



(11) **EP 1 238 724 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.06.2007 Patentblatt 2007/23

(51) Int Cl.:
B21D 22/04 ^(2006.01) **B21D 51/38** ^(2006.01)
B21J 15/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02004605.8**

(22) Anmeldetag: **28.02.2002**

(54) **Vorrichtung zum Befestigen zweier Teile sowie Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen einer solchen Vorrichtung**

Integral rivet for fastening two parts as well as its manufacturing method and device

Rivet intégral pour assembler deux pièces ainsi que son procédé et dispositif de fabrication

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **07.03.2001 DE 10111013**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.09.2002 Patentblatt 2002/37

(73) Patentinhaber: **Eichenauer Heizelemente GmbH & Co. KG**
76870 Kandel (DE)

(72) Erfinder:
• **Kern, Norbert**
76870 Kandel (DE)
• **Kleemann, Martin**
67125 Dannstadt (DE)
• **Höfer, Edwin**
76756 Bellheim (DE)
• **Windisch, Arnold**
76287 Rheinstetten (DE)

(74) Vertreter: **Dipl.-Ing. Heiner Lichti**
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat. Jost Lempert
Dipl.-Ing. Hartmut Lasch et al
Postfach 41 07 60
76207 Karlsruhe (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 241 788 DE-A- 19 613 180
US-A- 6 114 667

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 013, no. 214 (M-827), 18. Mai 1989 (1989-05-18) -& JP 01 034522 A (SONY CORP;OTHERS: 01), 6. Februar 1989 (1989-02-06)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1996, no. 06, 28. Juni 1996 (1996-06-28) -& JP 08 042659 A (FUJI KIKO CO LTD), 16. Februar 1996 (1996-02-16)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 238 724 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ausbilden eines nietförmigen Befestigungselementes auf einem Blech aus Leichtmetall oder Leichtmetalllegierung, wie Aluminium oder Aluminiumlegierung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zum Ausbilden eines nietförmigen Befestigungselementes auf einem Blech aus Leichtmetall oder Leichtmetalllegierung, wie Aluminium oder Aluminiumlegierung mit einem Hohlstempel, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

[0002] Zur Befestigung von Bauteilen auf Metallplatten sind schon verschiedene Verfahren bekannt. So kann man das Bauteil auf der Metallplatte, beispielsweise durch gemeinsames Verpressen von Metallplatte und einem eben auf diesem aufliegenden metallischen Verbindungsstück des Bauteiles, befestigen.

[0003] Dieses Vorgehen wird auch als "Toxen" bezeichnet. Nachteilig dabei ist jedoch, dass die Verbindungsstelle von beiden Seiten zugänglich sein muss.

[0004] Ist die Metallplatte auf einer Seite nicht zugänglich, wie dies beispielsweise bei Wasserkochern der Fall ist, bei denen eine Metallplatte, vorzugsweise aus Aluminium als Wärmediffusionsplatte, auf einem Edelstahltopf aufgelötet ist, so ist diese Art der Verbindung nicht möglich.

[0005] In der EP 895 828 ist eine Nietverbindung beschrieben, bei der ein Niet mit Hilfe einer Matrize und eines Hohlstempels mit seitlicher Führung durch lokales Fließpressen so hergestellt wird, dass das Material unter dem Stempel bei der Vorwärtsbewegung in einen Stempelhohlraum verdrängt wird und den Niet bildet. Nachteilig bei diesem Verfahren ist jedoch, dass auch diese Nietherstellung bei dünnen Blechen in der Größenordnung von ca. 1,5 mm Dicke und darunter nicht mehr angewendet werden kann, da dann aufgrund des geringen zur Verdrängung zur Verfügung stehenden Materials entweder der Niet nicht mehr die vorgegebene Höhe erreicht oder die Basis unter dem Stempel zu dünn und damit instabil wird, so daß die Gefahr besteht, daß der Umgebungs Bereich des Niets aus dem Blech herausbricht und der Niet nicht mehr am Blockstrang fixiert ist.

[0006] Die DE 196 13 180 A1 zeigt ein Verfahren zum Fließpressen eines Formkörpers, wobei hohlförmige Niederhalter von zwei Seiten gegen ein Blech gedrückt werden und durch den Hohlraum eines der Niederhalter ein Ziehstempel gegen das Blech gedrückt wird, so dass in dem Hohlraum des gegenüberliegenden Niederhalters ein Niet ausgebildet wird. Der letztgenannte Niederhalter weist eine als Ringzacke ausgebildete Barriere auf, die lediglich ein seitliches Ausweichen des zu ziehenden Materialbereichs sperren soll.

