

(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
11. Dezember 2014 (11.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/195107 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B21K 23/00 (2006.01) *B21J 15/36* (2006.01)
B21J 15/02 (2006.01) *B21C 51/00* (2006.01)
B21J 15/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/060017

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Mai 2014 (15.05.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 210 370.0 4. Juni 2013 (04.06.2013) DE

(71) Anmelder: **BÖLLHOFF VERBINDUNGSTECHNIK
GMBH** [DE/DE]; Archimedesstraße 1 - 4, 33649 Bielefeld
(DE).

(72) Erfinder: **HENKE, Dennis**; Auf der Schulenburg 37a,
33378 Rheda-Wiedenbrück (DE). **HEGER, Mathias**;
Breiter Esch 15, 33813 Oerlinghausen (DE).

JAKOBSCHÉ, Andreas; Poloweg 10, 33649 Bielefeld
(DE).

(74) Anwalt: **HEYER, Volker**; Eisenheimerstraße 49, 80687
München (DE).

(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, DE, 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, LT, 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, SZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ADJUSTMENT AID FOR A JOINING DEVICE HAVING A PUNCH AND A COUNTER-TOOL, AND METHOD FOR ADJUSTING THE JOINING DEVICE

(54) Bezeichnung : EINSTELLHILFE FÜR EINE FÜGEEINRICHTUNG MIT EINEM STEMPEL UND EINEM GEGENWERKZEUG SOWIE EIN VERFAHREN ZUM EINSTELLEN DER FÜGEEINRICHTUNG

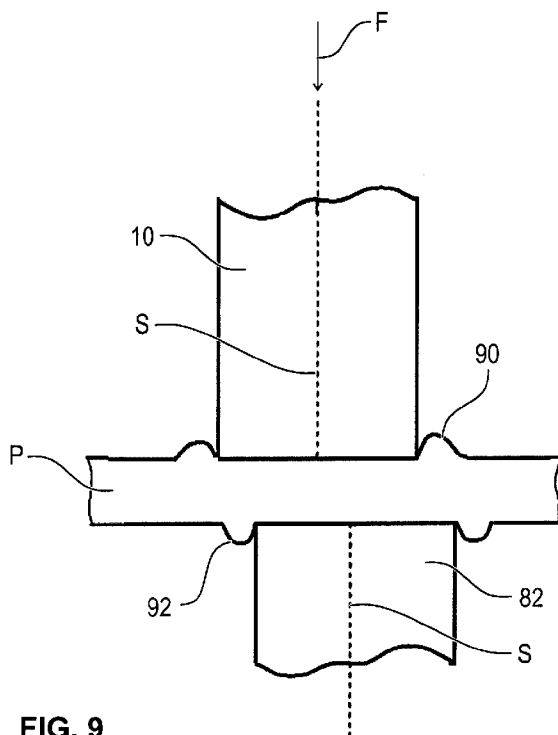


FIG. 9

(57) Abstract: The invention relates to an adjustment aid and an adjusting method for a joining device having a punch (10) and a counter-tool (82), which can be oriented coaxially to one another, and for a joining movement relative to one another can be moved axially towards each other. By means of a grid marking that can be embossed on a punch surface or on a counter-surface of the counter-tool, a grid marking (90, 92) is embossed on a reshaped test part. Said grid marking can be evaluated in comparison with the discernible imprints of punch surface and counter-surface of the counter-tool.

(57) Zusammenfassung: Vorliegende Erfindung liefert eine Einstellhilfe und ein Einstellverfahren für eine Fügeeinrichtung mit einem Stempel (10) und einem Gegenwerkzeug (82), die koaxial zueinander ausrichtbar und für eine Fügebewegung relativ zueinander axial aufeinander zu bewegbar sind. Mithilfe einer einprägbaren Rastermarkierung an einer Stempelfläche oder an einer Gegenfläche des Gegenwerkzeugs wird eine Rastermarkierung (90, 92) in ein umgeformtes Prüfteil eingeprägt. Diese Rastermarkierung ist im Vergleich zu den erkennbaren Abdrücken von Stempelfläche und Gegenfläche des Gegenwerkzeugs auswertbar.

WO 2014/195107 A1



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)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**Einstellhilfe für eine Fügeeinrichtung mit einem Stempel und einem Gegenwerkzeug
sowie ein Verfahren zum Einstellen der Fügeeinrichtung**

5

1. Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einstellhilfe für eine Fügeeinrichtung mit einem
10 Stempel und einem Gegenwerkzeug, die koaxial zueinander ausrichtbar und für eine Füge-
bewegung relativ zueinander axial aufeinander zu bewegbar sind. Des Weiteren betrifft vor-
liegende Erfindung ein Verfahren zum Einstellen einer derartigen Fügeeinrichtung.

15 2. Hintergrund der Erfindung

Fügeeinrichtungen mit einem Stempel und einem Gegenwerkzeug, die koaxial zueinander
ausrichtbar und für eine Fügebewegung relativ zueinander axial aufeinander zu bewegbar
sind, sind bekannt und dienen insbesondere zum Herstellen von Verbindungen. Zu derarti-
20 gen Fügeeinrichtungen gehören Werkzeuge zum Setzen von Stanznieten und Fügwerkzeu-
ge, z. B. zum Durchsetzfügen von Blechen. Bei diesen bekannten Einrichtungen müssen
stets der mit einem Antrieb versehene Stempel und das zum Stempel passende Gegenwerk-
zeug koaxial zueinander ausgerichtet sein. Ein derartiges Gegenwerkzeug bildet bspw. eine
Matrize, sodass sich beim Setzen eines Stanzniets ein die Verbindung unterstützender
25 Schließkopf in den miteinander zu verbindenden Blechen ausbildet.

An die Koaxialität des Stempels und des Gegenwerkzeugs werden hohe Ansprüche gestellt,
da von ihr die Festigkeit der herzustellenden Verbindung sowie das Erscheinungsbild der
Verbindung abhängig sind. Die Koaxialität von Stempel und Gegenwerkzeug hat die glei-
30 che Bedeutung bei Pressen, Prägemaschinen und Stanzen, weil auch dort die zwei miteinan-
der zusammenwirkenden Werkzeuge koaxial zueinander ausgerichtet sein müssen. Daher
sind unter dem allgemeinen Begriff Fügeeinrichtung alle Vorrichtungen zu verstehen, die
mit koaxial zueinander ausgerichteten und aufeinander zu bewegten Werkzeugen arbeiten,
wie die oben beschriebenen Vorrichtungen.

Es ist die Aufgabe vorliegender Erfindung, eine Einstellhilfe für eine Fügeeinrichtung sowie ein entsprechendes Verfahren bereitzustellen, sodass die koaxiale Ausrichtung von Werkzeug und Gegenwerkzeug mit Bezug zueinander erleichtert wird.

5

3. Zusammenfassung der Erfindung

Die obige Aufgabe wird durch die Einstellhilfe gemäß den unabhängigen Patentansprüchen 10 1 und 13 sowie durch ein Verfahren zum Einstellen einer Fügeeinrichtung gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 15 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterentwicklungen vorliegender Erfindung gehen aus der Beschreibung, den begleitenden Zeichnungen sowie den anhängenden Patentansprüchen hervor.

15 Die erfindungsgemäße Einstellhilfe ist für Fügeeinrichtungen mit einem Stempel und einem Gegenwerkzeug konfiguriert, die koaxial zueinander ausrichtbar und für eine Fügebewegung relativ zueinander axial aufeinander zu bewegbar sind. Das Gegenwerkzeug der erfindungsgemäßen Einstellhilfe umfasst eine zumindest teilweise ebene Gegenfläche, die gegenüber einer zumindest teilweise ebenen Stempelfläche des Stempels angeordnet ist, sowie 20 eine einprägbare Rastermarkierung, die an der Gegenfläche und/oder der Stempelfläche vorgesehen ist, sodass die Rastermarkierung in ein an der Gegenfläche und/oder der Stempelfläche umgeformtes Prüfteil einprägbare ist.

Die erfindungsgemäße Einstellhilfe basiert auf dem Prinzip, dass Stempel und Gegenwerkzeug durch ihre Bewegung aufeinander zu ein Prüfteil zwischen sich verformen. Unter der 25 Voraussetzung, dass der Stempel und das Gegenwerkzeug eine zumindest teilweise ebene Gegenfläche und Stempelfläche aufweisen, sind durch diesen Umformvorgang die Abdrücke der Gegenfläche und der Stempelfläche am Prüfteil erkennbar. Nachdem ein derartiges Umformen des Prüfteils stattgefunden hat, sind die an Ober- und Unterseite des umgeformten Prüfteils befindlichen Abdrücke der Gegenfläche und der Stempelfläche miteinander 30 vergleichbar. Der Vergleich von Gegenfläche und Stempelfläche liefert die Information darüber, inwieweit der Stempel und das Gegenwerkzeug nicht koaxial in Bezug zueinander ausgerichtet sind. Als Orientierungshilfe im Vergleich der Abdrücke von Gegenfläche und

Stempelfläche weist zumindest eine der beiden Flächen eine einprägbare Rastermarkierung auf. Anhand dieser eingepprägten Rastermarkierung im Prüfteil im Vergleich zu mindestens einem weiteren Referenzpunkt ist erkennbar, inwieweit der Stempel und/oder das Gegenwerkzeug von einer gewünschten Koaxialität abweichen.

5

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorliegender Erfindung wird die Einstellhilfe für ein Setzgerät bereitgestellt. In dieser Ausführungsform ist das Gegenwerkzeug als eine Matrize mit Rastermarkierung zur Ausbildung eines Schließkopfes ausgeformt. Vorzugsweise besitzt die Matrize eine topfförmige Gestalt, in der an ihrem Boden die einprägbare Rastermarkierung angeordnet ist. Wird also ein Prüfteil in die topfförmige Matrize verformt, sodass sich ein Schließkopf ausbildet, dann wird diese Rastermarkierung in die eine Seite des Schließkopfes eingepragt. Vergleicht man nun die Anordnung bzw. den Abdruck der Rastermarkierung mit einem Randbereich des Schließkopfes, lassen sich daraus Schlüsse im Hinblick auf die Anordnung von Stempel und Gegenwerkzeug in Bezug zueinander ziehen.

10

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorliegender Erfindung ist jede beliebige Matrize als Einstellhilfe verwendbar. Um eine ebene Gegenfläche in der Matrize zu erzeugen, wird eine Einlegeplatte in die Matrize eingelegt. Diese Einlegeplatte weist an ihrer ebenen und dem Stempel zugewandten Gegenfläche die einprägbare Rastermarkierung auf. Des Weiteren bevorzugt, weist die Einlegeplatte an ihrer stempelabgewandten Seite eine Formgestaltung auf, die komplementär zum Matrizenboden geformt ist. Basierend auf dieser Ausgestaltung passt sich die Einlegeplatte optimal an den Boden einer vorhandenen Matrize an und generiert eine ebene Gegenfläche mit Rastermarkierung, die dem Stempel zugewandt ist. Wird nun ein Prüfteil zwischen Stempel und Matrize mit Einlegeplatte verformt, dann bildet sich im Prüfteil ein Schließkopf mit eingepprägter Rastermarkierung aus. In diesem Zusammenhang ist es ebenfalls bevorzugt, die ebene Gegenfläche mit Rastermarkierung direkt in der Matrize vorzusehen, sodass eine zusätzliche Einlegeplatte nicht erforderlich ist.

