

(19)



(11)

**EP 2 608 909 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**09.11.2016 Patentblatt 2016/45**

(51) Int Cl.:  
**B21J 15/04** <sup>(2006.01)</sup> **B21J 15/28** <sup>(2006.01)</sup>  
**B25B 27/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **11787585.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2011/001652**

(22) Anmeldetag: **24.08.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2012/025102 (01.03.2012 Gazette 2012/09)**

**(54) VERFAHREN SOWIE WERKZEUG ZUM SETZEN VON BLINDNIETELEMENTEN**

**METHOD AND TOOL FOR SETTING BLIND RIVET ELEMENTS**

**PROCÉDÉ ET APPAREIL DE POSE DE RIVETS AVEUGLES**

(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: **26.08.2010 DE 102010035613**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**03.07.2013 Patentblatt 2013/27**

(73) Patentinhaber: **Schmidt, Heiko  
93138 Lappersdorf (DE)**

(72) Erfinder: **Schmidt, Heiko  
93138 Lappersdorf (DE)**

(74) Vertreter: **Glück Kritzenberger Patentanwälte  
PartGmbH  
Hermann-Köhl-Strasse 2a  
93049 Regensburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A1- 2007 033 788 US-A1- 2008 170 926**

**EP 2 608 909 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 Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Setzen von Blindnietelementen gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 oder 2 sowie auf ein Setzwerkzeug zum Verarbeiten bzw. Setzen von Blindnietelementen gemäß Oberbegriff Patentanspruch 11.

**[0002]** Blindnietelemente im Sinne der Erfindung sind primär Blindnietmuttern, aber auch andere üblicherweise verwendeten Blindnietelemente, wie z.B. Blindnieten sowie Blindnietbolzen.

**[0003]** Setzen von Blindnietelementen bedeutet im Sinne der Erfindung das Fixieren des jeweiligen z.B. in eine Vorlochung eines Werkstücks eingesetzten Blindnietelementes durch Nieten, d.h. durch Ausbildung eines Nietbundes durch Aufbringen einer Zugkraft über ein Zugelement, beispielsweise über einen Ziehdom auf einen Bereich oder ein Ende des Blindnietelementes, welches dem Nietflansch des Blindnietelementes entfernt liegt, an dem sich das Blindnietelement beim Setzen an einer Werkzeuganlage abstützt. Die Ausbildung des Nietbundes erfolgt durch bleibende Verformung eines Nietenabschnittes. Mit dem Nietbund ist das Blindnietelement insbesondere auch gegen Auspressen und/oder gegen Verdrehen im Werkstück fixiert.

**[0004]** Das Setzen von Blindnietelementen in Form von Blindnietmuttern erfolgt beispielsweise mit dem sogenannten Spin-Pull-Verfahren, bei dem die jeweilige Blindnietmutter mit ihrem an einem Ende des Blindnietmutterkörpers ausgebildeten Mutter- oder Innengewinde auf das Außengewinde eines Ziehdoms aufgeschraubt, d.h. aufgespindelt wird und das Fixieren der in eine Vorlochung eines Werkstücks eingesetzten Blindnietmutter durch Ziehen des Ziehdoms bei gleichzeitiger Abstützung der Blindnietmutter mit ihrem dem Innengewinde entfernt liegenden Blindnietmutterende bzw. Nietflansch an der Werkzeuganlage erfolgt, und zwar unter Verformen des Nietbundes aus einem in der Vorlochung nicht aufgenommenen Abschnitt des Blindnietmutterkörpers. Das Ziehen des Ziehdoms erfolgt entweder bis zu Erreichen einer vorgegebenen Zugkraft oder zu Erreichen eines beispielsweise durch wenigstens einen Anschlag vorgegebenen Ziehweges (Setzhub). Bei Erreichen des vollständigen Setzhubes oder der Zugkraft wird der Ziehdom aus dem Innengewinde der gesetzten Blindnietmutter herausgeschraubt.

**[0005]** Eine häufige Ursache für ein mangelhaftes Setzen von Blindnietmuttern in Werkstücken besteht bei einer manuellen Verarbeitung, aber auch bei einer automatischen Verarbeitung darin, dass der Ziehdom nicht vollständig in die jeweilige Blindnietmutter eingeschraubt ist, d.h. nur eine unvollständige Aufspindelung der Blindnietmutter auf den Ziehdom vorliegt, und zwar in der Weise, dass die Blindnietmutter bzw. der Nietflansch von der Werkzeuganlage einen einen vorgegebenen Toleranzbereich überschreitenden axialen Abstand aufweisen und/oder der Ziehdom mit seinem Gewinde nur in einer Teillänge des Innengewindes der Blindnietmutter aufge-

nommen ist. Während des Setzprozesses, d.h. beim Ziehen des Ziehdoms ergibt sich dadurch zunächst ein Vorhub, der ohne ein Verformen des Blindnietmutterkörpers erfolgt und in dem die Blindnietmutter lediglich zur Anlage gegen die Werkzeuganlage gebracht wird. Ist der maximale Hub der Ziehspindel beispielsweise durch wenigstens einen Anschlag vorgegeben, so reduziert sich der tatsächliche zum Setzen zur Verfügung stehende Setzhub um diesen Vorhub, und zwar mit der Folge, dass der tatsächliche Setzhub bzw. der tatsächliche Ziehweg für eine ordnungsgemäße Ausbildung des Nietbundes nicht ausreichend ist. Weiterhin hat das nicht ordnungsgemäße oder nicht vollständige Aufspindeln der jeweiligen Blindnietmutter auf den Ziehdom den Nachteil, dass letzterer nur mit einer mit einer reduzierten axialen Länge in das Innengewinde der Blindnietmutter eingreift und es daher zu einem Ausreißen oder zu einer Beschädigung dieses Innengewindes kommt, und zwar insbesondere auch dann, wenn der maximale Hub oder Ziehweg des Ziehdoms nicht durch Anschläge begrenzt ist, sondern der Setzprozess durch die auf die jeweilige Blindnietmutter ausgeübte Ziehkraft gesteuert wird.

**[0006]** Gleiche oder ähnliche Probleme treten auch beim Setzen anderer Blindnietelemente auf, die beim Blindnieten wiederum mit ihren Nietflansch gegen eine Werkzeuganlage anliegend durch die Zugkraft, die von einem Zugelement des Blindnietwerkzeugs auf einen Zug- oder Nietdom des Blindnietelementes ausgeübt wird, unter Ausbildung eines Nietbundes im Werkstück fixiert werden. Auch hier kommt es bei einer nicht ordnungsgemäßen Anordnung des jeweiligen Nietenabschnittes am Blindnietwerkzeug, d.h. bei einem einen vorgegebenen Toleranzbereich übersteigenden Abstand zwischen dem Nietflansch und der Werkzeuganlage zumindest zu einer unvollständigen Ausbildung des Nietbundes.

**[0007]** Bekannt ist ein Verfahren zum Setzen von Blindnieten in Werkstücken (US 2007/0033788 A1), bei dem das Setzen des jeweiligen in eine Vorlochung des Werkstücks eingebrachten Blindnietes und die Ausbildung eines Nietbundes in einem Setzhub durch bleibende Verformung eines Abschnittes des Blindnietes durch Beaufschlagung eines Blindnietendes mit einer Zugkraft durch ein Ziehelement eines Setzwerkzeugs erfolgt, und zwar bei gleichzeitiger Abstützung eines anderen Blindnietendes an einer Werkzeuganlage des Setzwerkzeugs. Hierbei wird der Verlauf der Ziehkraft in Abhängigkeit vom Weg des Ziehelementes überwacht. Dieser Verlauf ist auch abhängig vom Zustand der Anordnung des jeweiligen Blindnietes am Setzwerkzeug am Beginn der Ausbildung des Nietbundes. Liegt der Verlauf der Ziehkraft in Abhängigkeit vom Weg des Ziehelementes nicht innerhalb eines vorgegebenen Bereichs, wird ein fehlerhaftes Setzen des Blindnietes angezeigt.

**[0008]** Nicht ordnungsgemäß gesetzte Blindnietelementen müssen bisher in einem aufwendigen Verfahren entfernt und/oder repariert werden.