[0007] Die JP 01-34522 offenbart ein Verfahren zur Ausbildung eines zylindrischen oder gestuften zylindrischen Niets aus einem Blech mit stirnseitiger Öffnung durch Gegeneinanderwirken eines massiven und eines Hohlstempels.

[0008] Die JP 08-42659 zeigt einen Drehmoment-

wandler in Form eines Profilblechs mit einem mittigen auf einer Führungsnocke aufgesetzten Nabenzapfen und am Umfang angeordneten Antriebszapfen. Die axiale feste Verbindung des Nabenzapfens mit dem Führungszapfen geschieht in einer Ausgestaltung dadurch, dass das Material um den Führungszapfen geschwächt und derart mit radialem Abstand zum Führungszapfen ein sich axial erstreckender Abdichtring geschaffen wird, der nach Aufsetzen des Nabenzapfens einen sich radial nach außen erstreckenden Fuß desselben übergreift, während der Führungszapfen auf einen sich radial nach innen erstreckenden Fußbereich des Nabenzapfens gedrückt wird, um derart innenseitig eine axiale Festlegung zu erreichen.

[0009] Die EP 0 241 788 A2 zeigt ein kompliziertes vielstufiges Verfahren zur Herstellung eines Hohlniets an einem Blech, wobei nach grundsätzlicher Ausformung des Niets mittels einer einen Hohlraum eines Hohlstempels umgebenden Prägefläche und einer diese umgebenden Nut aus dem durch die Prägefläche verdrängten Material ein den Niet umgebender Ringgrat gebildet wird.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine stabile Befestigungsvorrichtung auch bei dünnen Flächen unter möglichst hoher Materialersparnis und mit dem Vorteil einer leichten und definierbaren Verformbarkeit zu schaffen.

[0011] Zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe sieht die Erfindung ein Verfahren der eingangs genannten Art vor, welches durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gekennzeichnet ist.

[0012] Weiterhin sieht die Erfindung zur Lösung der genannten Aufgabe eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 8 vor.

[0013] Infolge des einwirkenden Stempels von der Unterseite fließt das Material bei der anschließenden Bildung des nietförmigen Befestigungselementes durch den Hohlstempel nicht mehr direkt der Stempelmitte zu, sondern wird nach oben umgelenkt. Die Folge davon ist, dass sich ein Hohl Niet ausbildet. Dies hat den Vorteil, dass das eingesparte Material des Niethohlraums zusätzliche Niethöhe erbringt. Darüber hinaus besteht der Vorteil, dass sich in dem Hohlraum überflüssiges Flux beim Lötvorgang sammeln kann und dadurch eine bessere Verlötung erfolgt. Durch die Ausbildung des Hohl niets ergibt sich weiterhin der Vorteil, dass der Kopf eines Hohl niets sich bei der Verformung während des Befestigungsvorganges leichter und definierbarer verformt als bei einem Vollniet und die Befestigungssicherheit sich damit erhöht.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Befestigen zweier Teile ist vorgesehen, dass radial unmittelbar um das Befestigungselement ein Ringabsatz ausgebildet ist. Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sehen vor, dass die Oberfläche des Ringabsatzes die Oberfläche des Ringabsatzes die Oberfläche des Blechs übergreift und dass die Oberfläche des Ringabsatzes mit der

Oberfläche des Blechs außerhalb der Ringnut fluchtet, wobei insbesondere das nietförmige Befestigungselement ein Hohl Niet ist.

[0015] In weiterer Ausbildung des Verfahrens kann vorgesehen sein, dass das nietförmige Befestigungselement mit einem es umgebenden ringförmigen Absatz geschaffen wird und dass das zu verformende Blech während der Verformung zwischen zwei festen Platten fixiert wird. Um Materialfluss des zu bearbeitenden Bleches bei der Herstellung des nietförmigen Befestigungselements radial nach innen zu lenken ist in weiterer bevorzugter Ausgestaltung vorgesehen, dass im Bereich der Ringnut Rippen ausgebildet sind, die sich über den Boden der Ringnut erheben. Zur Verstärkung des Bleches in dem Ringbereich, aus dem das Material zur Herstellung des Niets um diesen entfernt wurde, sieht die Erfindung ein Verfahren zu Ausbilden eines solchen nietförmigen Befestigungselements vor, bei dem im Bereich der ringförmigen Materialreduzierung sich über diese erhebende Rippen ausgebildet werden, wobei Rippen vorzugsweise als Radialrippen ausgebildet sind und Ihre Anzahl drei bis sechs beträgt.