15

Gemäß unterschiedlicher bevorzugter Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Einstellhilfe wird der Schließkopf durch den Stempel in Kombination mit einem Stanzniet oder mit einem Prüfkörper hergestellt, wobei in diesen Fällen der Stanzniet oder der Prüfkörper die

20

25

30

Stempelfläche bilden. Obwohl es bei dem Einsatz von einem Stanzniet oder einem Prüfkörper zu einer möglicherweise unterschiedlichen Ausbildung des Schließkopfes kommt, sind beide Umformergebnisse in gleicher Weise als Einstellhilfe und zur Beurteilung der Koaxialität von Stempel und Gegenwerkzeug interpretierbar. Während der durch den Stempel gesetzte Stanzniet in der Matrize einen Schließkopf generiert, dessen Ausbildung in Kombination mit der eingepägten Rastermarkierung interpretierbar ist, ist ein ähnlich interpretierbarer Schließkopf auch mit dem Prüfkörper generierbar. Während der Prüfkörper ebenfalls das Prüfteil in die Matrize einformt und dabei einen Schließkopf mit eingepägter Rastermarkierung erzeugt, ist es weiterhin bevorzugt, an der dem Prüfteil zugewandten Seite des Prüfkörpers eine weitere Rastermarkierung vorzusehen. Nachdem auf diese Weise ein Schließkopf hergestellt worden ist, sind die an Ober- und Unterseite bzw. an den einander gegenüberliegenden Seiten des Prüfteils vorhandenen eingepägten Rastermarkierung auswertbar, um Rückschlüsse auf die Koaxialität von Stempel und Gegenwerkzeug zu ziehen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einstellhilfe ist das Gegenwerkzeug eine Prüfmatrize, die einen freistehenden in Richtung Stempel vorstehenden Vorsprung mit der ebenen Gegenfläche mit Rastermarkierung sowie einen den Vorsprung umgebenden Freiraum aufweist.

Mithilfe der erfindungsgemäß bevorzugten Prüfmatrize ist es möglich, dass Prüfteil an dem in Richtung vorstehenden Vorsprung umzuformen. Mithilfe dieser konstruktiven Anordnung entsteht kein Schließkopf im Prüfteil. Stattdessen wird an der der Prüfmatrize zugewandten Seite des Prüfteils ein Schließring ausgeformt, der die eingepägte Rastermarkierung umgibt. Zu diesem Zweck bildet vorzugsweise die ebene Gegenfläche mit Rastermarkierung die stempelzugewandte Seite des Vorsprungs. Es ist des Weiteren bevorzugt, dass der Vorsprung den gleichen Außendurchmesser wie die Stempelfläche des Stempels oder wie ein Prüfkörper aufweist, der die Stempelfläche bildet. Da das Prüfteil zwischen dem Stempel oder Prüfkörper und dem vorstehenden Vorsprung der Prüfmatrize verformt wird, bildet sich an den gegenüberliegenden Seiten des Prüfteils jeweils ein Schließring aus. Wertet man nun die Lage der beiden Schließringe im Bezug zueinander aus, lassen sich daraus Rückschlüsse auf die koaxiale Einstellung von Stempel und Gegenwerkzeug in Bezug zueinander ziehen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Einstellhilfe mit Prüfmatrix umfasst die Fügeeinrichtung einen Niederhalter, mit dem unter Freilassung eines radialen Freiraums um den Stempel oder um einen Prüfkörper das Prüfteil komprimierbar bzw. umformbar ist.

- 5 In gleicher Weise ist es ebenfalls bevorzugt, dass die Prüfmatrix eine ringartige Konstruktion aufweist, die den Vorsprung radial beabstandet umgibt und die gegenüber dem Niederhalter angeordnet ist.

Mithilfe der bevorzugten Konstruktionen aus Niederhalter und ringartiger Konstruktion der Prüfmatrix ist es möglich, das Prüfteil ausreichend festzuhalten, sodass sich die auswertbaren Schließringe sowie die einprägbare Rastermarkierung unbeeinflusst im Prüfteil ausbilden. Damit ist gewährleistet, dass die auswertbare Verformung des Prüfteils nicht durch Änderungen in der Prüfteilanordnung verfälscht wird.

- 15 Wie oben bereits kurz angesprochen worden ist, besteht eine weitere bevorzugte Ausführungsform darin, die Stempelfläche des Stempels oder den Prüfkörper, der die Stempelfläche bildet, mit einer zweiten einprägbaren Rastermarkierung auszustatten, sodass während der Fügebewegung in das Prüfteil zwei gegenüberliegend angeordnete Rastermarkierungen einprägbare sind. Mithilfe dieser einander gegenüberliegenden Rastermarkierungen wird die
- 20 Auswertung unterstützt, ob der Stempel und das Gegenwerkzeug koaxial zueinander ausgerichtet sind. Da nämlich die Rastermarkierungen vorzugsweise Orientierungsmarker enthalten, wie sie in Bezug auf den Stempel ausgerichtet sind, lassen sich diese eingepprägten Rastermarkierungen, obwohl sie an unterschiedlichen Seiten des Prüfteils angeordnet sind, leicht interpretieren und in Zusammenhang setzen.

25 Während einerseits die Interpretation aufgrund der visuellen in Augenscheinnahme durch den Werker erfolgen kann, ist es ebenfalls bevorzugt, die einander gegenüberliegenden eingepprägten Rastermarkierungen am Prüfteil mithilfe von zwei Kameras aufzunehmen. Da die Bildachsen dieser beiden Kameras vorzugsweise koaxial zueinander ausgerichtet sind, lassen sich die digital oder analog erfassten Bilddaten in bekannter Weise übereinander legen, um so Rückschlüsse auf die gewünschte Koaxialität von Stempel und Gegenwerkzeug zu ziehen.

Als eine weitere Orientierungshilfe ist es bevorzugt, eine Durchgangsbohrung im Prüfteil vorzusehen. Bereits die Orientierung der Schließringe, die durch Stempel und Gegenwerkzeug am Prüfteil eingeprägt worden sind, lassen in Bezug auf die Durchgangsbohrung
5 Rückschlüsse zu, ob Stempel und Gegenwerkzeug koaxial zueinander eingestellt sind. Werden ergänzend noch bevorzugt Rastermarkierungen an der Stempel­fläche und/oder am Gegenwerkzeug eingesetzt, lassen diese in Kombination mit der Durchgangsbohrung als Ori­entierungshilfe noch eine detailliertere Auswertung der Umformung des Prüfteils und somit der gewünschten Koaxialität von Stempel und Gegenwerkzeug zu.

10

Vorliegende Erfindung umfasst zudem eine Einstellhilfe für eine Fügeeinrichtung mit einem Stempel und einem Gegenwerkzeug, die koaxial zueinander ausrichtbar und für eine Füge­bewegung relativ zueinander axial aufeinander zu bewegbar sind, in der das Gegenwerk­zeug eine Matrize mit einem freistehenden in Richtung Stempel vorstehenden Vorsprung
15 aufweist, der eine zumindest teilweise ebene Gegenfläche gegenüber einer zumindest teil­weise ebenen Stempel­fläche des Stempels umfasst, sodass durch die Stempel­fläche und die Gegenfläche während der Fügebewegung zwei gegenüberliegend angeordnete und auswert­bare Schließringe an einem Körper generierbar sind. Erfindungsgemäß bevorzugt entspricht daher die hier beschriebene Einstellhilfe der bereits oben beschriebenen Kombination aus
20 Stempel und Prüfmatrize, nur dass hier keine einprägbare Rastermarkierung an der Gegen­fläche oder der Stempel­fläche genutzt wird. Allein das Einprägen von jeweils einem Schließring an den gegenüberliegenden Seiten des Prüfteils ist ausreichend, um die Position des Stempels und des Gegenwerkzeugs in Bezug zueinander und somit ihre Koaxialität in Bezug zueinander zu bestimmen.

25

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der beschriebenen Einstellhilfe weist die Ge­genfläche und/oder die Stempel­fläche eine Rastermarkierung auf, mit der eine Fehlausrich­tung zwischen Stempel und Gegenwerkzeug ergänzend bestimmbar ist.

30

Des Weiteren umfasst vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Einstellen einer Fügeein­richtung mit einem Stempel und einem Gegenwerkzeug, die koaxial zueinander ausrichtbar und für eine Fügebewegung relativ zueinander axial aufeinander zu bewegbar sind. Das

Verfahren weist die folgenden Schritte auf: Ausführen einer Fügebewegung mit dem Stempel relativ zum Gegenwerkzeug derart, dass eine zumindest teilweise ebene Gegenfläche des Gegenwerkzeugs und eine zumindest teilweise ebene Stempelfläche des Stempels im Prüfteil eingeprägt werden, Auswerten der in das Prüfteil eingeprägten Gegenfläche und Stempelfläche und Ändern der Anordnung von Stempel und Gegenwerkzeug relativ zueinander, um eine koaxiale Ausrichtung von Stempel und Gegenwerkzeug zu erzielen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorliegender Erfindung wird das oben beschriebene Verfahren in einer Mehrzahl von Iterationsschritten wiederholt, um sich auf diese Weise einer optimalen Anordnung von Stempel und Matrize anzunähern oder diese einzustellen. Vorzugsweise wird das Verfahren nur mit Stempel und Gegenwerkzeug ohne Rastermarkierung angewandt, sodass die im Prüfteil erzeugten Schließringe im Rahmen der Auswertung Hinweise zur koaxialen Ausrichtung von Stempel und Gegenwerkzeug geben.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird das Gegenwerkzeug durch die bereits diskutierte Matrize mit einer ebenen Matrizenfläche mit einer einprägbaren Rastermarkierung gebildet. Erzeugt man nun einen Schließkopf innerhalb der Matrize und prägt man die Rastermarkierung in den Schließkopf ein, kann man die eingeprägte Rastermarkierung im Vergleich zum Randbereich des Schließkopfes auswerten. Des Weiteren ist es bevorzugt, die bereits oben angesprochenen Schließringe mithilfe einer Matrize als Gegenwerkzeug zu erzeugen, die einen freistehenden in Richtung Stempel vorstehenden Vorsprung aufweist. Da der Stempel und der Vorsprung freistehend angeordnet sind, verformt sich das Material des Prüfteils in einen Schließring, der einen Materialaufwurf jeweils an den gegenüberliegenden Seiten des Prüfteils bildet.