**[0009]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren auf-

zuzeigen, welches die vorgenannten Nachteile vermeidet und bei dem bereits im Vorfeld, d.h. vor dem eigentlichen Setzen der Setzvorgang dann abgebrochen oder angehalten oder aber eine Korrektur des Setzhubes dann erfolgt, wenn das jeweilige Blindnietelement nicht ordnungsgemäß am Blindnietwerkzeug angeordnet ist, d.h. einen einen vorgegebenen Toleranzbereich überschreitenden Abstand von der Werkzeuganlage aufweist.

**[0010]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren entsprechend dem Patentanspruch 1 oder 2 ausgebildet. Ein Blindniet- oder Setzwerkzeug ist Gegenstand des Patentanspruchs 11.

**[0011]** Eine Besonderheit dieses Blindnietwerkzeugs besteht darin, dass der jeweilige Setzhub einstellbar ist, vorzugsweise stufenlos und/oder beispielsweise durch einen motorisch betätigbaren Endanschlag. Diese Ausbildung hat den grundsätzlichen Vorteil, dass mit ein und demselben Niet- oder Setzwerkzeug unterschiedliche Blindnietelemente, insbesondere auch bei unterschiedlichen Werkstück- oder Blechdicken verarbeitet werden können. Bevorzugt ist dabei der Setzhub programmgesteuert einstellbar.

**[0012]** Weiterbildungen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und aus den Figuren.

**[0013]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen für das Setzen von Blindnietmuttern näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 in schematischer Darstellung ein aus einem Flachmaterial, beispielsweise aus einem metallischen Flachmaterial oder Metallblech hergestelltes Werkstück zusammen mit einer Blindnietmutter im Ausgangszustand sowie im vernieteten bzw. gesetzten Zustand;
- Fig. 2 in vergrößerter schematischer Teildarstellung die in das Werkstück eingesetzte Blindnietmutter zusammen mit dem Ziehdom und der Werkzeuganlage eines Blindniet- oder Setzwerkzeugs für das Spin-Pull-Verfahren;
- Fig. 3 in schematischer Funktionsdarstellung das Setzwerkzeug zusammen mit einer Überwachungs- und Steuerelektronik.

**[0014]** In den Figuren ist 1 ein aus einem Flachmaterial, beispielsweise aus einem metallischen Flachmaterial, z.B. aus Stahlblech oder Aluminium-Blech hergestelltes Werkstück mit einer Vorlochung 2. In die Vorlochung 2 ist eine Blindnietmutter 3 eingesetzt, die in der Figur 1 links in ihrem noch nicht verformten Zustand, den sie unmittelbar nach dem Einsetzen oder -fügen in die Vorlochung 2 aufweist, und die in der Figur 1 rechts in ihrem verformten bzw. vernieteten oder gesetzten Zustand wiedergegeben ist. Die aus einem metallischen Werkstoff, beispielsweise aus Stahl oder Aluminium ge-

fertigte Blindnietmutter 3 besteht in der dem Fachmann bekannten Weise im Wesentlichen aus einem hülsenartigen Blindnietmutterkörper 4 mit einer durchgehenden, achsgleich mit der Achse BA der Blindnietmutter 3 angeordneten Öffnung 5 und mit einem über die Außenfläche des Blindnietkörpers 4 radial wegstehenden Nietflansch 6 an dem in der Figur 1 oberen Ende der Blindnietmutter 3. Der beispielsweise an der Außen- und Innenfläche kreiszylinderförmig ausgebildete hülsenartige Blindnietmutterkörper 4 bildet im Wesentlichen zwei Abschnitte, nämlich den vom Flansch 6 entfernt liegenden Abschnitt 4.1, an welchem die Öffnung 5 mit einem Mutter- oder Innengewinde 7 versehen ist, und den Abschnitt 4.2, der in den Nietflansch 6 übergeht und in dem die Öffnung 5 gewindelös sowie mit einem vergrößertem Querschnitt ausgebildet ist. Im vernieteten bzw. gesetzten Zustand liegt die Blindnietmutter 3 mit ihrem Nietflansch 6 gegen die eine Werkstückseite 1.1 des Werkstückes 1 an, die bei der Darstellung der Figur 1 die Oberseite ist, und der nicht in der Vorlochung 2 aufgenommene Abschnitt 4.2 ist in der in der Figur 1 rechts dargestellten Weise zu einem die Achse BA ringartig umschließenden wulstartigen Nietbund 8 bleibend verformt, der gegen die andere Werkstückseite 1.2 des Werkstückes angespresst anliegt, sodass die Blindnietmutter 3 das Werkstück 1 im Bereich der Vorlochung umgreifend gegen Auspressen und Drehen bzw. Verdrehen im Werkstück 1 gesichert ist. Da die Wandstärke des Blindnietmutterkörpers 4 im Abschnitt 4.2 reduziert ist, erfolgt in diesem, in der Vorlochung 2 nicht aufgenommenen Bereich das definierte Verformen des Blindnietmutterkörpers 4 zu dem Nietbund 8.

**[0015]** Das Setzen der jeweiligen Blindnietmutter erfolgt mit einem in den Figuren allgemein mit 9 bezeichneten Setzwerkzeug. Das Setzwerkzeug 9 umfasst u.a. einen an einem freien Ende mit einem Gewinde 10 versehenen Ziehdom 11 sowie einen den Ziehdom 11 umschließenden Werkzeugkopf 12, der eine den Ziehdom 11 ebenfalls umschließende ringförmige Anlage 13 bildet.

**[0016]** Im Detail erfolgt das Setzen der jeweiligen Blindnietmutter 3 nach dem Spin-Pull-Verfahren in der Weise, dass die an einer nicht dargestellten Bereitstellungsposition bereit stehende Blindnietmutter 3 durch Drehen des achsgleich mit der Achse BA angeordneten und vom Nietflansch 6 her in die Öffnung 5 eingeführten Ziehdoms 11 mit dem Innengewinde 7 auf das Gewinde 10 des Ziehdoms 11 aufgeschraubt bzw. aufgespindelt wird, und zwar derart, dass die Blindnietmutter 3 schließlich in idealer Weise mit der dem Gewinde 7 abgewandten Seite des Blindnietmutterkörpers 4 bzw. mit dem Nietflansch 6 gegen die Anlage 13 des Werkzeugkörpers 12 anliegt. In dieser Form am Setzwerkzeug 9 gehalten wird die Blindnietmutter 3 in die Vorlochung 2 derart eingesetzt, dass der Nietflansch 6 gegen die Werkstückseite 1.1 anliegt. Das Drehen des Ziehdomes 11 beim Aufspindeln erfolgt durch einen Drehantrieb, der in der Figur 3 schematisch mit 14 dargestellt ist. Nach dem

Einsetzen der Blindnietmutter 3 in das Werkstück 1 erfolgt das Setzen durch Relativbewegung zwischen dem Ziehdon 11 und dem Werkzeugkopf 12, und zwar in der Weise, dass bei gegen den Nietflansch 6 anliegendem Werkzeugkopf 12 eine Zugkraft über den Ziehdon 11 auf das mit dem Gewinde 7 versehene Ende des Blindnietmutterkörpers 4 ausgeübt und dadurch der Abschnitt 4.2 in den Nietbund 8 verformt wird.

**[0017]** Aufgrund von Toleranzen sowie aufgrund der Verformbarkeit der Blindnietmutter 3 und/oder des Werkstückes 1 erfolgt vielfach vor dem eigentlichen Setzen bzw. Verformen des Abschnittes 4.2 in den Nietbund 8 zunächst eine Relativbewegung zwischen dem Ziehdon 11 und dem Werkzeugkörper 12 bzw. der Werkzeuganlage 13 in Form eines geringen Vorhubes VH. Die für das Setzen der Blindnietmutter 3 erforderliche Relativbewegung zwischen dem Ziehdon 11 und dem Werkzeugkörper 12 bzw. der Anlage 13 (Setzhub SH) wird beispielsweise durch einen zwischen diesen Werkzeugteilen wirkenden Antrieb z.B. in Form wenigstens einer Kolben-Zylinder-Anordnung oder eines Hydraulikzylinders erreicht, der in der Figur 3 schematisch mit 15 angedeutet ist.

