Grundmaterial 185 besteht. Bei diesem Grundmaterial kann es sich bspw. um gehärteten Werkzeugstahl handeln.

[0031] In der Figur rechts ist eine raue Oberfläche 181 zu sehen, wie sie vor dem erfindungsgemäßen Verfahren, bspw. nach einem Fräsvorgang, vorliegt. Bei dem Ver-186, in dem das Grundmaterial auf- bzw. umgeschmolzen wird. Der Laserstrahl kann dabei mit gepulster Laserstrahlung, kontinuierlicher Laserstrahlung oder in einer kombinierten Variante in einer oder mehreren Überfahrten geführt werden. Die Strahlgeschwindigkeit kann 10 bis 1000 mm/sec bei einer Leistung von 20 bis 500 W betragen. Der Spotdurchmesser kann dabei mindestens 10 μm betragen.

[0032] Im Bereich hinter dem Laserstrahl 200, in der Figur links zu sehen, bildet sich dann nach dem Aushärten eine dünne Umschmelzschicht 183 mit einer Dicke von vorzugsweise weniger als 250 μm , insbesondere weniger als 100 μm , die eine geglättete, umschmelzpolierte Oberfläche 183 aufweist. Die Glättung der Oberfläche resultiert aus der Grenzflächenspannung. Hierbei erstarrt die Oberfläche in der Regel riss- und porenfrei aus der Schmelze, wodurch keine scharfkantigen Strukturen auf der Oberfläche zurückbleiben. Die ebenfalls gezeigte Wärmeeinflusszone 184 bildet sich während des Umschmelzens zwischen dem Grundmaterial 185 und der Umschmelzschicht 183 aus. Die Dicke der Wärmeeinflusszone liegt dabei typischerweise in der Größenordnung der Umschmelzzone.

[0033] Figur 3 zeigt schematisch eine Oberfläche eines erfindungsgemäßen Gegenhalters in einer bevorzugten Ausführungsform. Dazu ist erneut ein Ausschnitt des Gegenhalters bzw. der Matrize 18 gezeigt. Auf der nunmehr umschmelzpolierten Oberfläche ist zusätzlich eine Gleit- bzw. Schutzschicht 190 aufgetragen, bei der es sich bspw. um DLC, d.h. "Diamond-Like Carbon", handeln kann.

[0034] Zusätzlich ist zu sehen, dass auf der Oberfläche der Matrize 18 Vertiefungen 195 (hier im Querschnitt zu sehen) vorgesehen sind. Diese Vertiefungen 195 können erhalten werden, indem bspw. der Laserstrahl beim Laserpolieren geeignet geführt wird. Diese Vertiefungen können auf der Oberfläche bspw. in unregelmäßigen Abständen, sowohl in Längs- als auch in Querrichtung vorgesehen sein.

[0035] Durch die Form, die bspw. im Wesentlichen einem Teil einer Kugeloberfläche entspricht (ähnlich einem Näpfchen), werden somit eine Art Taschen für Schmierstoff, der auf die Oberfläche der Matrize aufgebracht wird, gebildet. Damit kann verhindert werden, dass der Schmierstoff zu schnell abgetragen wird.

[0036] Es versteht sich, dass das Umschmelzpolieren inkl. dem Einbringen der Vertiefungen nicht nur auf einer ebenen Oberfläche erfolgen kann, sondern insbesondere auch auf einer Oberfläche mit Ausnehmungen, wie sie bspw. in Figur 1 im Querschnitt mit der Ausnehmung 22 gezeigt ist, erfolgen kann.

Patentansprüche

1. Stanznietvorrichtung (10) zum Verbinden wenigstens zweier Bauteile (11, 12) mit einem Gegenhalter (18) und mit einem Stempel (15), wobei die wenigstens zwei Bauteile (11, 12) zwischen dem Stempel (15) und dem Gegenhalter (18) anordenbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gegenhalter (18) eine mittels Umschmelzen polierte Oberfläche, welche einem

der wenigstens zwei Bauteile (11, 12) zugewandt ist, aufweist, und
dass die Stanznietvorrichtung (10) einen Ultraschallgenerator (30) aufweist, mittels dessen der Stempel (15), der
Gegenhalter (18) und/oder wenigstens eines der wenigstens zwei Bauteile (11, 12) in Schwingung versetzbar sind.