Um die an dem Prüfteil erzielten Verformungen auswerten zu können, ist es zudem bevorzugt, die beiden gegenüberliegenden Seiten des Prüfteils durch zwei in ihrer Bildachse koaxial zueinander ausgerichteten Kameras bildlich zu erfassen und nachfolgend die beiden bildlich erfassten Seiten des Prüfteils auszuwerten, vorzugsweise indem die beiden Bilder übereinander gelegt werden. Dies ist sowohl mit digital als auch mit analog erfassten Bilddaten möglich. Im Rahmen der Auswertung wird vorzugsweise bestimmt, inwieweit Stempel und Matrize von einer optimalen Ausrichtung zueinander – insbesondere eine koaxiale Ausrichtung – abweichen. Dies schließt ein, dass alternativ oder in Kombination a) die axia-

le Orientierung von Stempel und Matrize geprüft werden und/oder b) eine radiale Verschiebung der Stempelfläche und/oder der Gegenfläche erfasst wird und/oder c) die Richtung und/oder die absolute Größe der radialen Verschiebung gemessen oder berechnet wird.

5

4. Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

Die vorliegende Erfindung wird unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

10

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Fügevorgangs eines Niets mit koaxialer Ausrichtung von Matrize und Stempel,

15

Figur 2 eine schematische Darstellung gemäß Fig. 1, in der Stempel und Matrize nicht koaxial zueinander ausgerichtet sind,

Figur 3 eine schematisch dargestellte Matrize mit einer bevorzugten Einlegeplatte,

20

Figur 4 eine bevorzugte Ausführungsform einer Matrize mit einprägbaren Rastermarkierung,

Figur 5 eine bevorzugte Ausführungsform einer einprägbaren Rastermarkierung,

25

Figur 6 eine weitere bevorzugte Ausführungsform einer einprägbaren Rastermarkierung,

30

Figur 7 eine schematische Draufsicht entgegen der Füge-richtung auf einen in einem Prüfteil erzeugten Schließkopf mit eingepprägter Rastermarkierung, wobei Stempel und Matrize während des Fügevorgangs koaxial ausgerichtet waren,

Figur 8 eine schematische Draufsicht entgegen der Füge-richtung auf einen in einem Prüfteil erzeugten Schließkopf, der mit einer nicht koaxialen Ausrichtung von Stempel und Matrize erzeugt worden ist,

Figur 9 eine schematische Darstellung von nicht koaxial ausgerichtem Stempel und Gegenwerkzeug,

5 Figur 10 eine schematische Darstellung der Umformergebnisse bei nicht koaxialer Ausrichtung (a) und bei koaxialer Ausrichtung (b),

Figur 11 eine bevorzugte Ausführungsform einer Einstellhilfe für eine Fügeeinrichtung und

10

Figur 12 eine schematische Darstellung eines gefügten Prüfteils, das durch zwei einander gegenüberliegend angeordneter Kameras bildlich erfasst wird.

15 5. Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Die vorliegende Erfindung ist eine Einstellhilfe für Fügeeinrichtungen, wie sie eingangs zusammenfassend erläutert worden sind. Derartige Fügeeinrichtungen unterschiedlicher Anwendungsgebiete umfassen einen Stempel 10 und ein Gegenwerkzeug 20. Während eines Fügevorgangs drückt eine zumindest teilweise ebene Gegenfläche 22 des Gegenwerkzeugs 20 und eine zumindest teilweise ebene Stempelfläche 12 des Stempels 10 gegen ein Bauteil, einen Blechstapel oder eine andere Anordnung, die allgemein als Prüfteil P bezeichnet wird. Gemäß einer Variante vorliegender Erfindung erzeugen die am Prüfteil P angreifende Gegenfläche 22 sowie die Stempelfläche 12 jeweils einen Schließring 90, 92 am Prüfteil P, die an einander gegenüberliegenden Seiten des Prüfteils P angeordnet sind. In einer anderen Variante vorliegender Erfindung ist eine einprägbare Rastermarkierung 50; 60 an der Gegenfläche 22 und/oder der Stempelfläche 12 vorgesehen, sodass entsprechend die einprägbare Rastermarkierung 50; 60 in das Prüfteil P eingeprägt wird.

30 Derartige Fügeeinrichtungen sind in der Koaxialität von Stempel 10 und Gegenwerkzeug 20 mit bekannten Konstruktionen einstellbar. Gemäß einer Alternative werden Exzenterbuchsen für eine solche koaxiale Einstellung verwendet, wie in DE 197 43 277 A1 beschrieben ist.

Gemäß einer anderen Alternative wird eine Zentrierhülse zur coaxialen Einstellung von Stempel 10 und Gegenwerkzeug 20 mit Bezug zu einander eingesetzt. Die Zentrierhülse ist in DE 27 20 126 A1 erläutert. Aufgrund der allgemein bekannten Einstellmöglichkeiten von Stempel 10 und Gegenwerkzeug 20 wird hier nicht näher darauf eingegangen. Nichtsdesto-
5 trotz ist die Offenbarung der beiden oben genannten Schriften durch Bezugnahme hierin aufgenommen.

Die erfindungsgemäße Einstellhilfe wird im Weiteren am Beispiel eines Setzgeräts zum
10 Setzen eines Niets N erläutert. Das Setzgerät umfasst den bereits oben genannten Stempel 10 mit der Stempelfläche 12. Der Stempel 10 wird in Fügerichtung F in Richtung einer Matrize 20 bewegt, die das Gegenwerkzeug bildet. Die Matrize 20 stellt vorzugsweise in Form ihres Matrizenbodens 24 die zumindest teilweise ebene Gegenfläche 22 bereit. Daher wird gemäß einer Ausführungsform eine topfförmige Matrize 20 genutzt, wie sie beispielgebend
15 in den Fig. 1, 2, 3 und 4 dargestellt ist.

Sollte die bevorzugte topfförmige Matrize 20 nicht den zumindest teilweise ebenen Matrizenboden 24 aufweisen, ist dieser mithilfe einer Einlegeplatte 30 realisierbar. Beispielgebend zeigt Fig. 3 die topfförmige Matrize 20 mit einem aufgewölbten Matrizenboden 24
20 also eine nicht teilweise ebene Gegenfläche 22. Die Einlegeplatte 30 ist derart angeordnet, dass eine komplementär zum Matrizenboden 24 geformte Unterseite 34 der Einlegeplatte 30 dem Matrizenboden 24 zugewandt ist. Aufgrund dieser komplementären Formgestaltung von Einlegeplatte 30 und Matrize 20 entsteht ein verlässlicher Halt zwischen Einlegeplatte 30 und Matrize 20. Dabei ist die dem Stempel 10 zugewandte Seite 32 der Einlegeplatte 30
25 eben ausgebildet, um die Gegenfläche 22 gegenüber der Stempelfläche 12 zu bilden.

Der Stempel 10 setzt über seine Stempelfläche 12 den Niet N in das Prüfteil P. Während der Fügebewegung des Stempels 10 in Fügerichtung F werden der Niet N und das Prüfteil P in der topfförmigen Matrize 20 umgeformt bzw. in diese eingeformt, wobei sich ein Schließ-
30 kopf 40 ausbildet.

Gemäß der Darstellung in Fig. 1 sind der Stempel 10 und die Matrize 20 koaxial zueinander ausgerichtet, wie die gemeinsame Symmetrieachse S in Fügerichtung F hervorhebt. Durch die koaxiale Ausrichtung des Stempels 10 und der Matrize 20 wird der Niet N gleichmäßig verformt und es bildet sich vorzugsweise ein zur Symmetrieachse S symmetrischer Schließkopf 40 aus. Dieser Schließkopf 40 füllt die topfförmige Matrize 20 vorzugsweise vollständig aus.

Wie man anhand von Fig. 2 erkennen kann, sind der Stempel 10 und die Matrize 20 nicht koaxial zueinander ausgerichtet. Während der Fügebewegung des Stempels 10 in Fügerichtung F wird der Niet N nicht gleichmäßig verformt, wie gerade anhand der Figuren 2d und 2e erkennbar ist. Auch bildet sich der Schließkopf 40 unsymmetrisch aus und füllt nicht die Matrize 20 vollständig aus, wie die schematische Darstellung in Fig. 2d hervorhebt.

Die Verformung des Niets N und die Ausbildung des Setzkopfes 40 gemäß Fig. 2d, e führen zu einer nicht verlässlichen Verbindung mit begrenzter Lebensdauer und/oder geringeren Festigkeiten im Vergleich zu Verbindung gemäß Fig. 1e. Daher ist es von großer Bedeutung, den Stempel 10 und die Matrize 20 koaxial zueinander und vorzugsweise zu ihrer Symmetrieachse S auszurichten.

Um die koaxiale Ausrichtung von Stempel 10 und Matrize 20 überprüfen zu können und Hinweise dafür zu bekommen, inwieweit die Ausrichtung des Stempels 10 und/oder der Matrize 20 verändert werden muss, wird der Niet N in das Prüfteil P gesetzt. Während dieses Vorgangs bildet sich der Setzkopf 40 aus. Zur Beurteilung der Ausrichtung des Stempels 10 und der Matrize 20 zueinander, wird eine Rastermarkierung 52 in den Setzkopf 40 eingeprägt. Dazu weist die zumindest teilweise ebene Gegenfläche 22 – also der Matrizenboden 24 (siehe Fig. 3) oder die Fläche 32 der Einlegeplatte 30 – eine einprägbare Rastermarkierung 50 auf.

Wie man beispielgebend den Fig. 5 und 6 entnehmen kann, ist jedes beliebige Muster aus regelmäßigen Punkten und/oder Strichen als Rastermarkierung nutzbar, das eine Auswertung der eingepägten Rastermarkierung 52 im Verhältnis zu einem Bezugspunkt oder zu einer Bezugslinie erlaubt.

Im bevorzugten Fall vorliegender Erfindung wird die einprägbare Rastermarkierung 50 in den Boden 42 des Setzkopfs 40 eingeprägt. Die eingeprägte Rastermarkierung 52 ist daher in Bezug auf einen äußeren Rand 44 des Setzkopfs 40 und/oder eine Referenzbohrung im Prüfteil P und/oder in Bezug auf eine weitere Rastermarkierung 62 an der dem Stempel 10 zugewandten Seite des Prüfteils P auswertbar.

Gemäß einer Ausführungsform vorliegender Erfindung weist die einprägbare Rastermarkierung 50; 60 einen Orientierungsmarker 54; 64 auf. Der Orientierungsmarker 54; 64 wird auf einen fixen Referenzpunkt am Setzgerät ausgerichtet, sodass anhand der im Prüfteil eingepägten Rastermarkierung 52; 62 immer erkennbar ist, in welcher Orientierung die eingepägte Rastermarkierung 52; 62 in Bezug auf den festen Referenzpunkt auszuwerten ist.