**[0018]** Um eine ordnungsgemäße Ausbildung des Nietbundes 8 zu gewährleisten und insbesondere auch ein Ausreißen des Innengewindes 7 durch übermäßig hohe, von dem Ziehdon 11 beim Setzen ausgeübte Zugkräfte zu vermeiden, ist es üblich, den Weg des Setzhubes SH und/oder die von dem Ziehdon 11 ausgeübte Zugkraft auf einen vorgegebenen Wert zu begrenzen. Insbesondere dann, wenn der Antrieb 15 von wenigstens einer Kolben-Zylinder-Anordnung, beispielsweise von einem Hydraulik-Zylinder gebildet ist, ist der maximale Setzhub SH durch entsprechende Anschläge vorgegeben.

**[0019]** Bei einem manuellen Verarbeiten der Blindnietmuttern 3, bei der das jeweilige Setzwerkzeug 9 als handbetätigtes Werkzeug ausgebildet ist, aber auch bei einem maschinellen Verarbeiten der Blindnietmuttern 3, bei der (Verarbeitung) das Setzwerkzeug 9 Bestandteil einer Fertigungsanlage oder einer Arbeitsstation einer solchen Anlage ist, kann nicht ausgeschlossen werden, dass Blindnietmuttern 3 teilweise unzureichend auf den Ziehdon 11 aufgespindelt werden, sodass sie mit ihrem Nietflansch 6 noch von der Werkzeuganlage 13 beabstandet sind.

**[0020]** Ist nach dem Aufspindeln der Abstand zwischen dem Nietflansch 6 und der Werkzeuganlage 13 größer als ein vorgegebener Toleranzbereich, so ergibt sich ein vergrößerter Vorhub VH und damit eine Verkleinerung des für das Setzen zur Verfügung stehenden Setzhubes SH.

**[0021]** Das ungenügende Aufspindeln der Blindnietmutter 3 auf den Ziehdon 11 bzw. auf das dortige Gewinde 10 und der sich daraus ergebende vergrößerte Vorhub VH führen dann dazu, dass der Nietbund 8 nicht ordnungsgemäß ausgebildet wird und damit die Verankerung der Blindnietmutter 3 im Werkstück 1 mangelhaft

ist. Weiterhin führt das unzureichende Aufspindeln der Blindnietmutter 3 auf den Ziehdon 11 dazu, dass das Gewinde 10 nur über eine verkürzte axiale Länge in das Innengewinde 7 eingreift und dieses beim Ziehen bzw. Verformen des Abschnittes 4.2 ausreißt. Eine derartige, nicht ordnungsgemäß gesetzte Blindnietmutter 3 muss nach der bisher üblichen Verfahrensweise in einem aufwendigen Reparaturverfahren aus dem Werkstück 1 entfernt und durch eine ordnungsgemäße gesetzte Blindnietmutter 3 ersetzt werden. Dieser Nachteil wird mit der in der Figur 3 dargestellten, dem Setzwerkzeug 9 zugeordneten Überwachungs- und Steuerelektronik 16 mit Prozessor 17 vermieden, welchem u.a. zugeordnet sind:

- ein Sensor 18, der den Weg der Relativbewegung zwischen dem Ziehdon 11 und dem Werkzeugkörper 12 erfasst und ein von diesem Weg abhängiges Messsignal an den Prozessor 17 liefert;
- ein Drucksensor 19, der zur Erfassung des an dem Antrieb 15 bzw. in einem dortigen Zylinderraum anstehenden Hydraulikdrucks dient und ein entsprechendes Messsignal an den Prozessor 17 liefert;
- eine Steuerventilanordnung 20, die von dem Prozessor 17 angesteuert wird, und zwar zur Steuerung des Antriebes 15 bzw. zur Steuerung des diesem Antrieb über eine Leitung 21 zugeführten pneumatischen oder hydraulischen Druckmedium, z.B. Hydraulik-Öl;
- eine Schnittstellenanordnung 22, über die die Datenübertragung zwischen dem Prozessor 17 und den Sensoren 18 sowie 19 und der Steuerventilanordnung 20 erfolgt und die auch einen externen Anschluss für einen Datenverkehr mit anderen peripheren Geräten und/oder zur Ansteuerung weiterer Funktionseinheiten des Setzwerkzeugs 9 oder einer dieses Setzwerkzeug aufweisenden Anlage dient.

**[0022]** Mit der Überwachungs- und Steuereinrichtung 16 sind durch Detektieren des Zustandes der Aufspindelung der jeweiligen Blindnietmutter 3 verschiedene Verfahren möglich, die ein nicht ordnungsgemäßes Setzen der jeweiligen Blindnietmutter 3 verhindern, und zwar beispielsweise entweder durch Anhalten oder Abbruch des Setzvorgangs oder aber durch eine Korrektur der Größe des Setzhubes SH und/oder der beim Setzen auf den Ziehdon 11 ausgeübten Ziehkraft in Abhängigkeit von dem detektierten Vorhub VH. Dieser kann hierbei dann beispielsweise unmittelbar durch den Sensor 18 detektiert oder erfasst werden, oder aber mittelbar, beispielsweise dadurch, dass der Antrieb 15 bzw. die wenigstens eine diesen Antrieb bildende Kolben-Zylinder-Anordnung einmal oder aber zeitlich aufeinander folgend mehrmals durch kurzzeitiges Öffnen der Steuerventilanordnung 20 mit dem unter einem hohen Arbeitsdruck stehenden Druckmedium oder Hydrauliköl beaufschlagt und dann jeweils mit dem Drucksensor 19 der am Antrieb 15 anstehende Druck gemessen und hieraus die Größe des Vorhubes VH im Prozessor 17 ermittelt wird.

**[0023]** Im Detail sind u.a. folgende Arbeitsweisen möglich:

1. Nach dem Einsetzen der jeweiligen Blindnietmutter 3 in die Vorlochung 2 wird beim Auslösen des Setzvorgangs bzw. in einer Dedektierphase zunächst über den Antrieb 15 eine Zugkraft auf den Ziehdom 11 ausgeübt, die soweit reduziert ist, dass sie noch kein Verformen der Blindnietmutter 3 erzeugt. Ist die Blindnietmutter 3 nur unzureichend auf den Ziehdom 11 aufgespindelt, so ergibt sich ein vergrößerter Vorhub VH in Form einer Relativbewegung zwischen dem Ziehdom 11 und dem Werkzeugkopf 12, die (Relativbewegung) von dem Sensor 18 erfasst wird. Überschreitet die Relativbewegung bzw. der Vorhub VH einen vorgegebenen Toleranzbereich, so wird der Setzprozess gestoppt, bevor es zu einem Verformen der Blindnietmutter 3 bzw. zu einer Ausbildung eines unzureichenden Nietbundes 8 kommt. Die Blindnietmutter 3 wird dann entweder in einem Nachverfahren ordnungsgemäß auf den Ziehdom 11 aufgespindelt oder aber durch eine andere, auf den Ziehdom 11 ordnungsgemäß aufgespindelnde Blindnietmutter 3 ersetzt. Zur Realisierung dieser Arbeitsweise ist lediglich der Wegmesssensor 18 oder ein entsprechendes Wegmesssystem erforderlich.

2. Weiterhin besteht die Möglichkeit, den Sensor 18 als Schalter oder Mikroschalter auszubilden, der dann betätigt wird, wenn nach dem Auslösen des zunächst mit geringer Kraft eingeleiteten Setzvorgangs aufgrund des Abstandes zwischen dem Nietflansch 6 einer nur unzureichend aufgespindelnden Blindnietmutter 3 und der Werkzeuganlage 13 die Relativbewegung zwischen den Ziehdom 11 und dem Werkzeugkörper 12, d.h. der Vorhub VH einen Wert überschreitet, der außerhalb eines zulässigen Toleranzbereichs liegt. Nach dem Ansprechen des Schalters wird wiederum der Setzprozess gestoppt. Die Ausbildung des Sensors 18 als Schalter hat den besonderen Vorteil, dass über diesen Schalter unmittelbar das Stoppen des Setzprozesses veranlasst werden kann, also eine rein mechanische, pneumatische oder hydraulische Steuerung ohne Elektronik, d.h. ohne den Prozessor 17 möglich ist.

