

(19)



(11)

EP 3 078 430 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.10.2016 Patentblatt 2016/41

(51) Int Cl.:
B21D 22/02 (2006.01) **B21D 22/20** (2006.01)
B21D 37/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15163279.1**

(22) Anmeldetag: **10.04.2015**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(72) Erfinder:
• **Kelsch, Reiner**
73557 Mutlangen (DE)
• **Schneider, Robert**
74597 Stimpfach (DE)

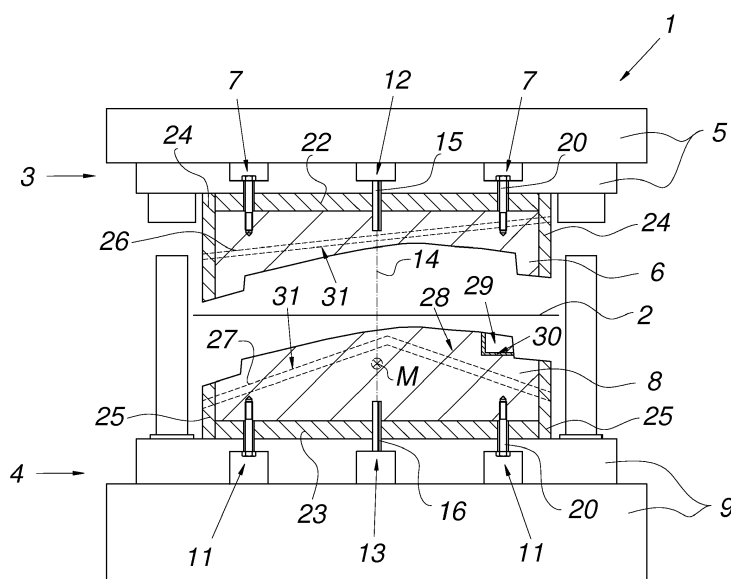
(74) Vertreter: **Jell, Friedrich**
Bismarckstrasse 9
4020 Linz (AT)

(71) Anmelder: **voestalpine Metal Forming GmbH**
3500 Krems an der Donau (AT)

(54) UMFORMWERKZEUG

(57) Es wird ein Umformwerkzeug (1) zur Herstellung eines Halbzeugs oder Endprodukts aus einem Metallblech (2) mit einem ersten Werkzeugteil (3), das einen Werkzeugoberteil (5), eine Matrize (6) und mindestens ein erstes Loslager (7) aufweist, das die Matrize (6) am Werkzeugoberteil (5) mit Lagerspiel (18) in Lagerebene (33) zum Ausgleich ihrer thermischen Kontraktion oder Expansion befestigt, mit einem zweiten Werkzeugteil (4), das ein Werkzeugunterteil (9), einen Stempel (8) und mindestens ein zweites Loslager (11) aufweist, das den Stempel (8) am Werkzeugunterteil (9) mit Lagerspiel (32)

in Lagerebene (34) zum Ausgleich seiner thermischen Kontraktion oder Expansion befestigt, wobei Stempel (8) und Matrize (6) zum Umformen des Metallblechs (2) zusammenwirken. Um ein gegenüber thermischer Expansion/Kontraktion standfestes Umformwerkzeug (1) zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die beiden Werkzeugteile (3, 4) je mindestens ein weiteres Lager (12, 13) aufweisen, die Matrize (6) und Stempel (8) in Lagerebene (33, 34) spielfrei am Werkzeugoberteil (5) oder Werkzeugunterteil (9) befestigen.

FIG. 1**EP 3 078 430 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Umformwerkzeug zur Herstellung eines Halbzeugs oder Endprodukts aus einem Metallblech mit einem ersten Werkzeugteil, das einen Werkzeugoberteil, eine Matrize und mindestens ein erstes Loslager aufweist, das die Matrize am Werkzeugoberteil mit Lagerspiel in Lagerebene zum Ausgleich ihrer thermischen Kontraktion oder Expansion befestigt, mit einem zweiten Werkzeugteil, das ein Werkzeugunterteil, einen Stempel und mindestens ein zweites Loslager aufweist, das den Stempel am Werkzeugunterteil mit Lagerspiel in Lagerebene zum Ausgleich seiner thermischen Kontraktion oder Expansion befestigt, wobei Stempel und Matrize zum Umformen des Metallblechs zusammenwirken.