Es ist weiterhin bevorzugt, die zusätzliche einprägbare Rastermarkierung 60 an der Stempel­fläche 12 oder an einer stempelabgewandten Seite 72 eines Prüfkörpers 70 (siehe Fig. 10) vorzusehen. Wird der Prüfkörper 70 anstelle des Niets N gesetzt, prägt die Seite 72 des Prüfkörpers 70 die weitere Rastermarkierung 62 in das Prüfteil P ein. Zur Bestimmung der koaxialen Ausrichtung von Stempel 10 und Matrize 20 sind somit die an gegenüberliegenden Seiten des Prüfteils P vorhandenen Rastermarkierungen 52; 62 auswertbar.

20

Die einprägbare Rastermarkierung 50; 60 besteht vorzugsweise aus einem Muster, das nach einem Umformvorgang des Prüfteils P zwischen Stempel 10 und Gegenwerkzeug 20 einen komplementär zum Muster geformten Musterabdruck am Prüfteil P hinterlässt. Daher werden unter der einprägbaren Rastermarkierung 50; 60 bezogen auf die umgebene Fläche erhabene Muster oder eingelassene Muster sowie farbliche und stempelartig übertragbare Muster verstanden.

Erfindungsgemäß bevorzugt weist der Matrizenboden 24 eine einprägbare Rastermarkierung 50 auf, die aus einer in den Boden eingelassenen, also vertieften, Struktur besteht (siehe Fig. 4). In gleicher Weise ist auch an der Fläche 32 der Einlegeplatte 30 die Rastermarkierung 50 vorgesehen (nicht gezeigt). Wird während eines Fügevorgangs des Stempels 10 der Setzkopf 40 in der Matrize 20 erzeugt, wird die Rastermarkierung 50 in den Boden 42

30

des Setzkopfs 40 eingeprägt. Dies ist in den Fig. 7 und 8 veranschaulicht, die jeweils eine schematische Draufsicht auf den Boden 42 des Setzkopfs 40 entgegen der Fügerichtung zeigen.

- 5 In Fig. 7 sind der Stempel 10 und die Matrize 20 koaxial zueinander ausgerichtet. In Fig. 8 sind der Stempel 10 und die Matrize 20 nicht koaxial zueinander ausgerichtet. Am Bezugszeichen 56 in Fig. 7 ist der eingeprägte Orientierungsmarker erkennbar.

Wertet man nun die Lage der eingepprägten Rastermarkierung 52 in Bezug auf den Randbereich 46 und Rand 44 des Setzkopfs 40 aus, ist erkennbar, inwieweit der Stempel 10 und die Matrize 20 koaxial zueinander ausgerichtet sind. Der Randbereich 46, der als Ring erkennbar ist, umgibt die eingepprägte Rastermarkierung 52. Der Ring 46 kennzeichnet den Übergangsbereich zwischen dem ebenen Boden 42 des Setzkopfs 40 und seinem in Richtung Stempel 10 ragenden Rand 44. Vorzugsweise ist der Rand 44 des Schließkopfs 40 anhand der radial äußersten, dunklen Linie in den Fig. 7 und 8 erkennbar. Die konzentrisch angeordneten Ringe der Rastermarkierung 52 sind in Umfangsrichtung gleichmäßig radial von dem Ring 46 beabstandet. Zudem weist der Randbereich 46 in Umfangsrichtung eine annähernd konstante Breite auf. Das zeigt, dass der Stempel das Prüfteil mittig in die Matrize mit Rastermarkierung verformt hat, so dass sich der Schließkopf radialsymmetrisch ausbilden konnte. Dadurch wird die koaxiale Ausrichtung von Stempel 10 und Matrize 20 zueinander bestätigt.

Vorzugsweise wird eine Mehrzahl von Schließköpfen 40, beispielsweise 4-20, weiter bevorzugt 6-10 erzeugt, und entsprechend ausgewertet, um eine verlässliche Beurteilung der Koaxialität von Stempel 10 und Matrize 20 vornehmen zu können.

Fehlt die koaxiale Ausrichtung zwischen dem Stempel 10 und der Matrize 20 bzw. dem Gegenwerkzeug 20, sind die koaxialen Ringe der eingepprägten Rastermarkierung 52 nicht gleichmäßig zum Randbereich 46 des Setzkopfs 40 beabstandet. Auch ist vorzugsweise die Rastermarkierung 52 nicht mittig am Boden 42 des Schließkopfs 40 angeordnet. Fig. 8 hebt hervor, dass der Übergangsbereich 46 zwischen Boden 42 und Rand 44 des Schließkopfs 40

in Umfangsrichtung ungleichmäßig ausgebildet ist und vorzugsweise eine sich verändernde radiale Breite aufweist.

Da bei einer nicht koaxialen Ausrichtung von Stempel 10 und Matrize 20 der Setzkopf 40 gemäß Fig. 2d) ungleichmäßig ausgebildet wird, ist auch die Rastermarkierung 50 des Matrizenbodens 24 oder der Einlegeplatte 30 nur außer mittig in den Setzkopf 40 eingeprägt und dort erkennbar. Daher sind die konzentrischen Ringe der eingepprägten Rastermarkierung 52 ungleichmäßig vom Ring 46, also dem Übergangsbereich zum Rand 44 des Setzkopfs 40, beabstandet. Zudem ist die eingepprägte Rastermarkierung 52 nicht vollständig am Boden 42 des Setzkopfs 40 abgebildet, weil die Matrize 20 nicht vollständig mit dem Material des Prüfteils P gefüllt worden ist. Daraus folgt ebenfalls, dass der Ring 46 entlang der Umfangsrichtung des Setzkopfs 40 eine veränderliche radiale Breite aufweist. Im Gegensatz dazu ist bei koaxial ausgerichtetem Stempel 10 und Matrize 20 die radiale Breite des Übergangsbereichs oder Rings 46 konstant.

15

Fig. 8 ist die Draufsicht auf den Setzkopf 40 entgegen der Fügerichtung F. Der Werker erkennt anhand des hier gezeigten Schließkopfs 40, dass der Stempel 10 zumindest in Richtung der Pfeile R und U neu positioniert werden muss, um eine koaxiale Anordnung von Stempel 10 und Matrize 20 zu erzielen. Sobald nach dieser Neupositionierung ein weiterer Setzkopf 40 erzeugt worden ist, ist anhand der Position der eingepprägten Rastermarkierung 52 und des umgebenen Rings 46 die Ausrichtung von Stempel 10 und Matrize 20 erneut auswertbar. Dieses Vorgehen wird wiederholt, bis eine optimale axiale Ausrichtung zwischen Stempel 10 und Matrize 20 vorliegt.

Es ist ebenfalls bevorzugt, den Setzkopf 40 mithilfe eines Prüfkörpers 70 zu erzeugen, der die Stempelfläche 72 bildet. Gemäß einer Ausführungsform vorliegender Erfindung weist die Fläche 72 des Prüfkörpers 70 die zweite einprägbare Rastermarkierung 60 auf. Nach Abschluss des Fügevorgangs besitzt der Setzkopf 40 an seinen einander gegenüberliegend angeordneten Seiten jeweils eine eingepprägte Rastermarkierung 52, 62. Beide Rastermarkierungen 52, 62 werden durch den Werker bspw. in Bezug auf den Rand des Prüfteils P, in Bezug auf den durch den Setzkopf 40 gebildeten Referenzpunkt, durch einen anderen beliebigen Referenzpunkt oder basierend auf dem Augenmaß des Werkers ausgewertet. Dabei

30

stellt die zweite Rastermarkierung 62 zum Setzkopf 40 mit Rastermarkierung 52 eine hilfreiche Ergänzung dar, um die Ausrichtung zwischen Stempel 10 und Matrize 20 noch genauer auswerten zu können.

5 Gemäß einer weiteren Ausführungsform vorliegender Erfindung werden nach Abschluss des Fügevorgangs die einander gegenüberliegenden Seiten des Prüfteils P mit zwei Kameras K1, K2 bildlich erfasst, deren Bildachsen B koaxial zueinander ausgerichtet sind. Mithilfe der koaxialen Ausrichtung der Bildachse B der beiden Kameras K1, K2 ist gewährleistet, dass die erfassten Bilddaten in ihrer tatsächlichen Anordnung in Bezug zueinander wieder-
10 gegeben werden können.

Die bildlich erfassten Seiten des Prüfteils P sind durch analoge und digitale Kameras erfassbar. Entsprechend erfolgt dann die Auswertung der bildlich erfassten Daten mit bekannter analoger oder digitaler Bildverarbeitungstechnik. So ist es bspw. bevorzugt, die digital er-
15 fassten Bilddaten in einem Bildverarbeitungsprogramm entsprechend den koaxial zueinander angeordneten Bildachsen übereinander anzuordnen. Sollten sich die Rastermarkierung 52 am Schließkopf 40 und die durch die Seite 72 des Prüfkörpers 70 erzeugte Rastermarkierung 62 überdecken, dann sind Stempel 10 und Matrize 20 koaxial zueinander ausgerichtet. Das gleiche gilt für die Überdeckung oder eine koaxiale Anordnung von zwei Schließrin-
20 gen, die durch eine Matrize und den Stempel 10 mit oder ohne Prüfkörper 70 generierbar sind, wie unten näher erläutert ist.

Sollten die übereinander gelegten Bilddaten Abweichungen zwischen den Rastermarkierungen 52, 62 an Ober- und Unterseite des Prüfteils P illustrieren, so muss der Werker die Aus-
25 richtung des Stempels 10 und/oder der Matrize 20 derart verändern, dass die später zu erzeugenden Rastermarkierungen 52, 62 in eine überlappende Anordnung gebracht werden. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorliegender Erfindung wird der Stempel 10 in Kombination mit einer Matrize 80 eingesetzt, die einen freistehenden in Richtung Stempel 10 vorstehenden Vorsprung 82 aufweist. Der Vorsprung 82 ist durch einen
30 Freiraum oder ein Freivolumen umgeben, sodass eine Verformung des Prüfteils P uneingeschränkt möglich ist.

Vorzugsweise ist auch der Stempel 10 freistehend angeordnet, also durch einen Freiraum oder ein Freivolumen umgeben.

Wird das Prüfteil P in Fugrichtung F zwischen dem Stempel 10 und dem Vorsprung 82
5 komprimiert bzw. umgeformt, bilden sich ein stempelseitiger Schliering 90 und ein matri-
zenseitiger Schliering 92 aus (siehe die Fig. 9-11). Sind die Symmetrieachsen S des Stem-
pels 10 und des Vorsprungs 82 koaxial zueinander ausgerichtet, dann sind die Schlieringe
90, 92 übereinander angeordnet (vgl. Fig. 10b). Bei einer nicht koaxialen Anordnung der
Symmetrieachsen S des Stempels 10 und des Vorsprungs 82 sind die Schlieringe 90, 92
10 lateral versetzt zueinander angeordnet, wie Fig. 9 sowie 10a zeigen.