2. Stanznietvorrichtung (10) nach Anspruch 1, wobei die umschmelzpolierte Oberfläche (182) eine Dicke von höchstens 250 μm , insbesondere höchstens 100 μm , aufweist.
3. Stanznietvorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die umschmelzpolierte Oberfläche (182) laserstrahlpoliert oder elektronenstrahlpoliert ausgebildet ist.
4. Stanznietvorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die umschmelzpolierte Oberfläche (182) mehrere Vertiefungen (195) aufweist.
5. Stanznietvorrichtung (10) nach Anspruch 4, wobei die Vertiefungen (195) im Wesentlichen eine Form eines Teils einer Kugeloberfläche und/oder einen Durchmesser von höchstens 500 μm und/oder eine Tiefe von höchstens 100 μm aufweisen.
6. Stanznietvorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die umschmelzpolierte Oberfläche (182) eine Schutzschicht oder Gleitschicht (190) aufweist.
7. Verwendung eines Gegenhalters (18) mit einer Stanznietvorrichtung (10) mit einem Stempel (15) zum Verbinden wenigstens zweier Bauteile (11, 12) mittels eines Niets (20),
wobei die wenigstens zwei Bauteile (11, 12) zwischen dem Stempel (15) und dem Gegenhalter (18) anordenbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanznietvorrichtung (10) einen Ultraschallgenerator (30) aufweist, mittels dessen der Stempel (15), der Gegenhalter (18) und/oder wenigstens eines der wenigstens zwei Bauteile (11, 12) in Schwingung versetzbar sind, und
dass der Gegenhalter (18) eine wenigstens in einem den Bauteilen (11, 12) zugewandten Bereich (21) eine umschmelzpolierte Oberfläche (182) aufweist.
8. Verwendung nach Anspruch 7, wobei vor dem Verbinden der wenigstens zwei Bauteile (11, 12) ein Schmiermittel zwischen den Gegenhalter (18) und das dem Gegenhalter zugewandte Bauteil (11) eingebracht wird.

Claims

1. Punch riveting device (10) for connecting at least two components (11, 12), having a dolly (18) and having a punch (15),
wherein the at least two components (11, 12) are arrangeable between the punch (15) and the dolly (18), **characterized in that** the dolly (18) has a surface polished by means of remelting, said surface facing one of the at least two components (11, 12), and
in that the punch riveting device (10) has an ultrasound generator (30), by means of which the punch (15), the dolly (18) and/or at least one of the at least two components (11, 12) are able to be set in vibration.
2. Punch riveting device (10) according to Claim 1, wherein the surface (182) polished by remelting has a thickness of at most 250 μm , in particular at most 100 μm .
3. Punch riveting device (10) according to Claim 1 or 2, wherein the surface (182) polished by remelting is formed in a laser-jet polished or electron-beam polished manner.
4. Punch riveting device (10) according to one of the preceding claims, wherein the surface (182) polished by remelting has a plurality of recesses (195).
5. Punch riveting device (10) according to Claim 4, wherein the recesses (195) are substantially in the shape of a part of a spherical surface and/or have a diameter of at most 500 μm and/or a depth of at most 100 μm .
6. Punch riveting device (10) according to one of the preceding claims, wherein the surface (182) polished by remelting has a protective layer or sliding layer (190).

7. Use of a dolly (18) with a punch riveting device (10) having a punch (15) for connecting at least two components (11, 12) by means of a rivet (20),
wherein the at least two components (11, 12) are arrangeable between the punch (15) and the dolly (18),
characterized in that the punch riveting device (10) has an ultrasound generator (30), by means of which the punch (15), the dolly (18) and/or at least one of the at least two components (11, 12) are able to be set in vibration, and
in that the dolly (18) has, at least in a region (21) facing the components (11, 12), a surface (182) polished by remelting.
8. Use according to Claim 7, wherein, before the at least two components (11, 12) are connected, a lubricant is introduced between the dolly (18) and the component (11) facing the dolly.