[0002] Um Wärmedehnungen an einem Umformwerkzeug aufnehmen zu können, schlägt die EP2548670A1 vor, dessen erwärmte Matrize sowie dessen erwärmten Stempel jeweils über vier kreuzförmig angeordnete Loslager am Werkzeugoberteil bzw. Werkzeugunterteil zu lagern. Als Loslager werden in Langlöchern geführte Nutsteine vorgeschlagen, die ein Lagerspiel in Lagerebene aufweisen, um seitliche thermische Kontraktion oder Expansion von Matrize und Stempel ausgleichen zu können. Eine lose Lagerung von Matrize und Stempel kann jedoch zu Ungenauigkeiten in deren relativen Ausrichtung führen und damit die Formgenauigkeit am umgeformten Blech gefährden. Um dies zu vermeiden, sieht die EP2548670A1 eine Zentrierführung zwischen Matrize und Stempel vor - was konstruktiv allerdings vergleichsweise aufwendig ist, zumal diese Zentrierführung gegebenenfalls hohe mechanische Kräfte aufzunehmen hat, um einen thermischen Versatz von Matrize und Stempel ausgleichen zu können.

[0003] Die Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, ein Umformwerkzeug der eingangs geschilderten Art konstruktiv zu vereinfachen, dennoch aber robust gegenüber thermischer Expansion oder Kontraktion höchste Formgenauigkeit am umgeformten Blech sicherstellen zu können.

[0004] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die beiden Werkzeugteile je mindestens ein weiteres Lager aufweisen, die Matrize und Stempel in Lagerebene spielfrei am Werkzeugoberteil oder Werkzeugunterteil befestigen.

[0005] Weisen die beiden Werkzeugteile je mindestens ein weiteres Lager auf, die Matrize und Stempel in Lagerebene spielfrei am Werkzeugoberteil oder Werkzeugunterteil befestigen, können Matrize und Stempel in der Art einer Fest-Los-Lagerung am jeweiligen Werkzeugteil konstruktiv vergleichsweise einfach fixiert werden, wobei thermische Expansion/Kontraktion an Matrize und Stempel von der Lagerung dennoch sicher aufgenommen werden kann. Zudem kann damit trotz thermischer Expansion/Kontraktion an der Matrize oder am Stempel vorteilhaft über diese Fixstellen deren gegenseitige Ausrichtung erhalten bleiben, was die genaue und

standfeste Positionierung von Matrize und Stempel relativ zueinander sicherstellen kann. Im Gegensatz zum Stand der Technik ist daher das Vorsehen konstruktiv aufwendiger Zentrierführungen zwischen Matrize und Stempel zur Gewährleistung einer formgenauen Herstellung mithilfe des Umformwerkzeugs vermeidbar. Mit der erfindungsgemäßen, konstruktiv vergleichsweise einfachen Lösung kann daher ein gegenüber thermischer Expansion/Kontraktion unempfindliches Umformwerkzeug geschaffen werden, womit in weiterer Folge reproduzierbar exakte Halbzeuge oder Endprodukte aus einem Metallblech geformt, beispielsweise tiefgezogen, werden können. Vorzugsweise können die beiden Werkzeugteile jeweils nur ein solches, in Lagerebene spielfreies Lager aufweisen. Damit kann beispielsweise die Konstruktionsanforderung an das Werkzeug gering gehalten werden.

[0006] Im Allgemeinen wird erwähnt, dass unter Umformen ein Blechumformen, beispielsweise ein Druckumformen oder Zugdruckumformen, verstanden werden kann. Insbesondere kann es sich auch bei dem gegenständlichen Umformwerkzeug um ein Tiefziehwerkzeug handeln.