Die in das Prüfteil eingepragten Schlieringe sind mit den bereits oben beschriebenen Aus-
wertemoglichkeiten auswertbar. So werden bevorzugt einander gegenüberliegend angeord-
nete Kameras K1, K2 verwendet, deren Bildachsen B koaxial zueinander angeordnet sind.
15 Diese erfassen bildlich die beiden Seiten des Prüfteils P, um die erfassten Bilder dann über-
einander liegend auswerten zu können.

Um die Auswertung im Hinblick auf die koaxiale Anordnung des Stempels 10 und der Mat-
rize 80 zu erleichtern, ist es des Weiteren bevorzugt, den Außendurchmesser des Stempels
20 10 und den Außendurchmesser des Vorsprungs 82 gleich groß zu wählen.

Zur Unterstützung der Auswertung der erzeugten Schlieringe 90, 92 im Prüfteil P ist es des
Weiteren bevorzugt, an einer oder an beiden Seiten des Prüfteils P die Rastermarkierung 50;
60 einzuprägen. Zu diesem Zweck weist die Stempelfläche 12 und/oder der dem Stempel 10
25 zugewandte Vorsprung 82 die einprägbare Rastermarkierung 50, 60 auf. Es ist ebenfalls
denkbar, dass anstelle des Stempels 10 der Prüfkörper 70 verwendet wird, der an seiner dem
Prüfteil P zugewandten Seite 72 die Rastermarkierung 60 aufweist.

Um den Freiraum um den Stempel 10 und/oder den Vorsprung 82 zu gewährleisten, wird
30 vorzugsweise ein Niederhalter 16 in Kombination mit einem Ringadapter 18 eingesetzt (vgl.
Fig. 11). Der Ringadapter 18 drückt radial beabstandet zum Stempel 10 auf das Prüfteil P,
um das Prüfteil P zu fixieren und gleichzeitig den erforderlichen Freiraum zum Stempel 10

bereitzustellen. Der Vorsprung 82 wird vorzugsweise durch eine ringartige Struktur 84 umgeben, die gegenüber dem Ringadapter 18 am Prüfteil P angreift. Während eines Fügevorgangs können sich somit beidseitig die Schließringe 90, 92 ungehindert ausbilden, während das Prüfteil P zwischen dem Ringadapter 18 und der ringartigen Struktur 84 fixiert ist.

5

Bezugszeichenliste

	10	Stempel
	12	Stempelfläche
10	16	Niederhalter
	18	Ringadapter
	20	Matrize, Gegenwerkzeug
	22	ebene Gegenfläche
	24	Matrizenboden
15	30	Einlegeplatte
	32	stempelzugewandte Seite der Einlegeplatte
	34	komplementär zum Matrizenboden ausgebildete Seiten der Einlegeplatte
	40	Schließkopf
	42	Boden des Schließkopfs
20	44	Rand des Schließkopfs
	50, 60	einprägbare Rastermarkierung
	52, 62	eingeprägte Rastermarkierung
	54, 64	Orientierungsmarker
	56	eingepägter Orientierungsmarker
25	70	Prüfkörper
	72	Stempelfläche des Prüfkörpers
	80	Matrize
	82	Vorsprung der Matrize
	84	ringartige Struktur
30	90, 92	Schließring
	F	Fügerichtung
	N	Niet

P	Prüfteil
S	Symmetrieachse
R, U	Pfeilrichtungen
K1, K2	Kameras 1 und 2
5 B	Gemeinsame Bildachse

Ansprüche

1. Einstellhilfe für eine Fügeeinrichtung mit einem Stempel und einem Gegenwerkzeug,
5 die koaxial zueinander ausrichtbar und für eine Fügebewegung relativ zueinander axial
aufeinander zu bewegbar sind, in der

das Gegenwerkzeug eine zumindest teilweise ebene Gegenfläche umfasst, die
gegenüber einer zumindest teilweise ebenen Stempelfläche des Stempels ange-
ordnet ist, und eine einprägbare Rastermarkierung an der Gegenfläche und/oder
10 der Stempelfläche vorgesehen ist, so dass die Rastermarkierung in ein an der
Gegenfläche und/oder der Stempelfläche umgeformtes Prüfteil einprägbare ist.
2. Einstellhilfe gemäß Anspruch 1, insbesondere für ein Setzgerät, in der das Gegenwerk-
zeug als eine Matrize mit Rastermarkierung zur Ausbildung eines Schließkopfes ausge-
formt ist, insbesondere topfförmig.
- 15 3. Einstellhilfe gemäß Anspruch 2, in der die Matrize eine Einlegeplatte aufweist, die die
ebene Gegenfläche mit Rastermarkierung bereitstellt.
4. Einstellhilfe gemäß Anspruch 3, in der die Einlegeplatte an einer stempelabgewandten
Seite komplementär zu einem Matrizenboden geformt ist.
5. Einstellhilfe gemäß Anspruch 2, in der die ebene Gegenfläche mit Rastermarkierung
20 direkter Bestandteil der Matrize ist.
6. Einstellhilfe gemäß Anspruch 2, mit der der Schließkopf durch den Stempel in Kombi-
nation mit einem Stanzniet oder mit einem Prüfkörper, der jeweils die Stempelfläche
bildet, herstellbar ist.
7. Einstellhilfe gemäß Anspruch 1, in der das Gegenwerkzeug eine Prüfmatrize ist, die
25 einen freistehenden in Richtung Stempel vorstehenden Vorsprung mit der ebenen Ge-
genfläche mit Rastermarkierung sowie einen den Vorsprung umgebenden Freiraum
aufweist.

8. Einstellhilfe gemäß Anspruch 7, in der die ebene Gegenfläche mit Rastermarkierung eine stempelzugewandte Seite des Vorsprungs bildet und der Vorsprung den gleichen Außendurchmesser wie die Stempelfläche des Stempels oder wie ein Prüfkörper aufweist, der die Stempelfläche bildet.
- 5 9. Einstellhilfe gemäß Anspruch 7 oder 8, in der die Fügeeinrichtung einen Niederhalter umfasst, mit dem unter Freilassung eines radialen Freiraums um den Stempel oder einen Prüfkörper das Prüfteil komprimierbar ist.
- 10 10. Einstellhilfe gemäß Anspruch 9, in der die Prüfmatrix eine ringartige Konstruktion aufweist, die den Vorsprung radial beabstandet umgibt und die gegenüber dem Niederhalter angeordnet ist.
11. Einstellhilfe gemäß Anspruch 7, in der die Stempelfläche des Stempels oder ein Prüfkörper, der die Stempelfläche bildet, eine zweite einprägbare Rastermarkierung aufweist, so dass während der Fügebewegung in das Prüfteil zwei gegenüberliegend angeordnete Rastermarkierungen einprägbare sind.
- 15 12. Einstellhilfe gemäß Anspruch 11, in der das Prüfteil eine Durchgangsbohrung aufweist, die als Orientierungshilfe zwischen Stempel und Gegenfläche anordenbar ist.
13. Einstellhilfe für eine Fügeeinrichtung mit einem Stempel und einem Gegenwerkzeug, die koaxial zueinander ausrichtbar und für eine Fügebewegung relativ zueinander axial aufeinander zu bewegbar sind, in der
- 20 das Gegenwerkzeug eine Matrize mit einem freistehenden in Richtung Stempel vorstehenden Vorsprung aufweist, der eine zumindest teilweise ebene Gegenfläche gegenüber einer zumindest teilweise ebenen Stempelfläche des Stempels umfasst, so dass durch die Stempelfläche und die Gegenfläche während der Fügebewegung zwei gegenüberliegend angeordnete und auswertbare Schließringe
- 25 an einem Körper generierbar sind.
14. Einstellhilfe gemäß Anspruch 13, in der die Gegenfläche und/oder die Stempelfläche eine Rastermarkierung aufweist, mit der eine Fehlausrichtung zwischen Stempel und Gegenwerkzeug bestimmbar ist.

15. Verfahren zum Einstellen einer Fügeeinrichtung mit einem Stempel und einem Gegenwerkzeug, die koaxial zueinander ausrichtbar und für eine Fügebewegung relativ zueinander axial aufeinander zu bewegbar sind, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

5 Ausführen einer Fügebewegung mit dem Stempel relativ zum Gegenwerkzeug derart, dass eine zumindest teilweise ebene Gegenfläche des Gegenwerkzeugs und eine zumindest teilweise ebene Stempelfläche des Stempels in ein Prüfteil eingeprägt werden,

Auswerten der in das Prüfteil eingeprägten Gegenfläche und Stempelfläche und

10 Ändern der Anordnung von Stempel und Gegenwerkzeug relativ zueinander, um eine koaxiale Ausrichtung von Stempel und Gegenwerkzeug zu erzielen.

16. Verfahren gemäß Anspruch 15, in dem das Gegenwerkzeug eine Matrize mit einer ebenen Matrizenfläche mit einer einprägbaren Rastermarkierung ist und mit dem Schritt:

15 Erzeugen eines Schließkopfes innerhalb der Matrize und Einprägen der Rastermarkierung in den Schließkopf und

Auswerten der eingeprägten Rastermarkierung im Vergleich zum Randbereich des Schließkopfes.

17. Verfahren gemäß Anspruch 15, in dem das Gegenwerkzeug eine Matrize mit einem freistehenden in Richtung Stempel vorstehenden Vorsprung ist, der gegenüber der Stempelfläche des Stempels die Gegenfläche aufweist, und dem Schritt:

20 Ausführen der Fügebewegung mit der Stempelfläche gegen die Gegenfläche derart, dass sich an gegenüberliegenden Seiten des Prüfteils jeweils ein Schließring ausbildet, die auswertbar sind.

18. Verfahren gemäß Anspruch 15 oder 17, in dem die Gegenfläche und/oder die Stempelfläche eine einprägbare Rastermarkierung aufweisen, mit dem weiteren Schritt:

Einprägen der Rastermarkierung an mindestens einer Seite des Prüfteils.

19. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 15 bis 18, mit dem weiteren Schritt:

bildlich Erfassen der beiden gegenüberliegenden Seiten des Prüfteils durch zwei in ihrer Bildachse koaxial zueinander ausgerichteten Kameras und Auswerten der beiden bildlich erfassten Seiten des Prüfteils.