3. Weiterhin besteht die Möglichkeit, den Ziehdom 11 bzw. den Antrieb 15 für eine kurze definierte Zeit mit der vollen Kraft bzw. mit dem vollen an der Leitung 21 anstehenden Druck des Druckmediums zu beaufschlagen, und zwar bis zum Erreichen eines vorgegebenen, mit dem Drucksensor 19 überwachten Druckes, der nicht ausreicht, um die in die Vorlochung 2 eingesetzte Blindnietmutter 3 zu verformen bzw. einen Nietbund 8 auszubilden. Der innerhalb dieser Zeit sich ergebende Weg der Relativbewegung zwischen dem Ziehdom 11 und dem Werk-

zeugkopf 12 wird wiederum ermittelt und bildet ein Maß für das nicht vollständige Aufspindeln der Blindnietmutter 3 bzw. für den axialen Abstand zwischen dem Nietflansch 6 und der Werkzeuganlage 13. Zur Drucküberwachung dient beispielsweise der Drucksensor 19 oder aber eine Kraftdose oder ein Dehnungsmessstreifen. Der Weg wird wiederum durch den Sensor 18 ermittelt, auch andere analoge oder digitale Wegmesssysteme oder ein oder mehrere elektrische Schalter, beispielsweise Mikroschalter können zur Detektierung der Relativbewegung zwischen dem Ziehdom 11 und dem Werkzeugkörper 12 bzw. zur Detektierung des Vorhubes VH verwendet werden. Übersteigt dieser Vorhubes VH einen vorgegebenen Toleranzbereich, so erfolgt wiederum ein Stoppen des Setzprozesses.

4. Vorstehend wurde davon ausgegangen, dass in Abhängigkeit von dem unmittelbar oder mittelbar in einer Dedektierphase detektierten Vorhub VH der Setzvorgang ausgeführt (Vorhub VH innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs) oder abgebrochen wird (VH außerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs). Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, den Setzhub SH in Abhängigkeit von dem detektierten Vorhub VH zu korrigieren, d.h. zu vergrößern, beispielsweise in der Form, dass der tatsächlich durchgeführte korrigierte Setzhub SH die Summe aus dem detektierten Vorhub VH und einen vorbestimmten Setzhub ist, der durch die Art der verwendeten Blindnietmutter 3 sowie insbesondere auch durch die Dicke des jeweiligen Werkstücks 1 definiert ist. Sind die Größe oder der maximale Weg der mit dem Antrieb 15 erzeugten Relativbewegung zwischen dem Ziehdom 11 und dem Werkzeugkörper 12 durch Anschläge bestimmt, so erfolgt die Korrektur des Setzhubes beispielsweise durch ein motorisches Verstellen dieser Anschläge. Weiterhin kann die Korrektur des Setzhubes SH auch dadurch erfolgen, dass die Relativbewegung zwischen dem Dorn 11 und dem Werkzeugkörper 12 ständig mit dem Sensor 18 oder einer anderen Wegmessenrichtung überwacht und/oder der Druck des Druckmediums und damit die Ziehkraft des Ziehdoms 11 mit dem Sensor 19 ständig überwacht werden und nach Erreichen vorgegebener, dem korrigierten Setzhub entsprechender Werte ein sofortiges Abschalten des Antriebs 15 durch den Prozessor 19, beispielsweise durch Sperren der Steuerventilanordnung 20 erfolgt. Voraussetzung, aber zumindest sinnvoll für dieses Verfahren ist es, dass die Korrektur des Setzhubes nur dann erfolgt, wenn der nach dem Auslösen des Setzvorgangs in der Dedektierphase zunächst detektierte Vorhub VH innerhalb eines Toleranzbereichs liegt, der sicherstellt, dass der Ziehdom 11 mit seinem Gewinde 10 zumindest über eine solche axiale Länge in das Innengewinde 7 der Blindnietmutter 3 eingreift, die (axiale Länge) bei der

für das ordnungsgemäße Formen des Nietbundes 8 erforderlichen, vom Ziehdon 11 ausgeübten Ziehkraft ein Ausreißen des Innengewindes 7 mit Sicherheit vermieden.

**[0024]** Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, dass zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne das dadurch der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke verlassen wird. Allen Ausführungsformen oder Verfahren ist gemeinsam, dass am Beginn des jeweiligen Setzvorganges der Zustand der Aufspindelung der jeweiligen Blindnietmutter auf den Ziehdon 11 in einer Dedektierphase detektiert und dann in Abhängigkeit von diesem Zustand der Setzvorgang durchgeführt oder aber abgebrochen oder der Setzhub korrigiert wird.

**[0025]** Vorstehend sind verschiedene Verfahren zum Setzen von Blindnietmutter 3 beschrieben. Es versteht sich, dass die Erfindung nicht auf Blindnietmuttern beschränkt ist, sondern sich ganz allgemein auf Blindnietelemente bezieht, beispielsweise auch auf Blindnietbolzen.

#### Bezugszeichenliste

#### [0026]

|          |                                                                                               |  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1        | Werkstück                                                                                     |  |
| 1.1, 1.2 | Werkstückseite                                                                                |  |
| 2        | Vorlochung                                                                                    |  |
| 3        | Blindnietmutter                                                                               |  |
| 4        | Blindnietmutterkörper                                                                         |  |
| 4.1, 4.2 | Abschnitt des Blindnietmutterkörpers                                                          |  |
| 5        | Öffnung der Blindnietmutter                                                                   |  |
| 6        | Flansch der Blindnietmutter                                                                   |  |
| 7        | Innengewinde der Blindnietmutter                                                              |  |
| 8        | Nietbund                                                                                      |  |
| 9        | Werkzeug                                                                                      |  |
| 10       | Gewinde                                                                                       |  |
| 11       | Ziehdon                                                                                       |  |
| 12       | Werkzeugkopf oder -körper                                                                     |  |
| 13       | Anlage                                                                                        |  |
| 14       | Antrieb zum Aufspindeln der Blindnietmutter                                                   |  |
| 15       | Antrieb zur Erzeugung einer axialen Relativbewegung zwischen Ziehdon 11 und Werkzeugkörper 12 |  |
| 16       | Überwachungs- und Steuervorrichtung                                                           |  |
| 17       | Prozessor                                                                                     |  |
| 18       | Sensor zur Wegmessung, beispielsweise Mikroschalter                                           |  |
| 19       | Drucksensor                                                                                   |  |
| 20       | Steuerventilanordnung                                                                         |  |
| 21       | Leitung für unter Arbeitsdruck stehendes Hydraulikmedium oder Hydrauliköl                     |  |
| 22       | Schnittstellenanordnung                                                                       |  |
| BA       | Blindnietmutterachse                                                                          |  |
| VH       | Vorhub                                                                                        |  |

SH Setzhub

#### Patentansprüche

5

1. Verfahren zum Setzen von Blindnietmutter (3) oder dergleichen Blindnietelementen in Werkstücken (1), bei dem das Setzen des jeweiligen in eine Vorlochung (2) des Werkstücks (1) eingebrachten Blindnietelementes bzw. die Ausbildung eines Nietbundes (8) in einem Setzhub (SH) durch bleibende Verformung eines Abschnittes (4.2) des Blindnietelementes (3) durch Beaufschlagung eines Blindnietelementes (4.1) mit einer Ziehkraft durch ein Ziehelement (11) eines Setzwerkzeugs (9) bei gleichzeitiger Abstützung eines anderen Blindnietelementes (6) an einer Werkzeuanlage (13) des Setzwerkzeugs (9) gegen diese Ziehkraft erfolgen, wobei vor der Ausbildung des Nietbundes (8) der Zustand der Anordnung des jeweiligen Blindnietelementes (3) am Setzwerkzeug und/oder der diesem Zustand entsprechende Abstand zwischen dem Blindnietelement (3) und der Werkzeuanlage (13) ermittelt wird,

25

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** in Abhängigkeit von dem ermittelten Zustand der Setzvorgang bei ordnungsgemäßer Anordnung des Blindnietelementes (3) am Setzwerkzeug fortgesetzt oder bei fehlerhafter Anordnung unterbrochen wird und/oder eine Korrektur der Größe des Setzhubes (SH) erfolgt.