[0007] Liegen die normal zu ihrer Lagerebene verlaufenden Lagerachsen der Lager bei geschlossenem Umformwerkzeug auf einer gemeinsamen Geraden, kann die gegenseitige Ausrichtung von Matrize und Stempel gegenüber thermischer Expansion/Kontraktion robuster erhalten werden. Die beiden fluchtenden Lagerachsen zwingen nämlich Matrize und Stempel auf, thermische Änderung in ihren geometrischen Abmessungen ausschließlich um deren gemeinsame Fixlage im geschlossenen Werkzeug zuzulassen, was die exakte und standfeste Positionierung von Matrize und Stempel relativ zueinander stets sicherstellen kann. Ein gegenüber thermischer Expansion/Kontraktion äußerst unempfindliches Umformwerkzeug kann damit geschaffen werden, das reproduzierbar die Herstellung formgenauer Halbzeuge oder Endprodukte sicherstellen kann.

[0008] Die exakte und standfeste Positionierung von Matrize und Stempel relativ zueinander kann selbst bei erhöhter thermischer Expansion/Kontraktion erhalten bleiben, wenn die gemeinsame Gerade durch den Massenschwerpunkt von Matrize und Stempel bei geschlossenem Umformwerkzeug verläuft. Diese Konstruktionsvorschrift orientiert sich daher nicht am Massenschwerpunkt von Matrize und am Massenschwerpunkt des Stempels, welche beiden Massenschwerpunkte meist bei geschlossenem Umformwerkzeug nicht fluchten, sondern am Massenschwerpunkt beider Massen bei geschlossenem Umformwerkzeug. Damit kann eine eventuell unterschiedliche thermische Expansion/Kontraktion von Matrize und Stempel aufeinander abgestimmt und ausgeglichen werden - was die Reproduzierbarkeit des Umformwerkzeugs weiter erhöhen kann.

[0009] Einfache Konstruktionsverhältnisse können sich ergeben, wenn das Lager mittig von Matrize oder Stempel angeordnet ist.

[0010] Bildet das Lager eine feste Einspannung aus,

kann die gegenseitige Ausrichtung von Matrize und Stempel in ihrer Robustheit gegenüber thermischer Expansion/Kontraktion weiter erhöht werden.

[0011] Eine derartige feste Einspannung kann beispielsweise durch eine feste Verbindung - etwa in Form eines Spannstifts oder Zentrierbolzens - ausgebildet werden. Zudem können diese festen Verbindungen zur Zentrierung der Matrize bzw. des Stempels beitragen und damit den Zusammenbau des Umformwerkzeugs bzw. auch dessen Wartung erleichtern. Zudem kann ein Spannstift vergleichsweise hohe Scherkräfte abtragen, was die Standfestigkeit des Umformwerkzeugs gegenüber thermischer Expansion/Kontraktion weiter erhöhen kann.

[0012] Weisen die Loslager je eine Schraubverbindung mit einem Lagerspiel auf, kann sich eine konstruktiv einfache Lösung ergeben, um am Loslager Bewegungsfreiheit zu erzeugen. Insbesondere durch ein radiales Lagerspiel kann - richtungsunabhängig - jede Art von thermischer Expansion/Kontraktion an Matrize bzw. am Stempel kompensiert werden, was in weiterer Folge die Robustheit des Umformwerkzeugs erhöhen kann.

[0013] Ein Lagerspiel an der Schraubverbindung kann konstruktiv einfach ermöglicht werden, wenn die Befestigungsschraube der Schraubverbindung mit Lagerspiel eine Öffnung am Werkzeugoberteil oder Werkzeugunterteil durchgreift.

[0014] Ist die Befestigungsschraube als Dehnschraube ausgeführt, kann die vom Loslager ausgleichbare thermische Expansion/Kontraktion über das Maß des Lagerspiels durch die Dehnbarkeit der Befestigungsschraube vergrößert werden. Dies kann die Standfestigkeit des Umformwerkzeugs weiter erhöhen.

[0015] Die Energieeffizienz des Umformwerkzeugs kann erhöht werden, wenn zwischen Matrize und Werkzeugoberteil und/oder Stempel und Werkzeugunterteil je eine Wärmeisolierung vorgesehen ist. Dabei kann insbesondere eine druckfeste Wärmeisolierung durch eine Lagestabilisierung von Matrize und Stempel auf die Maßgenauigkeit des Umformen unterstützend Einfluss haben.

[0016] Werden die Matrize und/oder der Stempel von einer Wärmeisolierung seitlich umfasst, kann dies den Energieverlust des Umformwerkzeugs weiter reduzieren und damit die Energieeffizienz zusätzlich erhöhen.