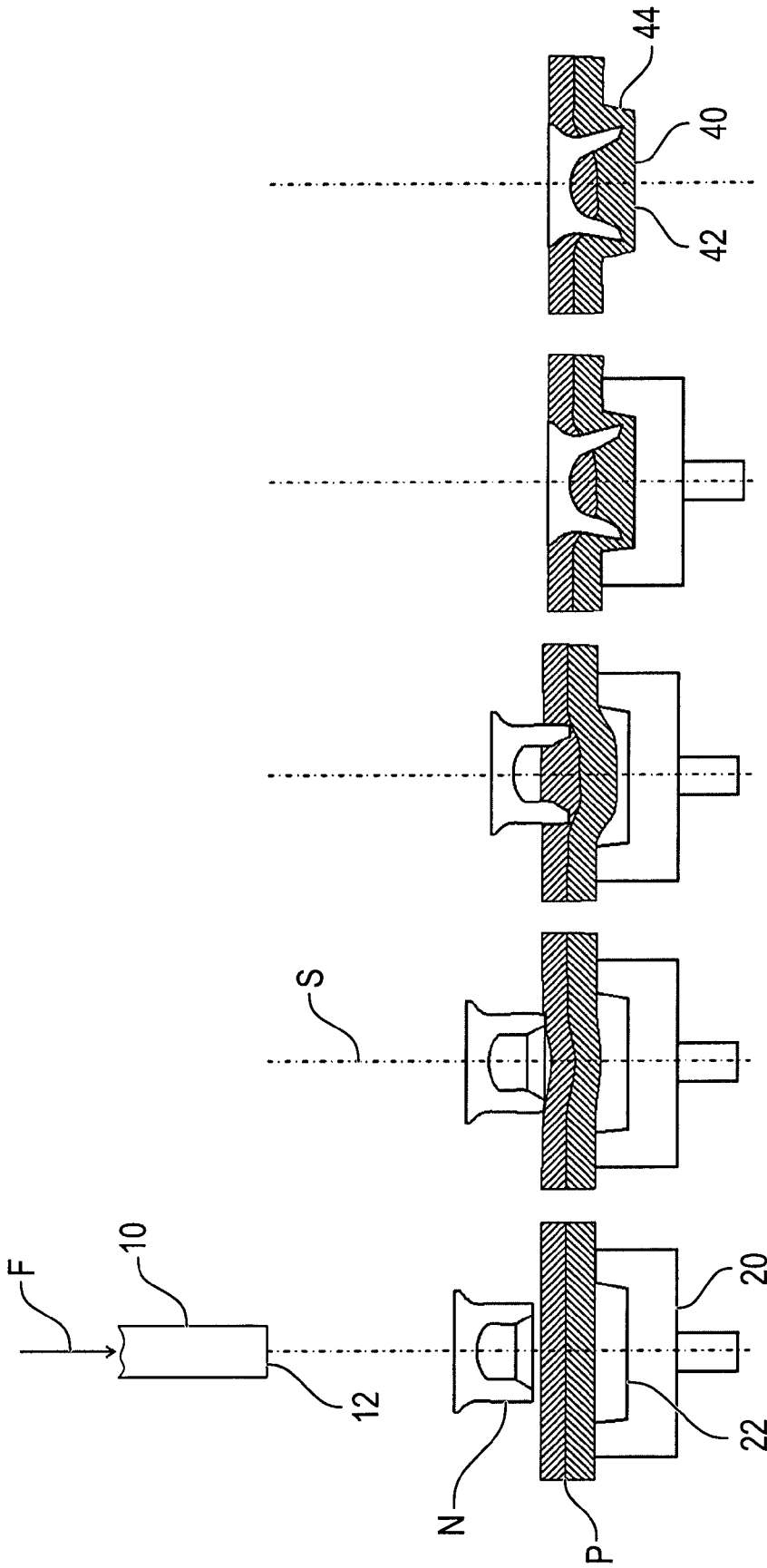


FIG. 1e)

FIG. 1d)

FIG. 1c)

FIG. 1b)

FIG. 1a)

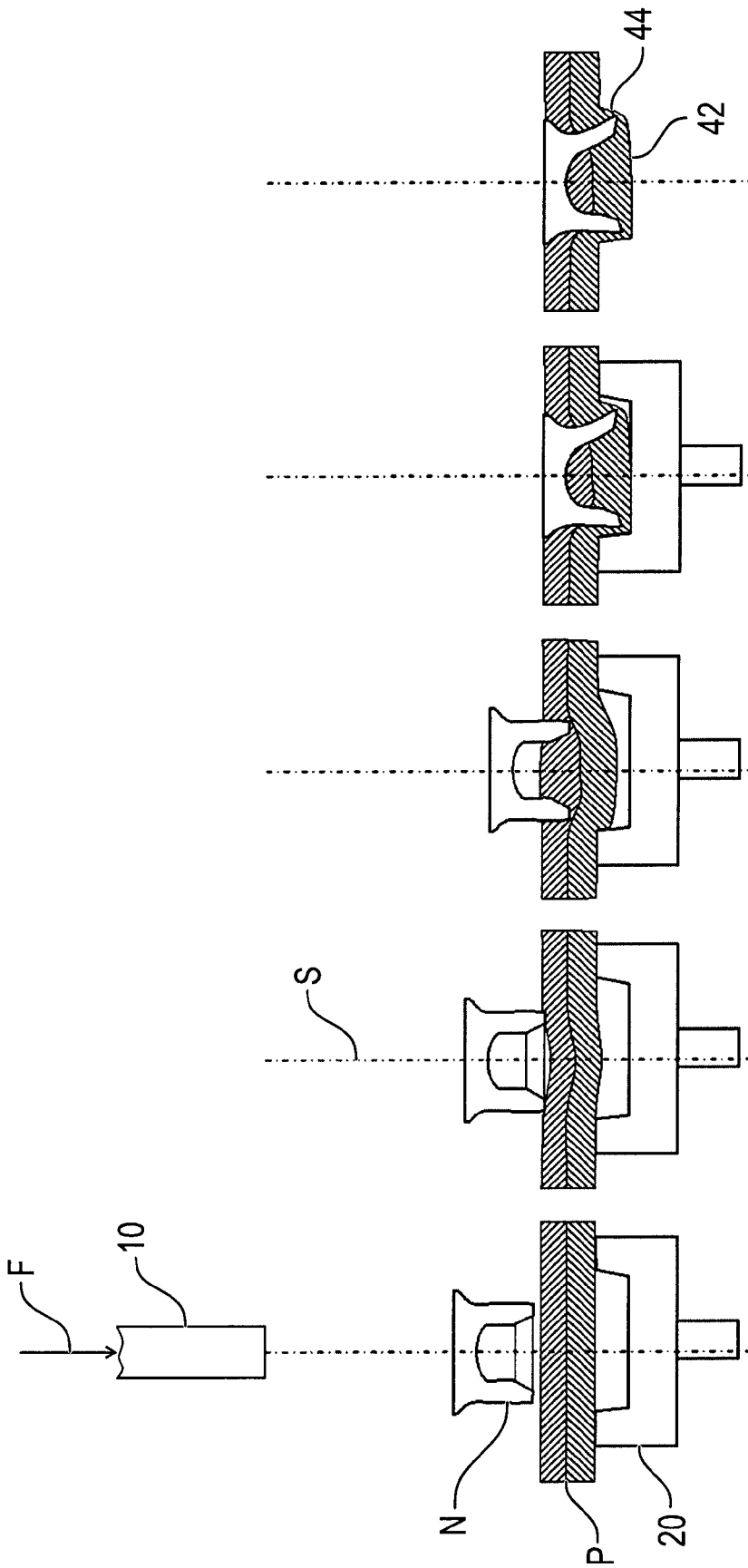


FIG. 2e)

FIG. 2d)

FIG. 2c)

FIG. 2b)

FIG. 2a)