30

2. Verfahren zum Setzen von Blindnietmutter (3) in Werkstücken (1), bei dem das Setzen der jeweiligen in eine Vorlochung (2) eines Werkstücks (1) eingebrachten und mit einem Innengewinde auf ein Gewinde eines Ziehdonns (11) eines Nietwerkzeugs aufgespindelten Blindnietmutter (3) in einem Setzhub (SH) durch Aufbringen einer Zugkraft auf den Ziehdon (11) bei gleichzeitiger Abstützung eines dem Innengewinde (7) entfernt liegenden Blindnietmutterendes (6) an einer Werkzeuanlage (13) des Setzwerkzeugs (9) erfolgt, und zwar unter Ausbildung eines Nietbundes (8) durch bleibende Verformung eines Abschnittes (4.2) der Blindnietmutter (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der Ausbildung des Nietbundes (8) der Zustand der Aufspindelung der jeweiligen Nietmutter (3) auf dem Ziehdon (11) und/oder der diesem Zustand entsprechende Abstand zwischen der Blindnietmutter (3) und der Werkzeuanlage (13) ermittelt und in Abhängigkeit von diesem Zustand der Setzvorgang bei ordnungsgemäßer Aufspindelung fortgesetzt oder bei fehlerhafter Aufspindelung unterbrochen wird und/oder eine Korrektur der Größe des Setzhubes (SH) erfolgt.

35

40

45

50

55

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-**

- kennzeichnet, dass** beim Einleiten des Setzvorgangs zunächst in einer Detektierphase eine Kraft auf das Ziehelement oder auf den Ziehdom (11) ausgeübt wird, die für eine Ausbildung des Nietbundes (8) nicht ausreicht, und dass während dieser Detektierphase die Relativbewegung zwischen dem Ziehelement oder Ziehdom (11) und der Werkzeuganlage (13) als Vorhub (VH) erfasst wird, und dass ein Stoppen oder eine Unterbrechung des Setzprozesses dann erfolgen, wenn der Vorhub (VH) einen vorgegebenen Toleranzbereich überschreitet.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorhub (VH) durch einen Wegmesssensor oder ein Wegmesssystem (18) erfasst und/oder dass das Stoppen oder Unterbrechen des Setzprozesses durch wenigstens einen elektrischen Schalter bewirkt oder veranlasst wird, der bei einem einen vorgegebenen Toleranzbereich überschreitenden Vorhub (VH) aktiviert bzw. betätigt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Detektierphase ein von wenigstens einer Kolben-Zylinder-Anordnung gebildeter Ziehelement- oder Ziehdomantrieb (14) wenigstens einmal kurzzeitig mit einem vollen, auch für das Setzen genutzten Arbeitsdruck eines pneumatischen oder hydraulischen Druckmediums beaufschlagt und der hierdurch ausgelöste Vorhub (VH) ermittelt wird, beispielsweise durch einen Wegmesssensor (18) oder durch ein Wegmesssystem und/oder durch Messung des sich nach der kurzzeitigen Druckbeaufschlagung in der wenigstens einen Kolben-Zylinder-Anordnung einstellen- den Druckes.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Detektierphase ein Ziehelement- oder Ziehdomantrieb (14), vorzugsweise wenigstens eine diesen Antrieb bildende Kolbenzylinder-Anordnung mit dem Arbeitsdruck eines pneumatischen oder hydraulischen Druckmediums bis zum Erreichen eines Druckes bzw. einer am Ziehelement oder Ziehdom (11) wirkenden Zugkraft beaufschlagt wird, die unterhalb der für eine Ausbildung des Nietbundes (8) benötigten Zugkraft liegt, und dass hierbei der Vorhub (VH) ermittelt sowie vorzugsweise der Druck in der wenigstens einen den Ziehdomantrieb (14) bildenden Kolben-Zylinder-Anordnung überwacht wird, beispielsweise durch wenigstens einen den Druck des pneumatischen oder hydraulischen Druckmediums messenden Sensor (19) oder durch eine Kraftmessdose oder einen Dehnungsmessstreifen, die beispielsweise den Druck oder die Kraft zwischen dem Ziehelement oder Ziehdom (11) und der Werkzeuganlage (13) erfasst.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter Berücksichtigung des in der Detektierphase ermittelten Vorhubes (VH) eine Korrektur des Setzhubes (SH) zum Setzen des Blindnieteles oder der Blindnietmutter (3) erfolgt, beispielsweise in der Form, dass die Größe des Vorhubes (VH) zumindest teilweise zu einem Ausgangs-Setzhub addiert wird, der durch die Art der zu verarbeitenden Blindnietmutter (3) und durch die Art der Werkstücke, insbesondere durch die Dicke der Werkstücke (1) vorgegeben ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Korrektur des Setzhubes (SH) dann erfolgt, wenn der Vorhub (VH) einen vorgegebenen Toleranzbereich nicht überschreitet, der einen Eingriff des Ziehdoms (11) in das Innengewinde der Blindnietmutter (3) mit ausreichender axialer Länge gewährleistet und dass bei Überschreiten des Toleranzbereiches ein Stoppen oder Abbrechen des Setzprozesses erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Korrektur des Setzhubes (SH) durch automatische oder motorische Einstellung wenigstens eines die Größe des Setzhubes bestimmenden Anschlags erfolgt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 - 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Korrektur des Setzhubes (SH) durch dessen Überwachung mit einem Wegmesssensor oder mit einem Wegmesssystem und/oder durch Überwachung der das Ziehelement oder auf den Ziehdom (11) ausgeübten Kraft und/oder des Druckes einer den Ziehelement- oder Ziehdomantrieb bildenden Kolben-Zylinder-Anordnung erfolgt.
11. Setzwerkzeug zum Setzen von Blindnieteles (3), beispielsweise von Blindnietmutter in Werkstücken (1), mit einem Ziehelement (11), mit dem das jeweilige in eine Vorlochung (2) des Werkstücks (1) eingebrachte Blindnieteles (3) an einem Blindnieteles mit einer Ziehkraft bei gleichzeitiger Abstützung eines anderen Blindnieteles (6) an einer Werkzeuganlage (13) des Setzwerkzeugs (9) beaufschlagbar ist, und zwar zur Ausbildung eines Nietbundes (8) durch bleibende Verformung des Blindnieteles (3) in einem Setzhub (SH) des Ziehelementes (11), **gekennzeichnet durch:**
- Mittel zum vor der Ausbildung des Nietbundes (8) erfolgenden Ermitteln des Zustandes der Anordnung des jeweiligen Blindnieteles (3) am Setzwerkzeug und/oder des diesem Zustand entsprechenden Abstandes zwischen

dem Blindnietelement (3) und der Werkzeuganlage (13); und

- Mittel zum in Abhängigkeit von diesem Zustand erfolgenden Fortsetzen des Setzvorganges bei ordnungsgemäßer Anordnung des Blindnietelementes (3) am Setzwerkzeug, oder zum Unterbrechen und/ oder Korrigieren der Größe des Setzhubes (SH) bei fehlerhafter Anordnung.