Revendications

1. Dispositif de rivetage (10) pour l'assemblage d'au moins deux pièces (11, 12) avec un contre-appui (18) et un poinçon (15),
dans lequel lesdites au moins deux pièces (11, 12) peuvent être disposées entre le poinçon (15) et le contre-appui (18),
caractérisé en ce que le contre-appui (18) présente une surface polie par fusion, qui est tournée vers une desdites au moins deux pièces (11, 12), et
en ce que le dispositif de rivetage (10) présente un générateur d'ultrasons (30), au moyen duquel le poinçon (15), le contre-appui (18) et/ou au moins une desdites au moins deux pièces (11, 12) peut être mis(e) en vibration.
2. Dispositif de rivetage (10) selon la revendication 1, dans lequel la surface polie par fusion (182) présente une épaisseur de 250 μm au maximum, en particulier de 100 μm au maximum.
3. Dispositif de rivetage (10) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la surface polie par fusion (182) est réalisée sous forme polie par un faisceau laser ou sous forme polie par un faisceau d'électrons.
4. Dispositif de rivetage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la surface polie par fusion (182) présente plusieurs creux (195).
5. Dispositif de rivetage (10) selon la revendication 4, dans lequel les creux (195) présentent essentiellement une forme d'une partie d'une surface sphérique et/ou un diamètre de 500 μm au maximum et/ou une profondeur de 100 μm au maximum.
6. Dispositif de rivetage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la surface polie par fusion (182) présente une couche de protection ou une couche de glissement (190).
7. Utilisation d'un contre-appui (18) avec un dispositif de rivetage (10) avec un poinçon (15) pour l'assemblage d'au moins deux pièces (11, 12) au moyen d'un rivet (20),
dans laquelle lesdites au moins deux pièces (11, 12) peuvent être disposées entre le poinçon (15) et le contre-appui (18),
caractérisée en ce que le dispositif de rivetage (10) présente un générateur d'ultrasons (30), au moyen duquel le poinçon (15), le contre-appui (18) et/ou au moins une desdites au moins deux pièces (11, 12) peut être mis(e) en vibration, et
en ce que le contre-appui (18) présente une surface polie par fusion (182) au moins dans une région (21) tournée vers les pièces (11, 12).
8. Utilisation selon la revendication 7, dans laquelle un lubrifiant est introduit entre le contre-appui (18) et la pièce (11) tournée vers le contre-appui avant l'assemblage desdites au moins deux pièces (11, 12).

Fig. 1(a)

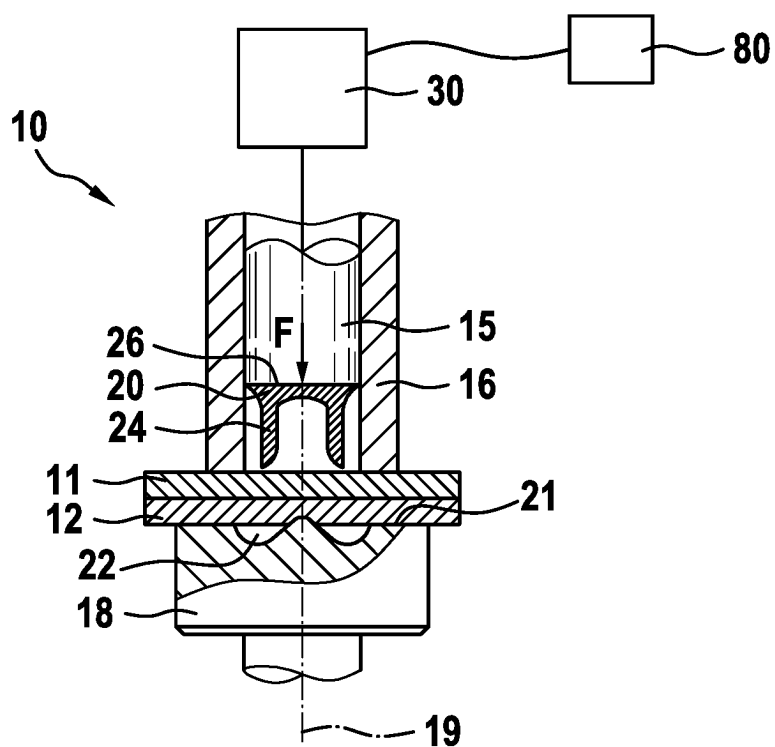


Fig. 1(b)