[0016] Die Vorrichtung zum Ausbilden eines nietförmigen Befestigungselements auf ein Blech oder einer Platte aus Leichtmetall sieht in bevorzugter Ausbildung vor, dass der Außendurchmesser des massiven Stempels geringer ist als der Innendurchmesser des Hohlstempels an dessen Stirnseite. In Weiterbildung ist dabei vorgesehen, dass der Axialabstand c der Ringnase von der Stirnseite des Hohlstempels mindestens der Differenz der Materialstärke a des zu bearbeitenden Bleches vermindert um die Stärke b des Bleches im Bereich einer durch Materialverformung auszubildenden Ringnut entspricht, wobei insbesondere der Innendurchmesser f des Hohlstempels im Bereich der Ringnase größer als die doppelte Stärke a des Materials des zu bearbeitenden Bleches ist.

[0017] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert sind. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch ein Teil mit einem erfindungsgemäß ausgebildeten Niet mit kreisförmigem Querschnitt mit Innendurchmesser, wie er mit dem in der Figuren 3 dargestellten Verfahren herstellbar ist;

Fig. 2 ein Horizontalschnitt durch den Niet der Fig. 1 mit Draufsicht auf die Platte;

Fig. 3 eine Darstellung des Ablaufs der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens bei der Herstellung eines Niets der Figur 1 mit Ausgestaltungen der hierzu eingesetzten Werkzeuge;

Fig. 4 eine Stirnansicht der Hohlstempel; und

Fig. 5 einen deformierten Hohl Niet nach der Befestigung eines Temperaturelements.

[0018] Die Erfindung sieht zunächst als Befestigungsvorrichtung für zwei Teile, von denen eines eine Platte 1 aus Leichtmetall, wie Aluminium oder Aluminiumlegierung ist, einen aus dieser Platte 1 durch Kaltverformung herausgeformten Niet 2 vor, wie er in der Figur 1 dargestellt ist. Dieser Niet 2 ist in seinem Querschnitt nicht massiv, sondern im Querschnitt unterhalb seiner freien Stirnseite, grundsätzlich kreisringförmig, also mit einem Hohlraum 2a versehen. Auf der ihm abgewandten Seite der Platte 1 unterhalb des Niets 2 ist eine Eindrückung oder Vertiefung 2b ausgebildet.

[0019] Weiterhin ist der eigentliche Niet 2, unmittelbar an ihn angrenzend, von einem Absatz 6 umgeben ist, der wiederum von einer Ringnut 7 umgeben ist, wobei die Höhe c des Absatzes 6 mindestens der Stärke a der Platte 1 minus der reduzierten Stärke b im Bereich der Ringnut 7 entspricht, hier darüber liegt. Wesentlich ist weiterhin, dass im Bereich der Stärkenreduzierung der Ringnut 7 Radialrippen 11 vorgesehen sind, wobei im dargestellten Ausführungsbeispiel gleich verteilt über den Umfang vier Radialrippen 11 vorgesehen sind; es ist auch jede andere Rippenzahl denkbar, wobei praktischerweise zwischen drei und sechs Rippen gewählt werden. Dadurch wird der Niet 2 trotz der zu seiner Bildung erforderlichen Schwächung in seinem Umgebungsbereich sicher durch die Rippen in der Platte 1 gehalten.

[0020] Eine erfindungsgemäße Befestigungsvorrichtung mit einem Niet gemäß der Figur 1 kann mit der Vorrichtung der Figur 3 entsprechend dem weiter unten beschriebenen Verfahren hergestellt werden.

[0021] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Herstellen nietförmiger Befestigungselemente an einem Blech oder einer Platte 2 weist zunächst zwei Metallplatten 21, 22, sogenannte Matrizen auf. Dabei weist die obere Metallplatte 22 eine zylindrische Öffnung 23 und auch die untere Metallplatte 21 eine entsprechende zylindrische Öffnung auf, durch die Stempel 24, 25 auf das zu bearbeitende Blech einwirken können.

[0022] Die Metallplatten 21, 22 wirken somit als seitliche Führungen für die Stempel 24, 25.