## Claims

1. A method for setting blind rivet nuts (3) or similar blind rivet elements into workpieces (1), in which the respective blind rivet element introduced into a pre-punched hole (2) of the workpiece (1) is set or a rivet collar (8) is constructed in a setting stroke (SH) by permanent deformation of a section (4.2) of the blind rivet element (3) by applying a pulling force to a blind rivet element end (4.1) by means of a pulling element (11) of a setting tool (9) with simultaneous support of a different blind rivet element end (6) on a tool contact area (13) of the setting tool (9) counter to this pulling force, wherein the state of the arrangement of the respective blind rivet element (3) at the setting tool and/or the spacing between the blind rivet element (3) and the tool contact area (13) corresponding to this state is determined before the construction of the rivet collar (8),  
**characterised in that**,  
depending on the determined state, the setting process is continued in the event of correct arrangement of the blind rivet element (3) at the setting tool or, in the event of defective arrangement, the setting process is interrupted and/or the size of the setting stroke (SH) is corrected.
2. A method for setting blind rivet nuts (3) into workpieces (1), in which the respective blind rivet nut (3), which is introduced into a pre-punched hole (2) of a workpiece (1) and spindled onto a thread of a mandrel (11) of a riveting tool using an internal thread, is set in a setting stroke (SH) by applying a pulling force to the mandrel (11) whilst simultaneously supporting a blind rivet nut end (6) remote from the internal thread (7) on a tool contact area (13) of the setting tool (9), namely by the construction of a rivet collar (8) by means of the permanent deformation of a section (4.2) of the blind rivet nut (3), **characterised in that** the state of the spindling of the respective rivet nut (3) on the mandrel (11) and/or the distance between the blind rivet nut (3) and the tool contact area (13) corresponding to this state is determined before the construction of the rivet collar (8), and depending on this state, the setting process is continued in the event of correct spindling or, in the event of defective spindling, the setting process is interrupted and/or the size of the setting stroke (SH) is corrected.
3. The method according to claim 1 or 2, **characterised in that** a force is initially exerted onto the pulling element or onto the mandrel (11) in a detection phase when starting the setting process, which force is insufficient for constructing the rivet collar (8), and **in that** during this detection phase, the relative movement between the pulling element or mandrel (11) and the tool contact area (13) is detected as prestroke (VH), and **in that** the setting process is stopped or interrupted if the prestroke (VH) exceeds a predetermined tolerance range.
4. The method according to claim 3, **characterised in that** the prestroke (VH) is detected by a travel measurement sensor or a travel measurement system (18) and/or **in that** the stopping or interruption of the setting process is effected or induced by at least one electrical switch, which is activated or actuated in the event of a prestroke (VH) exceeding a predetermined tolerance range.
5. The method according to one of the preceding claims, **characterised in that** a pulling-element drive or mandrel drive (14) formed by at least one piston/cylinder arrangement is loaded at least once briefly with a full working pressure of a pneumatic or hydraulic pressure medium, which is also used for the setting, during the detection phase and the prestroke (VH) triggered thereby is determined, for example by means of a travel measurement sensor (18) or by means of a travel measurement system and/or by measuring the pressure that is set in the at least one piston/cylinder arrangement after the brief loading with pressure.
6. The method according to one of the preceding claims, **characterised in that** in the detection phase, a pulling-element drive or mandrel drive (14), preferably at least one piston/cylinder arrangement forming this drive, is loaded with the working pressure of a pneumatic or hydraulic pressure medium until a pressure or a pulling force acting on the pulling element or mandrel (11) is reached, which is below the pulling force required for constructing the rivet collar (8), and **in that** here the prestroke (VH) determined and preferably the pressure in the piston/cylinder arrangement forming at least one mandrel drive (14) is monitored, for example by means of at least one sensor (19) measuring the pressure of the pneumatic or hydraulic pressure medium or by means of a load cell or a strain gauge, which detects the pressure or the force between the pulling element or mandrel (11) and the tool contact area (13).
7. The method according to one of the preceding claims, **characterised in that**, whilst considering the



prestroke (VH) determined in the detection phase, a correction of the setting stroke (SH) for setting the blind rivet element or the blind rivet nut (3) takes place, for example in the form of the size of the prestroke (VH) being added at least to some extent to an initial setting stroke, which is predetermined by the type of blind rivet nuts (3) to be processed and by the type of workpieces, particularly by the thickness of the workpieces (1).

8. The method according to claim 7, **characterised in that** the correction of the setting stroke (SH) takes place if the prestroke (VH) does not exceed a predetermined tolerance range, which ensures that the mandrel (11) engages into the internal thread of the blind rivet nut (3) with sufficient axial length and **in that** the setting process is stopped or aborted if the tolerance range is exceeded.
9. The method according to claim 6 or 7, **characterised in that** the correction of the setting stroke (SH) takes place by means of automatic or motive setting of at least one stop determining the size of the setting stroke.
10. The method according to one of claims 6-8, **characterised in that** the correction of the setting stroke (SH) takes place by means of the monitoring thereof using a travel measurement sensor or using a travel measurement system and/or by means of the monitoring of the force exerted on the pulling element or the mandrel (11) and/or the pressure of a piston/cylinder arrangement forming the pulling element drive or mandrel drive.
11. A setting tool for setting blind rivet elements (3), for example blind rivet nuts, in workpieces (1), having a pulling element (11), by which the respective blind rivet element (3), which is introduced into a pre-punched hole (2) of the workpiece (1), can be loaded at one blind rivet element end with a pulling force, with simultaneous support of a different blind rivet element end (6) on a tool contact area (13) of the setting tool (9), specifically to construct a rivet collar (8) by means of permanent deformation of the blind rivet element (3) in a setting stroke (SH) of the pulling element (11), **characterised by:**

- means for determining the state of the arrangement of the respective blind rivet element (3) at the setting tool and/or the distance between the blind rivet element (3) and the tool contact area (13) corresponding to this state before the construction of the rivet collar (8); and
- means for continuing the setting process depending on this state in the event of correct arrangement of the blind rivet element (3) on the setting tool, or for interrupting and/or correcting

the size of the setting stroke (SH) in the event of defective arrangement.