[0017] Weist das Umformwerkzeug ein verschließbares Gehäuse auf, das Stempel und Matrize umfasst, kann dies den Energieverlust des Umformwerkzeugs weiter eindämmen. Insbesondere kann auf diese Weise bei kurzzeitigem Öffnen des Gehäuses der Temperaturverlust an Matrize und Stempel minimiert werden.

[0018] Um Stempel und/oder Matrize temperieren zu können, kann vorgesehen sein, dass Umformwerkzeug eine Temperiereinrichtung zur Kühlung und/oder Erwärmung der Matrize und/oder des Stempels aufweist.

[0019] Eine unterschiedliche Temperierung über die Werkzeugoberfläche von Matrize und/oder Stempel kann erreicht werden, wenn Matrize oder Stempel von-

einander wärmeisolierte Formkörper aufweisen.

[0020] Ein für erhöhte Umformgrade vorteilhafter, vergleichsweise hoher Temperaturgradient kann erreicht werden, wenn ein von der Temperiereinrichtung temperierter Formkörper an einen nicht temperierten Formkörper angrenzt.

[0021] Weist die Temperiereinrichtung mindestens eine innerhalb von Matrize und/oder Stempel verlaufende Leitung zu deren Kühlung oder Erwärmung auf, kann die Temperierung der Werkzeuge verbessert, z. B. beschleunigt oder besser aufeinander abgestimmt, werden.

[0022] In den Figuren ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise anhand einer Ausführungsvariante näher dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine teilweise aufgerissene Seitenansicht auf ein Umformwerkzeug,

Fig. 2 einen abgerissenen vergrößerten Ausschnitt der Fig. 1 und

Fig. 3 eine aufgerissene Draufsicht auf einen Schnitt durch Matrize bzw. Stempel des Umformwerkzeugs nach Fig. 1.

[0023] Gemäß Fig. 1 wird beispielsweise ein Umformwerkzeug 1 zur Herstellung eines Halbzeugs oder Endprodukts aus einem Metallblech 2, beispielsweise mit einem kubisch flächenzentrierten Kristallgitter, gezeigt. Das Metallblech 2 kann vorzugsweise ein Blech aus einer Aluminiumlegierung sein. Das Umformwerkzeug 1 besteht im Wesentlichen aus einem ersten Werkzeugteil 3 und einem zweiten Werkzeugteil 4, wobei auf Letzteres das erste Werkzeugteil 3 hin und von diesem wegbewegt werden kann, um das Umformwerkzeug 1 zu schließen bzw. zu öffnen. Wie der Fig. 1 weiter zu entnehmen, weist das erste Werkzeugteil 3 ein Werkzeugoberteil 5 auf, an dem eine Matrize 6 befestigt ist - und zwar über mehrere erste Loslager 7. Dieselbe Befestigungsart ist auch beim zweiten Werkzeugteil 4 zwischen Stempel 8 und Werkzeugunterteil 9 zu finden. Hier wird der Stempel 8 über mehrere zweite Loslager 11 an einem Werkzeugunterteil 9 befestigt.

[0024] Des Weiteren weist das Umformwerkzeug 1 eine Temperiereinrichtung 31 zur Kühlung der Matrize 6 und des Stempels 8 auf. Diese Temperiereinrichtung 31 kühlt diese mit flüssigem Stickstoff, was beispielsweise - aber nicht dargestellt - durch ein Aufsprühen des Stickstoffs erfolgt. Dies führt zu einer thermischen Kontraktion von Matrize 6 und Stempel 8, welche durch die Loslager 7, 11 zwischen Matrize 6 bzw. Stempel 8 und dem Werkzeugoberteil 5 bzw. Werkzeugunterteil 9 standfest aufgenommen wird. Hierzu befestigen die Loslager 7, 11 die Matrize 6 bzw. den Stempel 8 am Werkzeugoberteil 5 bzw. Werkzeugunterteil 9 mit Lagerspiel 18 bzw. 32 in Lagerebene 33 bzw. 34. Ebenso vorstellbar ist, dass die Temperiereinrichtung 31 Matrize 6 und Stempel 8 erwärmt, wodurch es entsprechend gelten würde, eine thermische Expansion an Matrize 6 und Stempel 8 durch

die Loslager 7, 11 zu kompensieren.