3/8

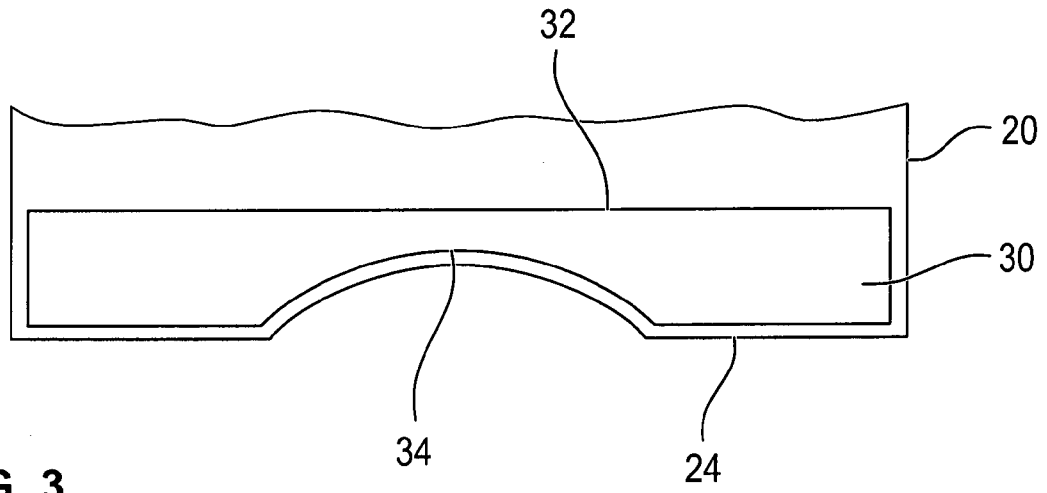


FIG. 3

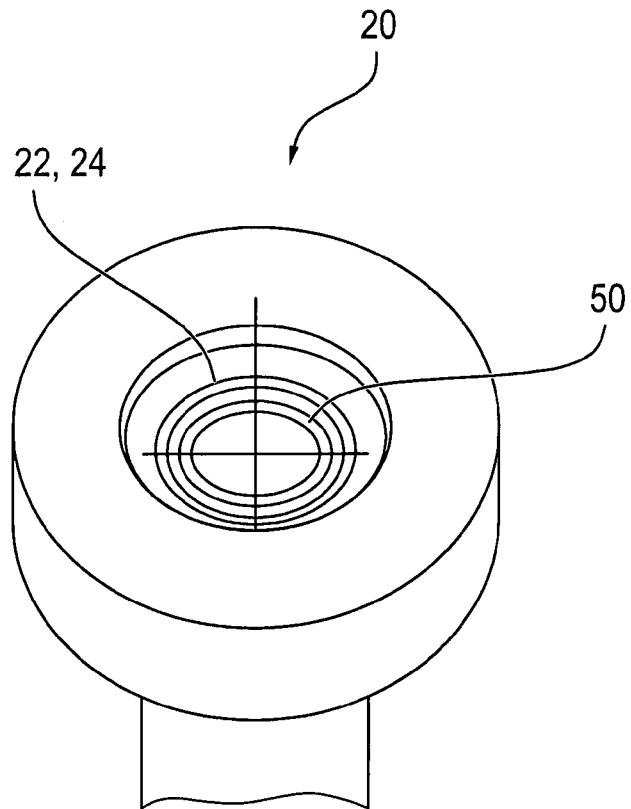


FIG. 4

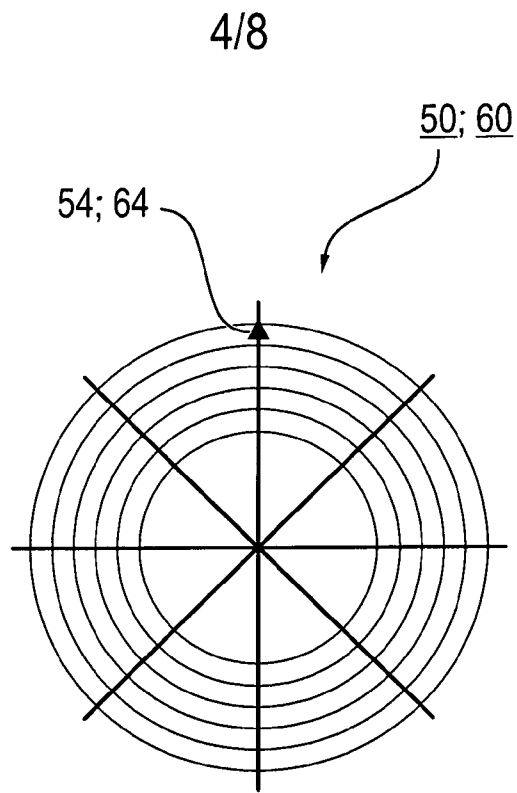


FIG. 5

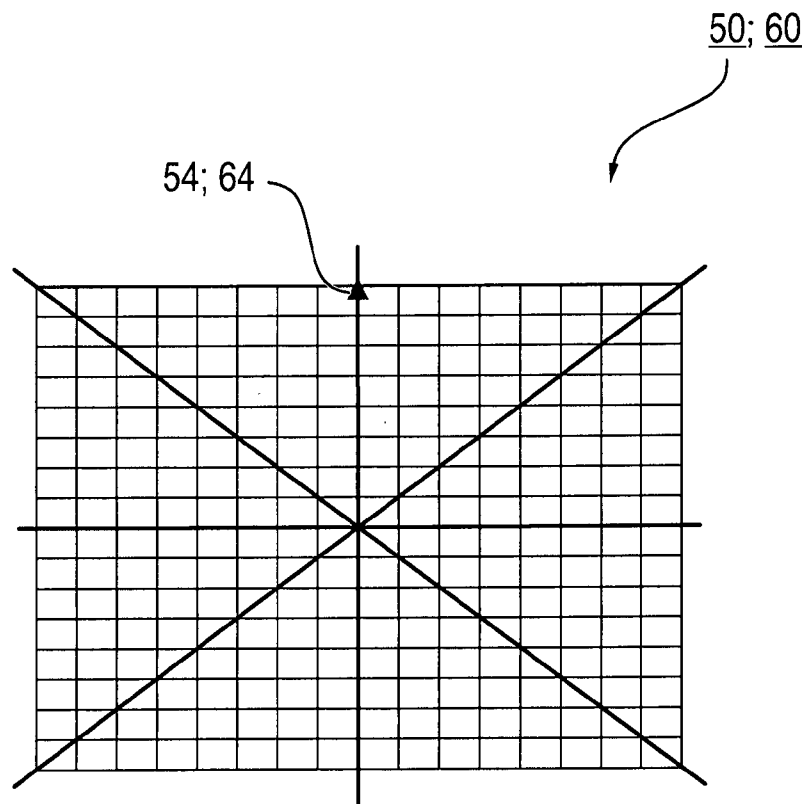


FIG. 6

5/8

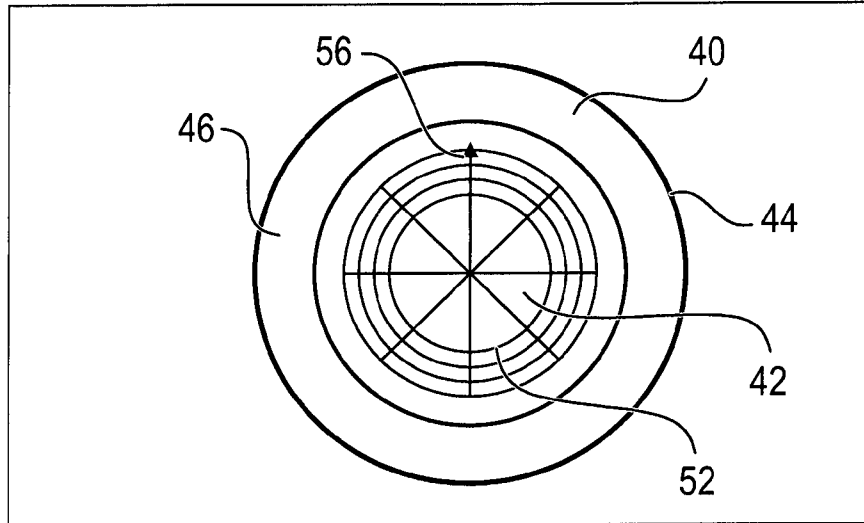


FIG. 7

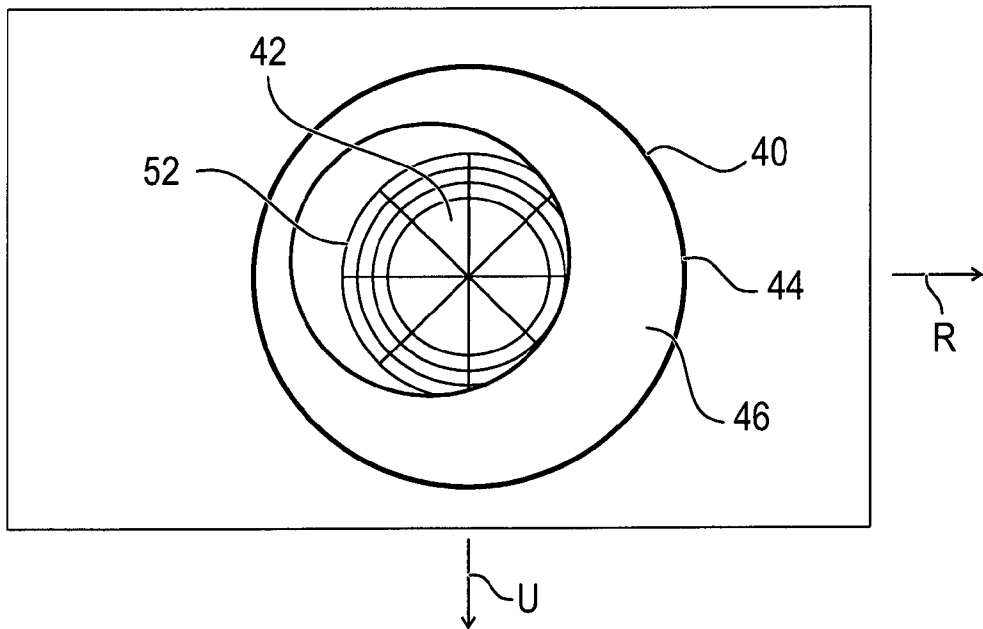


FIG. 8

6/8

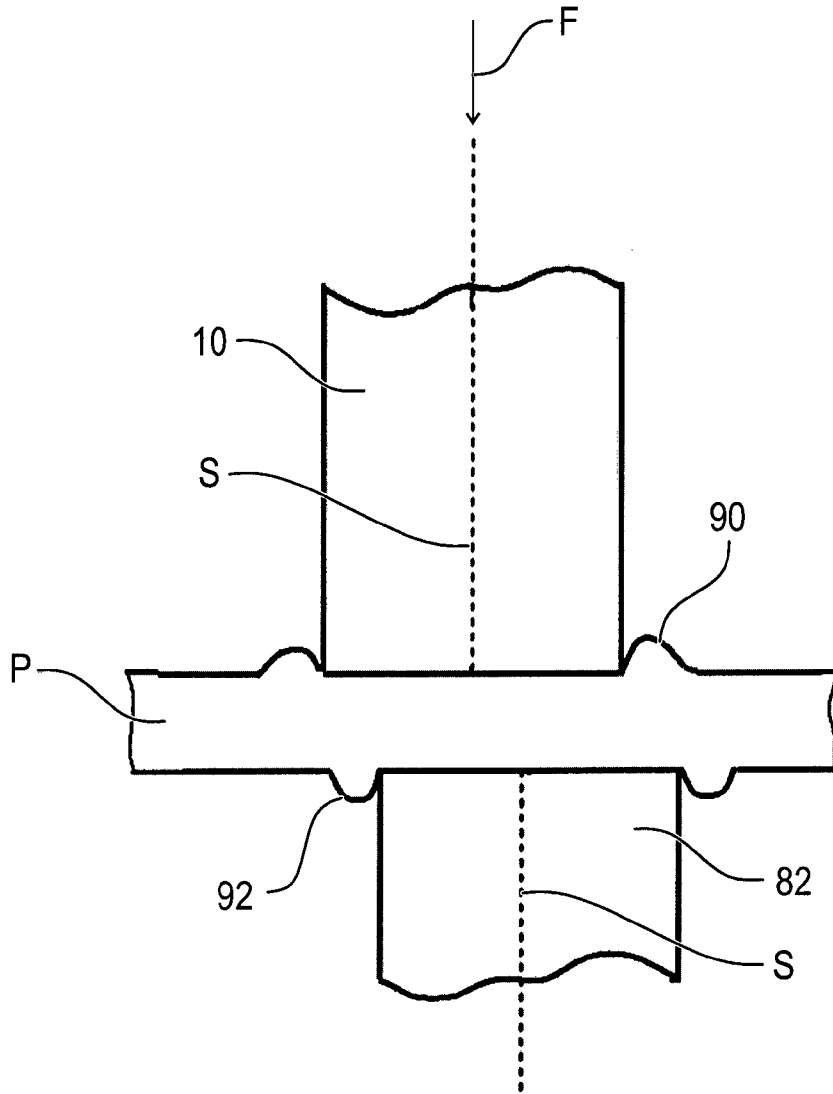


FIG. 9

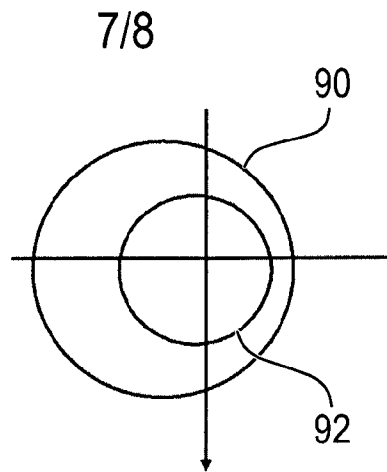


FIG. 10a)

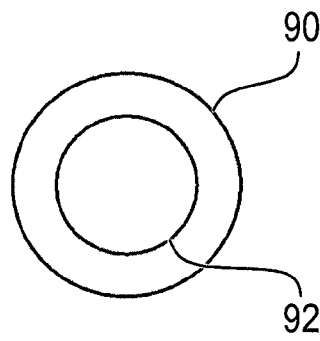


FIG. 10b)