[0023] In geringen Abstand zu der zylindrischen Öffnung 23 in der Metallplatte 22 weist dies an ihrer dem Blech 1 zugewandten unteren Fläche ringförmig angeordnete Krallen 26 auf, mittels derer Flächen 21 gegen seitliches Verschieben in Position gehalten wird.

[0024] Zur Herstellung eines Niets gemäß der Figur 1 wird die Platte 1, aus der der Niet 2 als Befestigungselement aus Kaltverformung ausgeformt werden soll zunächst aus Metallplatten 21, 22, sogenannten Matrizen, eingespannt. Dabei weisen sowohl die untere Metallplatte 21 als auch die obere Metallplatte 22 eine zylindrische Öffnung 23 aufweist, durch die Stempel 24, 25 auf das

zu bearbeitende Blech einwirken können. Die Metallplatten 21 und 22 wirken somit auch als seitliche Führung für die Stempel 24, 25. In geringem radialen Abstand zu der zylindrischen Öffnung 23 in der Metallplatte 22 weist diese an ihrer dem Blech 1 zugewandten unteren Fläche eine ringförmige Kralle 26 auf, mittels derer das Blech 1 ebenfalls in Position gehalten wird und die ein seitliches Fließen während der Verformung verhindern soll.

[0025] Der Stempel 24 ist massiv zylindrisch ausgebildet und weist an seiner Spitze eine beispielsweise kegelförmige Ausformung auf. Der Durchmesser des Stempels ist wenig größer als der Durchmesser des herzustellenden Niets. Der Hohlstempel 25 ist im wesentlichen ebenfalls zylindermantelförmig ausgebildet, weist aber einen wesentlich größeren Außendurchmesser wie der Stempel 24 auf. Er entspricht dem äußeren Ringnutdurchmesser d. Darüber hinaus weist der Stempel 25 mit einem Abstand c zu seiner freien Stirnseite 28 seiner Mantelwandung einen nach innen ragenden ringförmigen Radialansatz 29 auf.

[0026] Der Durchmesser f des Stempels 25 im Bereich der Ringnase 29 bedingt die Stärke des Niets 2.

[0027] Zur Bearbeitung des Bleches zur Ausformung eines Niets 2 wird im wesentlichen folgendermaßen vorgegangen:

Zunächst wird das Blech 1 zwischen Matrizen 21, 22 eingespannt und damit durch die Kralle 26 gegen Verschieben fixiert.

[0028] Die Stempel 24, 25 werden gegen das Blech und damit gegeneinander verfahren, wobei der Stempel 24 ggf. zeitlich etwas vorlaufen kann. Durch den Stempel 24 wird die kegelförmige Eindrückung der dem zu bildenden Eindrückung 3b auf der dem zu bildenden Niet 2 abgewandten Seite der Platte 1 geschaffen und hierdurch zunächst eine Materialwölbung auf der Oberseite bzw. der dem zu schaffenden Niet nach Herstellung aufweisenden Seite der Platte 2 gebildet.

[0029] Der Stempel 25 wird in die zylinderförmige Ausnehmung 23 der oberen Matrize 22 eingefahren und mit seiner ringförmigen freien Stirnseite gegen das Blech 1 gepresst, das in diesem Bereich auf der unteren Matrize 21 aufliegt, wobei die Materialstärke in einem ringförmigen Bereich unter der freien stirnförmigen Sternseite des Stempels 23 reduziert und dem gemäß eine Ringnut 7 gebildet wird, in der Rippen 11 aufgrund der Radialnuten 30 an der Stirnseite des Stempels 25 stehen bleiben.

[0030] Das unter der Stirnseite des Stempels 25 verdrängte Material des Blechs 1 kann nicht nach außen ausweichen, da das Blech 1 fest zwischen den beiden Platten 21, 22 gehalten ist und insbesondere aufgrund der ringförmigen Kralle nicht nach außen ausweichen kann. Das verdrängte Material kann daher auch mit Hilfe des die Wölbung formenden unteren Stempels 24 innen in den Hohlraum des Hohlstempels 25 gedrückt, wobei der Niet 2 durch die Ringnase 29 ausgeformt wird und sein Außendurchmesser durch den Innendurchmesser

der Ringnase 29 bestimmt wird. Dadurch wird unterhalb der Ringnase 29 unmittelbar radial um den Niet 2 der Ringabsatz 6 ausgebildet.

[0031] Figur 5 zeigt die Befestigung einer Befestigungsfahne 33, beispielsweise einen Thermoschalter, an einem Niet 2. Die Befestigungsfahne 33 wird mit ihrem Durchbruch über den Roh-Niet 2, wie er in der Figur 1 dargestellt ist, aufgesetzt bis Fahne 33 auf dem Absatz 6 zum Aufliegen kommt.