[0025] Da die Matrize 6 des ersten Werkzeugteils 3 mit dem Stempel 8 des zweiten Werkzeugteils 4 zum Umformen des Metallblechs 2 zusammenwirkt, bedarf es für die Herstellung eines formgenauen Halbzeugs oder Endprodukts einer vergleichsweise genauen relativen Ausrichtung dieser. Eine lose Lagerung von Matrize 6 und Stempel 8 kann solch eine geforderte Ausrichtung jedoch nicht sicherstellen.

[0026] Konstruktiv einfach wird die exakte Positionierung von Matrize 6 und Stempel 8 zueinander dadurch geschaffen, dass die beiden Werkzeugteilen 3, 4 je mindestens ein weiteres Lager 12, 13 aufweisen. Diese Lager 12, 13 wirken zu ihren jeweiligen Loslagern 7, 11 parallel und lagern entweder die Matrize 6 am Werkzeugoberteil 5 oder den Stempel 8 am Werkzeugunterteil 9 in Lagerebene 33, 34 spielfrei - sodass sich damit eine Art Fest-Los-Lagerung ausbildet, was eine gegenüber thermischer Expansion/Kontraktion besonders standfeste Lagerung darstellt.

[0027] Die erfindungsgemäße Lagerung von Matrize 6 und Stempel 8 zeichnet sich insbesondere dadurch weiter aus, dass die normal zu ihrer Lagerebene 33, 34 verlaufenden Lagerachsen 33, 34 der Lager 12, 13 bei geschlossenem Umformwerkzeug 1 auf einer gemeinsamen Geraden 14 liegen - wie diese in Fig. 1 strichliert eingezeichnet ist. Dadurch kann selbst bei thermischer Expansion/Kontraktion von Matrize 6 und Stempel 8 deren exakte Ausrichtung beibehalten werden, was stets ein formgenau umgeformtes Metallblech 2 sichergestellt.

[0028] Wie in Fig. 1 und 2 in Zusammenschau mit Fig. 3 zu erkennen, verläuft die gemeinsame Gerade 14 durch den Massenschwerpunkt M von Matrize 6 und Stempel 8 bei geschlossenem Umformwerkzeug 1. Damit wird die thermische Expansion/Kontraktion von Matrize 6 und Stempel 8 auf den geschlossen Werkzeugzustand abgestimmt, was die Robustheit des Umformwerkzeugs 1 gegenüber thermischen Belastungen erheblich steigert. Außerdem ist den Figuren zu entnehmen, dass das erste Lager 12 mittig von der Matrize 6 und das zweite Lager 13 mittig vom Stempel 8 angeordnet sind.

[0029] Fertigungstoleranzen an den Lagern 12, 13 werden durch die Verwendung je eines Spannstifts 15, 16 ausgeglichen, was zudem den Lagern 12, 13 eine hohe Scherfestigkeit gibt. Außerdem kann damit auf konstruktiv einfache Weise eine feste Einspannung geschaffen werden, um damit Matrize 6 und Stempel 8 am diesbezüglichen Werkzeugoberteil 5 bzw. Werkzeugunterteil 9 zu fixieren.

[0030] Die Loslager 7 und 11 an den Werkzeugteilen 3 bzw. 4 weisen Schraubverbindungen 17 mit radialem Lagerspiel 18, 32 auf, wie dies in Fig. 2 beispielsweise anhand des Loslagers 11 oder in Fig. 3 gezeigt ist. Das radiale Lagerspiel 32 des Loslagers 11 bildet sich durch eine gegenüber dem Schraubenhals 19 einer Befestigungsschraube 20 größeren Öffnung 21 im Werkzeugunterteil 9, welche Öffnung 21 die Befestigungsschraube

20 durchgreift. Anhand des Maßes des Lagerspiels 32 kann die thermische Kontraktion vom Loslager 11 abgetragen werden - wobei im Falle eines Überschreitens dieses Lagerspiels 32 die als Dehnschraube ausgeführte Befestigungsschraube 20 eine Dehnung zulässt, um ohne zu brechen der thermischen Kontraktion weiter standhalten zu können. Dieselbe konstruktive Ausführung des Loslagers 11 nach Fig. 2 ist entsprechend Fig. 3 auch beim Loslager 7 zu erkennen.