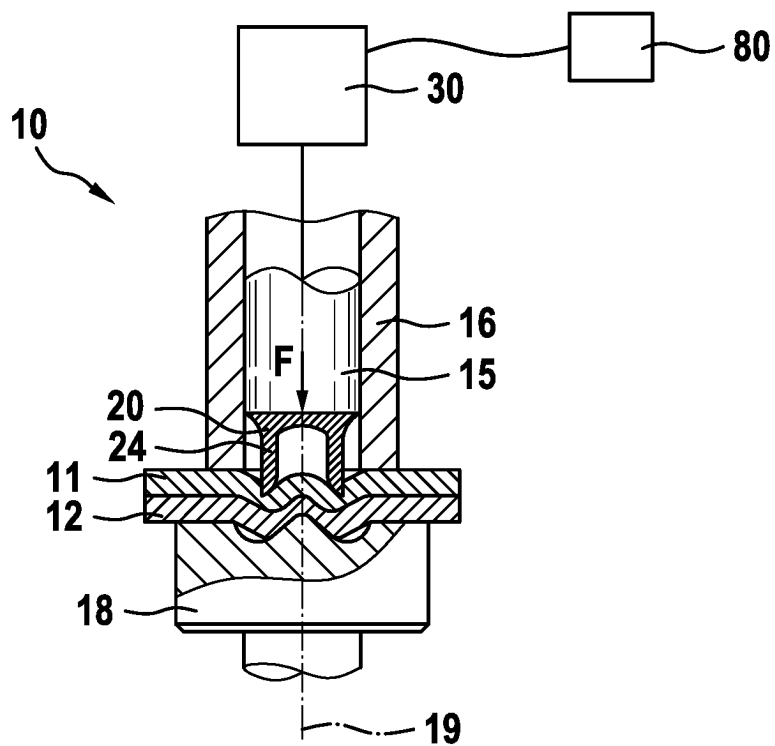


Fig. 1(c)

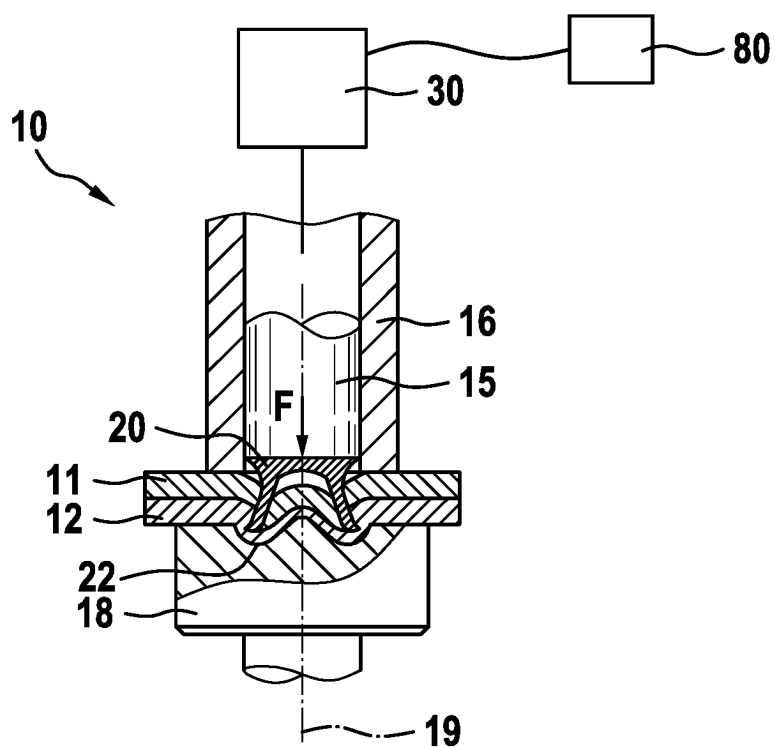


Fig. 1(d)