[0032] Anschließend wird der Niet 2 gestaucht, wobei sich sein Kopf verbreitert und mit seinem Randbereich auf der Befestigungsfahne 33 anliegt und diese damit sicher hält. Die Höhe des Absatzes 6 kann so gewählt werden, dass die Befestigungsfahne 33 in einer gewünschten vorgegebenen Höhe liegt.

Bezugszeichenliste

[0033]

1	Platte
2,	Niet
6	Ringabsatz
7	Ringnut
25	8 Oberfläche des Ringabsatzes
	9 Oberfläche der Platte 1
	11 Rippen
	21 Metallplatte
	22 Metallplatte
30	23 zylindrische Öffnung
	24 Unterstempel
	25 Oberstempel
	26 ringförmige Kralle
	27 ringförmige Kerbe
35	28 Stirnseitenbereich
	29 Ringnase
	30 Nute der Stempelunterseite
	31 Dom
	32 Hohlkehle
40	33 Temperaturelement im Bereich des Hohl Niet
a	Stärke der Platte 1
b	reduzierte Stärke der Platte 1 im Bereich der Ringnut
c	Höhe des Ringabsatzes
45	d Durchmesser des Stempels 25
e	freie Wandstärke des Stempels 25
f	Durchmesser des Hohl Niet
g	Durchmesser des Stempels 24
h	Innendurchmesser des Hohl Niet
50	i minimaler Abstand zwischen Stempel 24 und 25

Patentansprüche

- 55** 1. Verfahren zum Ausbilden eines nietförmigen Befestigungselementes (2) auf einem Blech (1) aus Leichtmetall oder Leichtmetalllegierung, wie Aluminium oder Aluminiumlegierung, wobei das die Ober-

- fläche (9) überragende nietförmige Befestigungselement (2) aus dem Vollmaterial des Bleches durch Schwächung eines Ringbereiches (7) auf der dem zu bildenden nietförmigen Befestigungselement (2) zugewandten Seite um das nietförmige Befestigungselement und durch Bildung einer innerhalb des Ringbereich (7) liegenden Materialerhöhung geformt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blech von der dem zu bildenden nietförmigen Befestigungselement abgewandten Seite unterhalb desselben eingedrückt wird, um weiteres Material zur Bildung des nietförmigen Befestigungselements (2) zur Verfügung zu stellen und um zur Mitte des nietförmigen Befestigungselements (2) fließendes Material nach oben umzulenken.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialerhöhung durch axiale Bewegung mindestens eines Hohlstempels gebildet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das nietförmige Befestigungselement (2) mit einem es umgebenden ringförmigen Absatz (6) geschaffen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu verformende Blech während der Verformung zwischen zwei Platten (21, 22) fixiert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blech (1) während des Einwirkens im äußeren Umfangsbereich des Verformungsstempels gegen Materialfluss radial nach außen fixiert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippen (11) als Radialrippen ausgebildet werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei bis sechs Radialrippen ausgebildet werden.
8. Vorrichtung zum Ausbilden eines nietförmigen Befestigungselementes (2) auf einem Blech (1) aus Leichtmetall oder Leichtmetalllegierung, wie Aluminium oder Aluminiumlegierung mit einem Hohlstempel (25) mit zylindermantelförmiger Ringwandung, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlstempel (25) eine radial nach innen ragende Ringnase (29) aufweist, sowie ein gegen diesen wirkender zweiter massiver Stempel (24) vorgesehen ist, wobei der Ringdurchmesser des massiven Stempels (24) größer ist als der Ringnasendurchmesser des Hohlstempels (25).
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendurchmesser des massiven Stempels (24) geringer ist als der Innendurchmesser des Hohlstempels (25) an dessen Stirnseite.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Axialabstand (c) der Ringnase von der Stirnseite des Hohlstempels mindestens der Differenz der Materialstärke (a) des zu bearbeitenden Bleches vermindert um die Stärke (b) des Bleches im Bereich einer durch Materialverformung auszubildenden Ringnut entspricht.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innendurchmesser (f) des Hohlstempels im Bereich der Ringnase größer als die doppelte Stärke (a) des Materials des zu bearbeitenden Bleches ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nuten Radialnuten (30) sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der freien Stirnseite des Hohlstempels (25) drei bis sechs radiale Nuten (30) gleichverteilt über den Umfang hin angeordnet sind.
- ### Claims
1. Method for forming a rivet-like fixing element (2) on a sheet (1) of light metal or light metal alloy, such as aluminium or aluminium alloy, the rivet-like fixing element (2) projecting over surface (9) being shaped from the solid material of the sheet by weakening an annular area (7) on the side facing the rivet-like fixing element (2) to be formed and around the rivet-like fixing element and by forming a material height increase within the annular area (7), **characterized in that** from the side remote from the rivet-like fixing element to be formed, the sheet is pressed under the same in order to make available further material for forming the rivet-like fixing element (2) and for deflecting upwards material flowing towards the centre of the rivet-like fixing element (2).
2. Method according to claim 1, **characterized in that** the material height rise is formed by an axial movement of at least one hollow ram.
3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the rivet-like fixing element (2) is formed with an annular shoulder (6) around the same.
4. Method according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that** the sheet to be deformed is fixed between two plates (21, 22) during deformation.