## 5 Revendications

1. Procédé destiné à poser des écrous à sertir en aveugle (3) ou des éléments à sertir en aveugle similaires dans des pièces à usiner (1), lors duquel le placement de l'élément à sertir en aveugle concerné introduit dans un pré-perçage (2) de la pièce à usiner (1), respectivement la création d'un ensemble serti (8) s'effectue en une course de pose (SH), par déformation durable d'un tronçon (4.2) de l'élément à sertir en aveugle (3) en soumettant une extrémité (4.1) d'un élément à sertir en aveugle à une force de pose à l'aide d'un élément de traction (11) d'un outil de pose (9), tout en appuyant simultanément une autre extrémité (6) de l'élément à sertir en aveugle sur un appui d'outil (13) de l'outil de pose (9) à l'encontre de ladite force de pose, avant la création de l'ensemble serti (8), l'état de la disposition de l'élément à sertir en aveugle (3) concerné sur l'outil de pose et/ou l'écart correspondant audit état entre l'élément à sertir en aveugle (3) et l'appui d'outil (13) étant déterminé,  
**caractérisé en ce qu'en** fonction de l'état déterminé, dans le cas d'une disposition en bonne et due forme de l'élément à sertir en aveugle (3), l'opération de pose est poursuivie ou dans le cas d'une disposition incorrecte, elle est interrompue et/ou il s'effectue une correction de la dimension de la course de pose (SH).
2. Procédé destiné à poser des écrous à sertir en aveugle (3) dans des pièces à usiner (1), lors duquel la pose de l'écrou à sertir en aveugle (3) introduit dans un pré-perçage (2) d'une pièce à usiner (1) et mandriné par un taraudage sur un filetage d'un mandrin d'étrépage (11) d'un outil de sertissage s'effectue en une course de pose (SH), par application d'une force de pose sur le mandrin d'étrépage (11) tout en appuyant simultanément une extrémité (6) de l'élément à sertir en aveugle éloignée du taraudage (7) sur un appui d'outil (13) de l'outil de pose (9), à savoir en créant un ensemble serti (8) par déformation durable d'un tronçon (4.2) de l'écrou à sertir en aveugle (3),  
**caractérisé en ce qu'avant** la création de l'ensemble serti (8), l'état du mandrinage de l'écrou à sertir en aveugle (3) concerné sur le mandrin d'étrépage (11) et/ou l'écart correspondant audit état entre l'élément à sertir en aveugle (3) et l'appui d'outil (13) est déterminé et en fonction dudit état, dans le cas d'un mandrinage en bonne et due forme, l'opération de pose est poursuivie ou dans le cas d'une disposition incorrecte, elle est interrompue et/ou il s'effectue une correction de la dimension de la course de pose (SH).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** lors de l'introduction de l'opération de pose, d'abord dans une phase de détection, il est exercé sur l'élément de traction ou sur le mandrin d'étirage (11) une force qui ne suffit pas pour créer l'ensemble serti (8) et **en ce que** pendant ladite phase de détection, le déplacement relatif entre l'élément de traction ou le mandrin d'étirage (11) et l'appui d'outil (13) est détecté en tant que pré-course (VH) et **en ce qu'il** s'effectue une mise à l'arrêt ou une interruption de l'opération de pose si la pré-course (VH) dépasse un ordre de tolérance prédéfini.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la pré-course (VH) est détectée par un capteur de déplacement ou un transducteur de position (18) et/ou en ce que la mise à l'arrêt ou l'interruption de l'opération de pose est provoquée ou initiée par au moins un interrupteur électrique, qui est activé ou manoeuvré en présence d'une pré-course (VH) dépassant un ordre de tolérance prédéfini.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans la phase de détection, un entraînement (14) d'élément de traction ou de mandrin d'étirage formé par au moins un dispositif de piston/cylindre est soumis au moins une fois brièvement à une pleine pression de travail, également utilisée pour la pose d'un fluide sous pression pneumatique ou hydraulique et la pré-course (VH) déclenchée à cet effet est déterminée, par exemple par un capteur de déplacement (18) ou par un transducteur de position et/ou par la mesure de la pression qui s'installe après la brève soumission à la pression dans l'au moins un dispositif de piston/cylindre.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans la phase de détection, un entraînement (14) d'élément de traction ou de mandrin d'étirage, de préférence au moins un dispositif de piston/cylindre formant ledit entraînement est soumis à la pression de travail d'un fluide sous pression pneumatique ou hydraulique jusqu'à l'atteinte d'une pression ou d'une force de pose agissant sur l'élément de traction ou mandrin d'étirage (11) qui est inférieure à la force de pose nécessaire pour la création de l'ensemble serti (8) et **en ce qu'à** cet effet, la pré-course (VH) est déterminée, ainsi que de préférence la pression dans l'au moins un dispositif de piston/cylindre formant l'entraînement (14) du mandrin d'étirage est supervisée, par exemple par au moins un capteur (19) mesurant la pression du fluide sous pression pneumatique ou hydraulique ou par une boîte dynamométrique ou par une jauge extensométrique, qui détecte par exemple la pression ou la force entre l'élément de traction ou le mandrin d'étirage (11) et l'appui d'outil (13).
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** sous considération de la pré-course (VH) déterminée dans la phase de détection, il s'effectue une correction de la course de pose (SH) pour la pose de l'élément à sertir en aveugle ou de l'écrou à sertir en aveugle (3), par exemple sous la forme que la dimension de la pré-course (VH) est additionnée au moins en partie à une force de pose initiale qui est prédéfinie par le type des écrous à sertir en aveugle (3) et par la nature des pièces à usiner, notamment par l'épaisseur des pièces à usiner (1).
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la correction de la course de pose (SH) s'effectue lorsque la pré-course (VH) ne dépasse pas un ordre de tolérance prédéfini qui assure un engagement du mandrin d'étirage (11) dans le taraudage de l'écrou à sertir en aveugle (3) avec une longueur axiale suffisante et **en ce que** lors du dépassement de l'ordre de tolérance, il s'effectue une mise à l'arrêt ou une interruption de l'opération de pose.
9. Procédé selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la correction de la course de pose (SH) s'effectue par un réglage automatique ou motorisé d'au moins une butée déterminant la dimension de la course de pose.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** la correction de la course de pose (SH) s'effectue par sa supervision avec un capteur de déplacement ou avec un transducteur de position et/ou par supervision de la force exercée sur l'élément de traction ou sur le mandrin d'étirage (11) et/ou de la pression d'un dispositif de piston/cylindre formant l'entraînement de l'élément de traction ou du mandrin d'étirage.
11. Outil de pose d'éléments à sertir en aveugle (3), par exemple d'écrous à sertir en aveugle dans des pièces à usiner (1) avec un élément de traction (11), à l'aide duquel l'élément à sertir en aveugle (3) concerné, introduit dans un pré-perçage (2) de la pièce à usiner (1) peut être soumis sur une extrémité de l'élément à sertir en aveugle à une force de traction, en appuyant simultanément une autre extrémité (6) de l'élément à sertir en aveugle sur un appui d'outil (13) de l'outil de pose (9), à savoir pour créer un ensemble serti (8) par déformation durable de l'élément à sertir en aveugle (3) dans une course de pose (SH) de l'élément de traction (11), **caractérisé par** :
  - des moyens pour la détermination effectuée avant la création de l'ensemble serti (8) de l'état de la disposition de l'élément à sertir en aveugle

(3) sur l'outil de pose et/ou de l'écart correspondant audit état entre l'élément à sertir en aveugle (3) et l'appui d'outil (13) ; et

- des moyens pour la poursuite, en fonction dudit état, de l'opération de pose dans le cas d'une disposition en bonne et due forme de l'élément à sertir en aveugle (3) sur l'outil de pose ou pour interrompre et/ou corriger la dimension de la course de pose (SH) si la disposition est incorrecte.