[0031] Wie außerdem in der Fig. 1 zu erkennen, sind die temperierte Matrize 6 sowie der temperierte Stempel 8 wärmeisoliert, indem einerseits zwischen Matrize 6 bzw. Stempel 8 und Werkzeugoberteil 5 bzw. Werkzeugunterteil 9 je eine druckfeste Wärmeisolierung 22, 23 vorgesehen ist. Zudem sind sowohl Matrize 6 von einer Wärmeisolierung 24 und auch die Stempel 8 jeweils von einer Wärmeisolierung 25 seitlich umfasst.

[0032] Die Temperiereinrichtung 31 weist zur Führung des flüssigen Stickstoffs Leitungen 26, 27 auf - wobei die Leitung 26 innerhalb der Matrize 6 und Leitung 27 innerhalb des Stempels 8 verläuft. Anstatt des Stickstoffs ist auch vorstellbar die Leitungen zur Führung eines Öls zu verwenden, um damit Matrize 6 und Stempel 8 zu erwärmen. Anstatt des Öls bzw. der Leitungen ist auch eine elektrische Heizung vorstellbar, was nicht näher dargestellt worden ist.

[0033] Um die Temperierung bzw. Kühlung des Stempels 8 partiell auszuklammern, ist der Stempel 8 in zwei Formkörper 28 und 29 geteilt, die durch eine Wärmeisolierung 30 voneinander thermisch voneinander getrennt sind. Damit können ein aktiv gekühlter Formkörper 28 und ein ungekühlter Formkörper 29 nebeneinander vorgesehen werden - diese grenzen also aneinander, um damit beispielsweise hohe Umformgrade am Metallblech 2 zu ermöglichen.

[0034] Außerdem weist das Umformwerkzeug ein verschließbares Gehäuse - u. a. zur Verbesserung der Energieeffizienz - auf, das Stempel 8 und Matrize 6 umfasst und nicht näher dargestellt worden ist.

Patentansprüche

1. Umformwerkzeug zur Herstellung eines Halbzeugs oder Endprodukts aus einem Metallblech (2) mit einem ersten Werkzeugteil (3), das einen Werkzeugoberteil (5), eine Matrize (6) und mindestens ein erstes Loslager (7) aufweist, das die Matrize (6) am Werkzeugoberteil (5) mit Lagerspiel (18) in Lagerebene (33) zum Ausgleich ihrer thermischen Kontraktion oder Expansion befestigt, mit einem zweiten Werkzeugteil (4), das ein Werkzeugunterteil (9), einen Stempel (8) und mindestens ein zweites Loslager (11) aufweist, das den Stempel (8) am Werkzeugunterteil (9) mit Lagerspiel (32) in Lagerebene (34) zum Ausgleich seiner thermischen Kontraktion oder Expansion befestigt, wobei Stempel (8) und Matrize (6) zum Umformen des Metallblechs (2) zu-