5. Method according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the sheet (1) is fixed against a radially outward material flow in the outer circumferential area of the deforming ram when action is taking place. 5
6. Method according to one of the claims 1 to 5, **characterized in that** the ribs (11) are radial ribs. 10
7. Method according to claim 6, **characterized in that** there are three to six radial ribs. 10
8. Device for forming a rivet-like fixing element (2) on a sheet (1) of light metal or light metal alloy, such as aluminium or aluminium alloy, with a hollow ram (25) with a cylinder jacket-like annular wall, **characterized in that** the hollow ram (25) has a radially inwardly projecting annular stud (29), as well as a second, solid ram (24) acting against the same, the ring diameter of the solid ram (24) exceeding the annular stud diameter of the hollow ram (25). 15 20
9. Device according to claim 8, **characterized in that** the external diameter of the solid ram (24) is smaller than the internal diameter of the hollow ram (25) on the front face thereof. 25
10. Device according to one of the claims 8 or 9, **characterized in that** the axial spacing (c) of the annular stud from the front side of the hollow ram at least corresponds to the difference of the material thickness (a) of the sheet to be worked, less the thickness (b) of the sheet in the vicinity of an annular slot to be formed by material deformation. 30
11. Device according to one of the claims 8 to 10, **characterized in that** the internal diameter (f) of the hollow ram in the vicinity of the annular stud exceeds twice the thickness (a) of the material of the sheet to be worked. 40
12. Device according to one of the claims 8 to 11, **characterized in that** the slots are radial slots (30). 45
13. Device according to claim 12, **characterized in that** there are three to six radial slots (34) arranged in uniformly distributed manner on the free front face of the hollow ram (25). 50

Revendications

1. Procédé pour former un élément de fixation en forme de rivet (2) sur une tôle (1) en métal léger ou en alliage léger, tel l'aluminium ou un alliage d'aluminium, l'élément de fixation en forme de rivet (2) dépassant de la surface (9) étant formé à partir du plein matériau de la tôle par affaiblissement, du côté de l'élé-

ment de fixation (2) en forme de rivet à créés, d'une zone circulaire (7) autour de l'élément de fixation en forme de rivet et par exhaussement du matériau à l'intérieur de la zone circulaire (7) **caractérisé en ce que** la tôle est défoncée du côté opposé à l'élément de fixation créé en forme de rivet et sous ce dernier afin de disposer de plus de matériau pour former l'élément de fixation en forme de rivet (2) et afin de renvoyer vers le haut le matériau fluant vers le milieu de l'élément de fixation en forme de rivet (2).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'exhaussement du matériau est obtenu par mouvement axial d'au moins un poinçon creux.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément de fixation en forme de rivet (2) est créé avec un épaulement (6) annulaire l'entourant.
4. Procédé selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la tôle à déformer est fixée durant la déformation entre deux plaques (21, 22).
5. Procédé selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la tôle (1) est fixée durant l'action dans la zone du pourtour extérieur du poinçon pour empêcher le fluage du matériau radialement vers l'extérieur.
6. Procédé selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les nervures (11) sont formées comme nervures radiales.
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** trois à six nervures radiales sont formées.
8. Dispositif pour former un élément de fixation en forme de rivet (2) sur une tôle (1) en métal léger ou en alliage léger, tel l'aluminium ou un alliage d'aluminium avec un poinçon creux (25) à paroi annulaire en forme de corps cylindrique, **caractérisé en ce que** le poinçon creux (25) présente une protubérance annulaire (29) radiale s'étendant vers l'intérieur, et qu'un deuxième poinçon massif (24) est prévu pour agir contre le premier, le diamètre annulaire du poinçon massif (24) étant supérieur au diamètre de la protubérance annulaire du poinçon creux (25).
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le diamètre extérieur du poinçon massif (24) est inférieur au diamètre intérieur du poinçon creux (25) à l'avant de ce dernier.
10. Dispositif selon une des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** la distance axiale (c) entre la protubérance annulaire et l'avant du poinçon creux est égale à au moins la différence d'épaisseur du