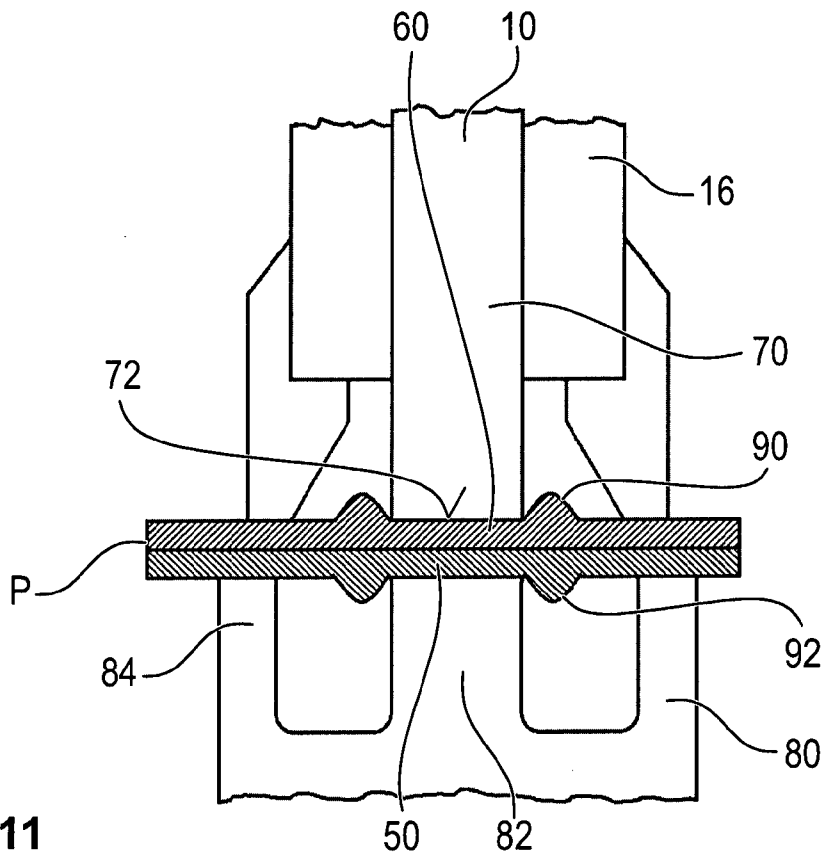


FIG. 11

ERSATZBLATT (REGEL 26)

8/8

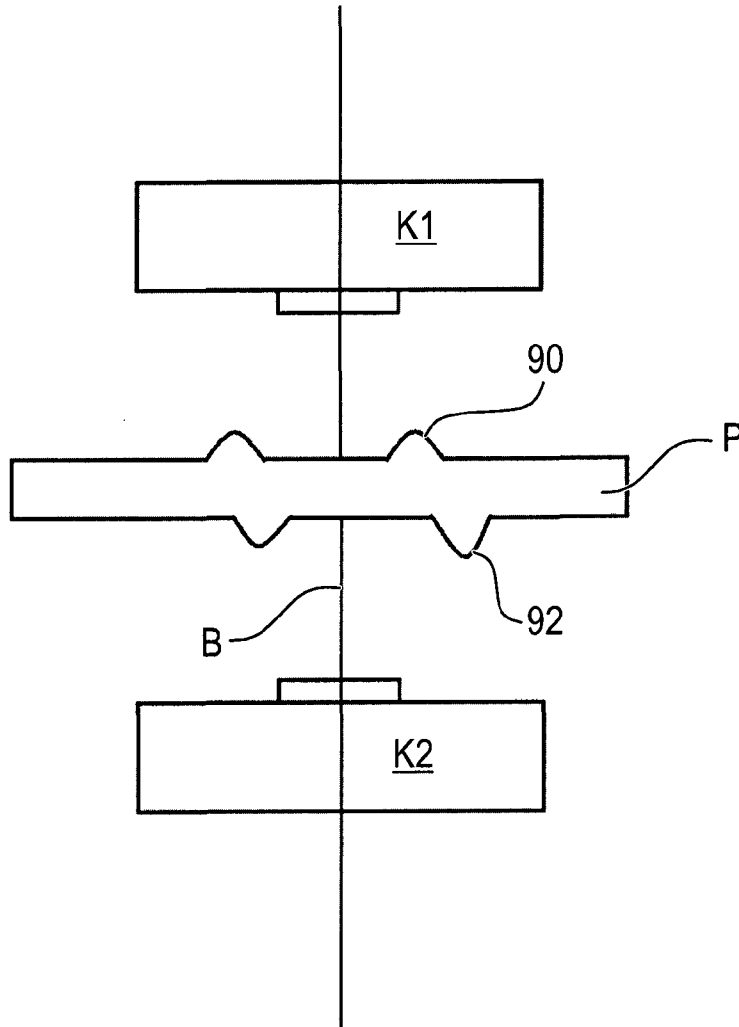


FIG. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/060017

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B21K23/00 B21J15/02 B21J15/28 B21J15/36 B21C51/00
 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)
 B21K B21J B21C B21D B23P

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 130 922 A (KOETT ALBERT C) 26 December 1978 (1978-12-26) column 2, line 49; figures 1-8 -----	1,13,14
X	WO 99/49227 A2 (TOX PRESSOTECHNIK GMBH [DE]; RAPP EUGEN [DE]) 30 September 1999 (1999-09-30) page 11, paragraph 5 - page 12, paragraph 1; figure 7 -----	1,2,5,6, 13
A	GB 2 459 557 A (PORSCHE AG [DE]) 4 November 2009 (2009-11-04) page 2, paragraph 2-3; figure 1 page 3, paragraph 5 -----	1
A	JP 2003 290865 A (HONDA MOTOR CO LTD) 14 October 2003 (2003-10-14) abstract; figures 3,5,8,9 -----	1
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center;">17 October 2014</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">28/10/2014</p>
---	---

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 <p style="text-align: center;">Augé, Marc</p>
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2014/060017

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 201 02 539 U1 (BECKMANN THOMAS [DE]) 15 November 2001 (2001-11-15) page 1, lines 3-8;54-55; figures 1-3 -----	1
X	US 3 387 481 A (HARVEY LEO M ET AL) 11 June 1968 (1968-06-11) column 4, lines 44-59; figures 11-16 -----	13
A	JP H07 217622 A (HINO MOTORS LTD) 15 August 1995 (1995-08-15) the whole document -----	1,13,15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/060017

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 4130922	A	26-12-1978	AU 518231 B2	17-09-1981
			AU 3916078 A	28-02-1980
			BE 871697 A1	15-02-1979
			CA 1063980 A1	09-10-1979
			CH 626957 A5	15-12-1981
			DE 2839838 A1	10-05-1979
			FR 2407768 A1	01-06-1979
			GB 1585956 A	11-03-1981
			IT 1107974 B	02-12-1985
			JP S5468585 A	01-06-1979
			JP S5611546 B2	14-03-1981
			NL 7811016 A	09-05-1979
			SE 427297 B	21-03-1983
			US 4130922 A	26-12-1978
WO 9949227	A2	30-09-1999	AU 3925799 A	18-10-1999
			DE 19913695 A1	20-01-2000
			EP 1068457 A2	17-01-2001
			US 6722013 B1	20-04-2004
			WO 9949227 A2	30-09-1999
GB 2459557	A	04-11-2009	DE 102008024938 A1	26-11-2009
			GB 2459557 A	04-11-2009
			KR 20090012097 U	26-11-2009
JP 2003290865	A	14-10-2003	JP 3979575 B2	19-09-2007
			JP 2003290865 A	14-10-2003
DE 20102539	U1	15-11-2001	NONE	
US 3387481	A	11-06-1968	NONE	
JP H07217622	A	15-08-1995	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/060017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21K23/00 B21J15/02 B21J15/28 B21J15/36 B21C51/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B21K B21J B21C B21D B23P

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 130 922 A (KOETT ALBERT C) 26. Dezember 1978 (1978-12-26) Spalte 2, Zeile 49; Abbildungen 1-8 -----	1,13,14
X	WO 99/49227 A2 (TOX PRESSOTECHNIK GMBH [DE]; RAPP EUGEN [DE]) 30. September 1999 (1999-09-30) Seite 11, Absatz 5 - Seite 12, Absatz 1; Abbildung 7 -----	1,2,5,6, 13
A	GB 2 459 557 A (PORSCHE AG [DE]) 4. November 2009 (2009-11-04) Seite 2, Absatz 2-3; Abbildung 1 Seite 3, Absatz 5 -----	1
A	JP 2003 290865 A (HONDA MOTOR CO LTD) 14. Oktober 2003 (2003-10-14) Zusammenfassung; Abbildungen 3,5,8,9 ----- -/--	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen 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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
17. Oktober 2014	28/10/2014

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 Augé, Marc
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/060017

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 201 02 539 U1 (BECKMANN THOMAS [DE]) 15. November 2001 (2001-11-15) Seite 1, Zeilen 3-8;54-55; Abbildungen 1-3 -----	1
X	US 3 387 481 A (HARVEY LEO M ET AL) 11. Juni 1968 (1968-06-11) Spalte 4, Zeilen 44-59; Abbildungen 11-16 -----	13
A	JP H07 217622 A (HINO MOTORS LTD) 15. August 1995 (1995-08-15) das ganze Dokument -----	1,13,15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/060017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4130922 A	26-12-1978	AU 518231 B2	17-09-1981
		AU 3916078 A	28-02-1980
		BE 871697 A1	15-02-1979
		CA 1063980 A1	09-10-1979
		CH 626957 A5	15-12-1981
		DE 2839838 A1	10-05-1979
		FR 2407768 A1	01-06-1979
		GB 1585956 A	11-03-1981
		IT 1107974 B	02-12-1985
		JP S5468585 A	01-06-1979
		JP S5611546 B2	14-03-1981
		NL 7811016 A	09-05-1979
		SE 427297 B	21-03-1983
		US 4130922 A	26-12-1978

WO 9949227 A2	30-09-1999	AU 3925799 A	18-10-1999
		DE 19913695 A1	20-01-2000
		EP 1068457 A2	17-01-2001
		US 6722013 B1	20-04-2004
		WO 9949227 A2	30-09-1999

GB 2459557 A	04-11-2009	DE 102008024938 A1	26-11-2009
		GB 2459557 A	04-11-2009
		KR 20090012097 U	26-11-2009

JP 2003290865 A	14-10-2003	JP 3979575 B2	19-09-2007
		JP 2003290865 A	14-10-2003

DE 20102539 U1	15-11-2001	KEINE	

US 3387481 A	11-06-1968	KEINE	

JP H07217622 A	15-08-1995	KEINE	