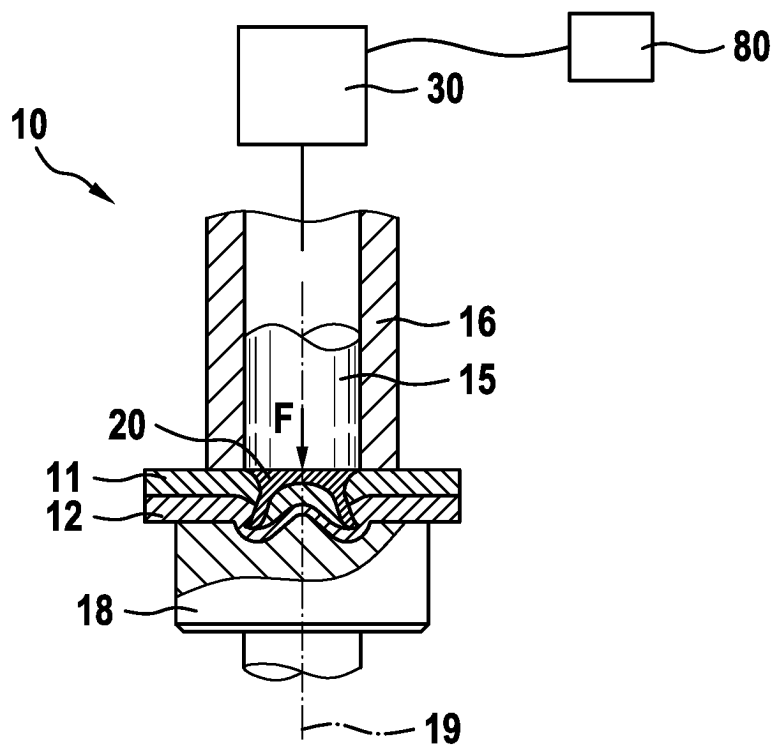


Fig. 2

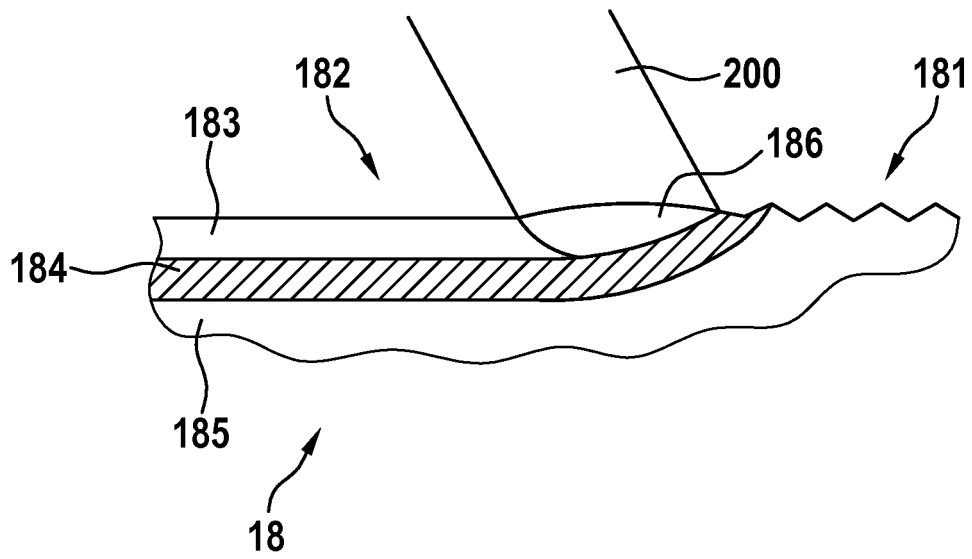
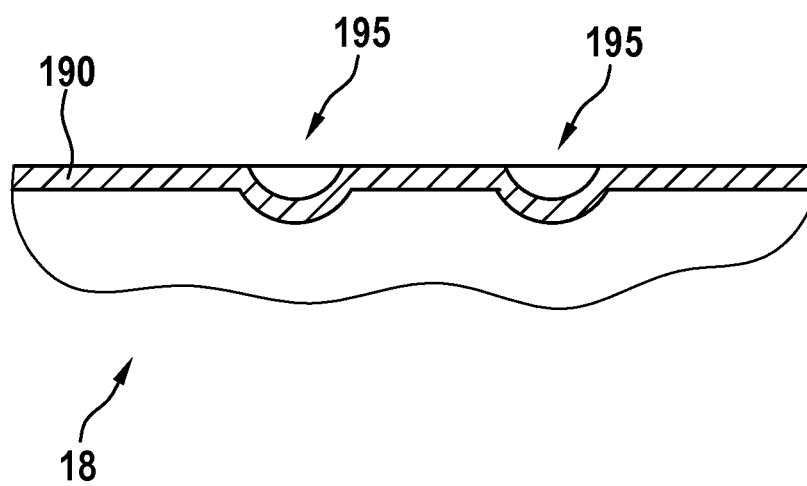


Fig. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2318161 B1 **[0003]**
- DE 102014203357 A1 **[0003]**
- EP 0890397 A1 **[0004]**
- EP 1177844 A1 **[0004]**