5

10

15

20

25

30

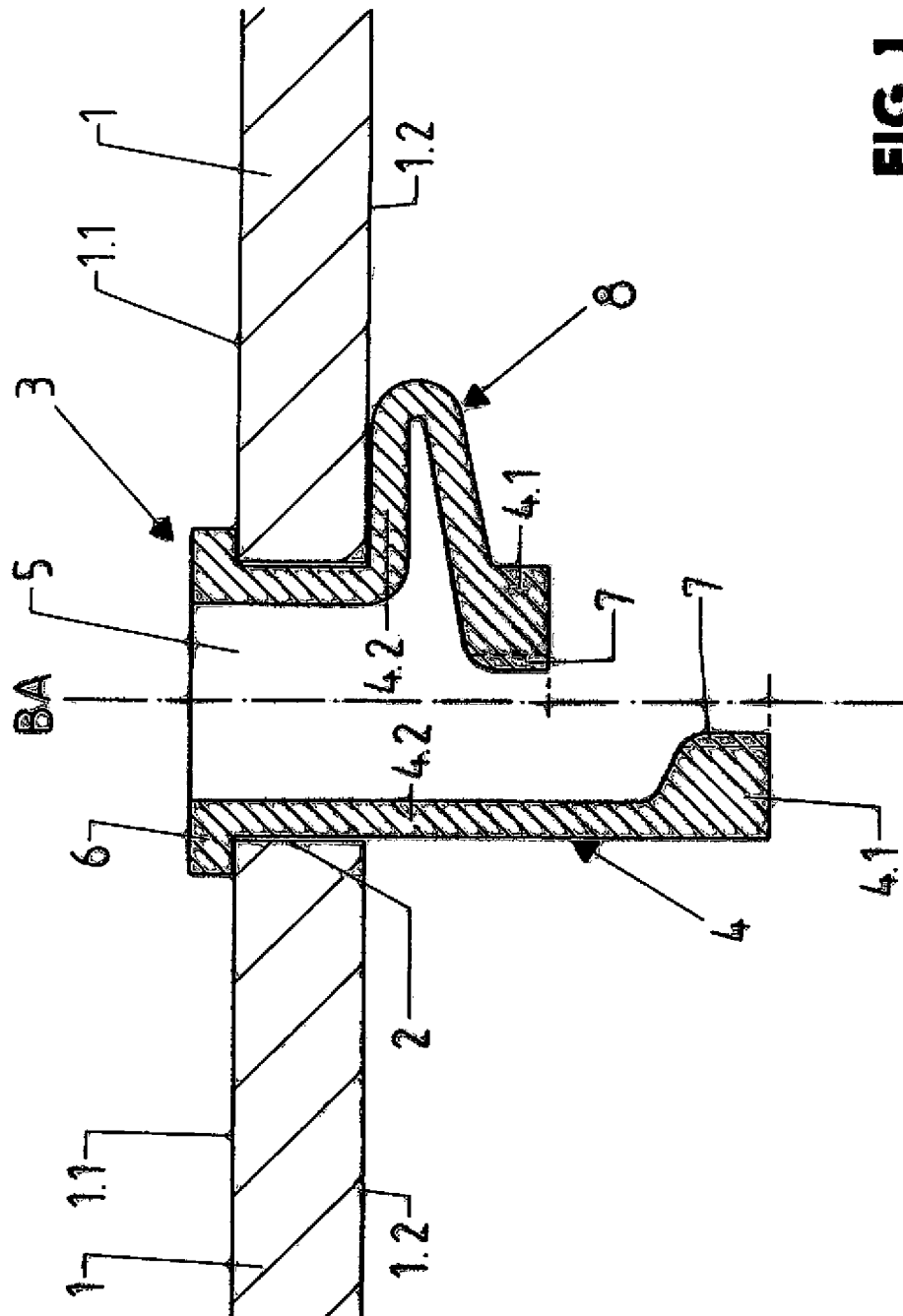
35

40

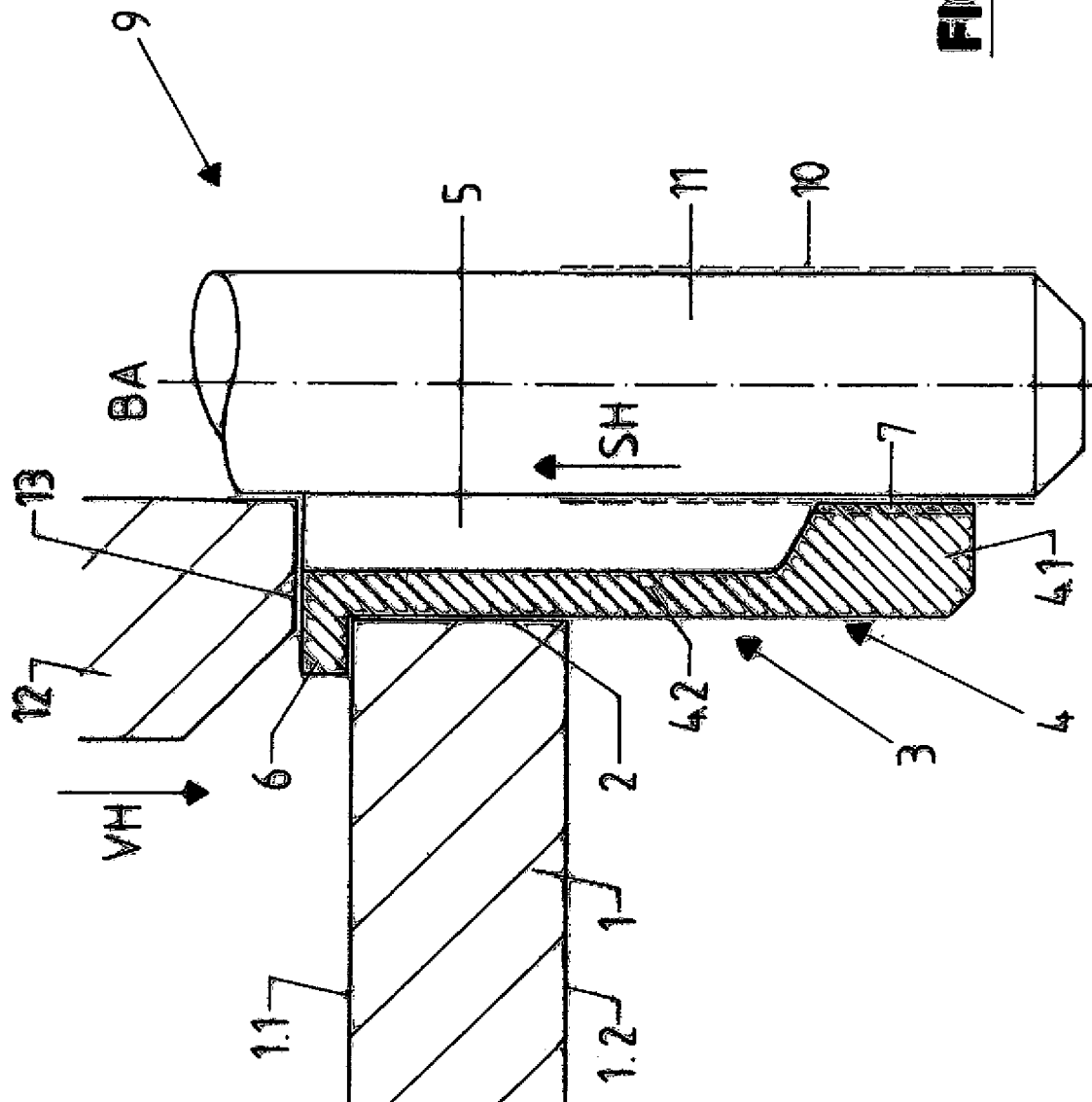
45

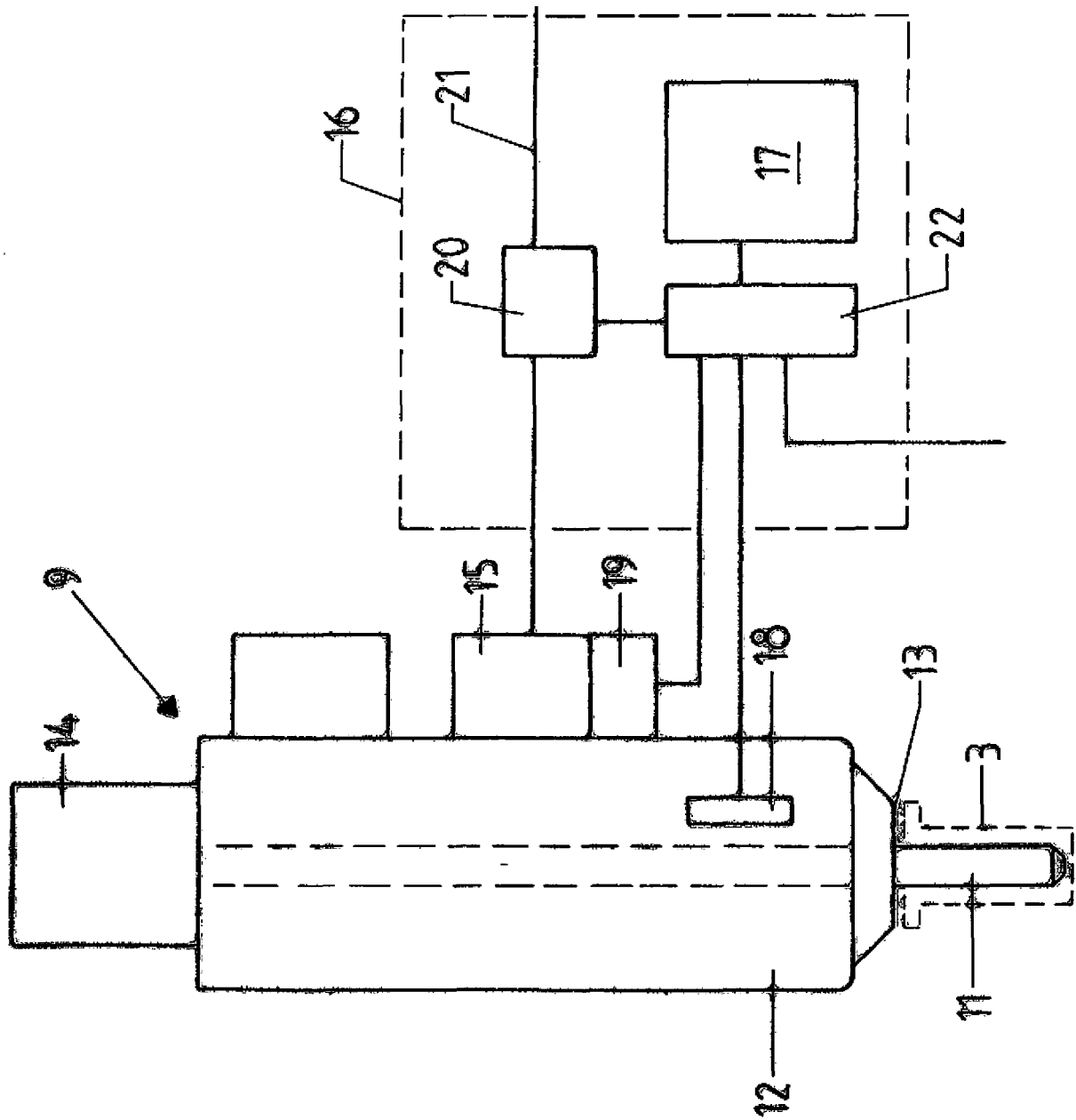
50

55



**FIG. 1**





**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**

- US 20070033788 A1 [0007]