matériau (a) de la tôle usinée moins l'épaisseur (b) de la tôle dans la zone d'une rainure annulaire formée par la déformation du matériau.

11. Dispositif selon une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le diamètre intérieur (f) du poinçon creux dans la zone de la protubérance annulaire est supérieur à la double épaisseur (a) du matériau de la tôle usinée. 5
- 10
12. Dispositif selon une des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** les rainures sont des rainures radiales (30). 10
13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'à** la face avant libre du poinçon creux (25) trois à six rainures radiales (30) sont disposées et réparties régulièrement sur le pourtour. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

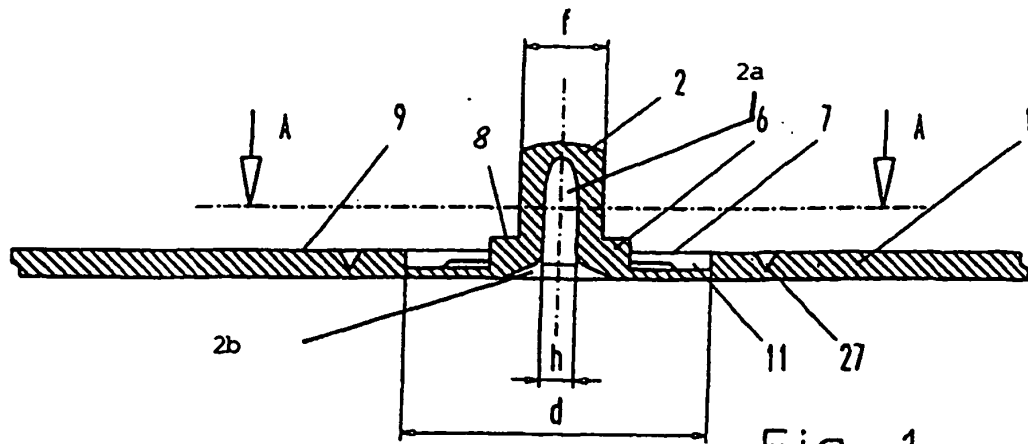


Fig. 1

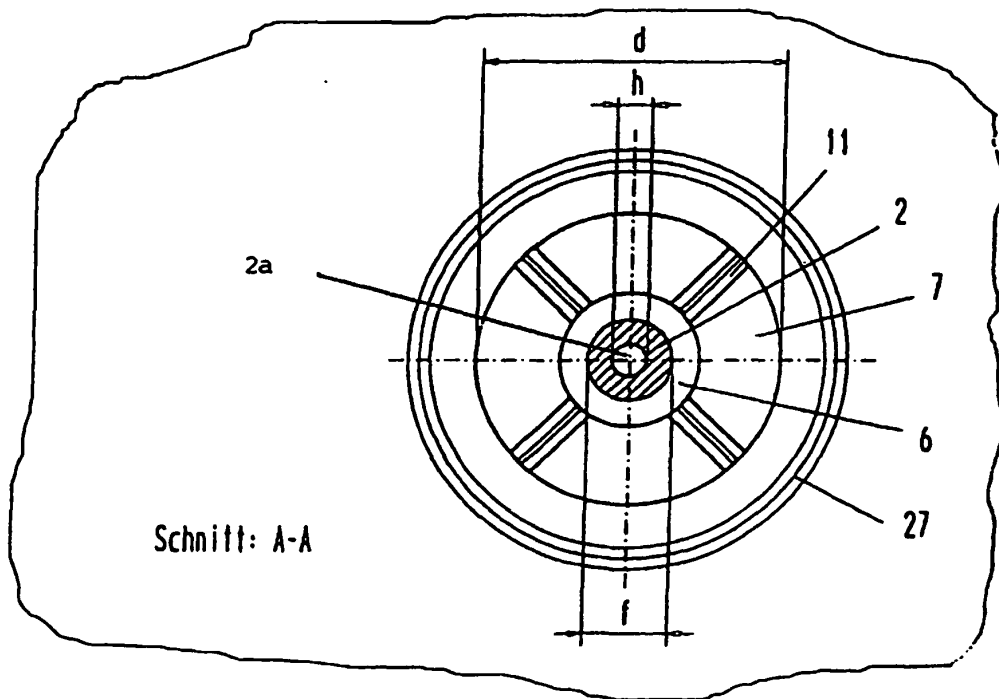


Fig. 2

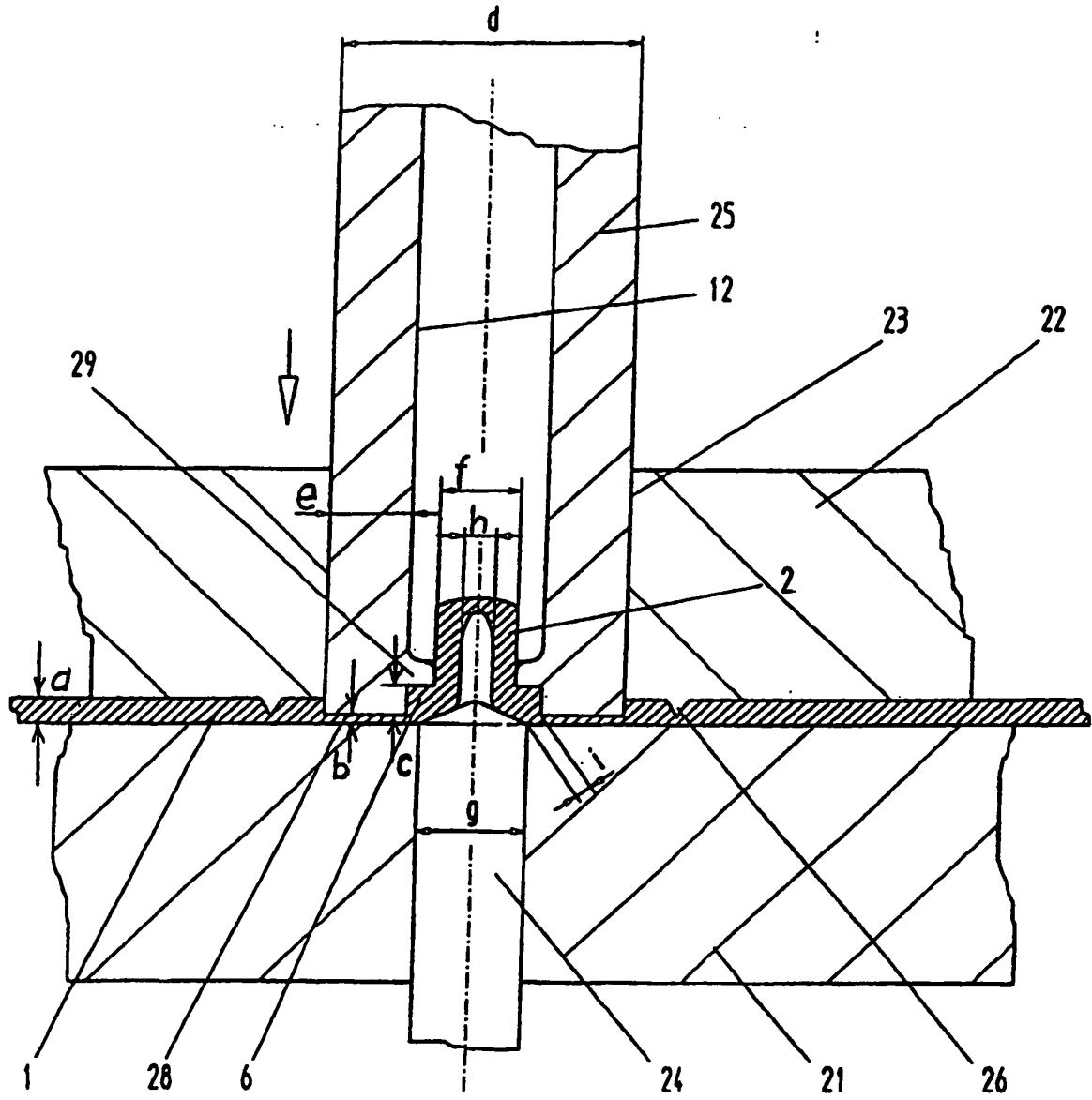


Fig. 3