- sammenwirken, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Werkzeugteile (3, 4) je mindestens ein weiteres Lager (12, 13) aufweisen, die Matrize (6) und Stempel (8) in Lagerebene (33, 34) spielfrei am Werkzeugoberteil (5) oder Werkzeugunterteil (9) befestigen. 5
2. Umformwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die normal zu ihrer Lagerebene (33, 34) verlaufenden Lagerachsen (33, 34) der Lager (12, 13) bei geschlossenem Umformwerkzeug (1) auf einer gemeinsamen Geraden (14) liegen. 10
3. Umformwerkzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gemeinsame Gerade (14) durch den Massenschwerpunkt (M) von Matrize (6) und Stempel (8) bei geschlossenem Umformwerkzeug (1) verläuft. 15
4. Umformwerkzeug nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lager (12, 13) mittig von Matrize (6) oder Stempel (8) angeordnet ist. 20
5. Umformwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lager (12, 13) eine feste Einspannung ausbildet. 25
6. Umformwerkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lager (12, 13) einen Spannstift (15, 16) oder Zentrierbolzen aufweist. 30
7. Umformwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Loslager (7, 11) je eine Schraubverbindung (17) mit einem, insbesondere radialen, Lagerspiel (18, 32) aufweisen. 35
8. Umformwerkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsschraube (20) der Schraubverbindung (17) mit Lagerspiel (18, 32) eine Öffnung (21) im Werkzeugoberteil (5) oder Werkzeugunterteil (9) durchgreift. 40
9. Umformwerkzeug nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsschraube (20) als Dehnschraube ausgeführt ist. 45
10. Umformwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Matrize (6) und Werkzeugoberteil (5) und/oder Stempel (8) und Werkzeugunterteil (9) je eine, insbesondere druckfeste, Wärmeisolierung (22, 23) vorgesehen ist. 50
11. Umformwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** Matrize (6) und/oder Stempel (8) von einer Wärmisolierung (24, 25) seitlich umfasst werden. 55
12. Umformwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umformwerkzeug (1) ein verschleißbares Gehäuse aufweist, das Stempel (8) und Matrize (6) umfasst.
13. Umformwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umformwerkzeug (1) eine Temperiereinrichtung (31) zur Kühlung und/oder Erwärmung der Matrize (6) und/oder des Stempels (8) aufweist.
14. Umformwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** Matrize (6) oder Stempel (8) voneinander wärmeisolierte Formkörper (28, 29) aufweisen.
15. Umformwerkzeug nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von der Temperiereinrichtung (31) temperierter Formkörper (28) an einen nicht temperierten Formkörper (29) angrenzt.
16. Umformwerkzeug nach Anspruch 13, 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperiereinrichtung (31) mindestens eine innerhalb von Matrize (6) und/oder Stempel (8) verlaufende Leitung (24, 27) zu deren Kühlung oder Erwärmung aufweist.

FIG. 1

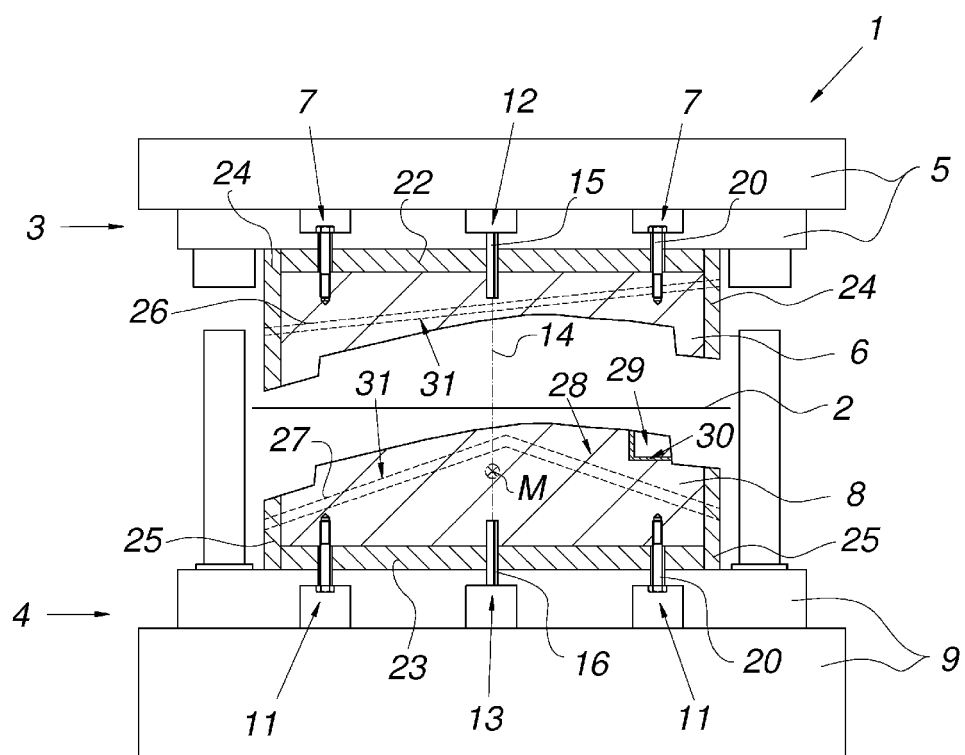


FIG.2

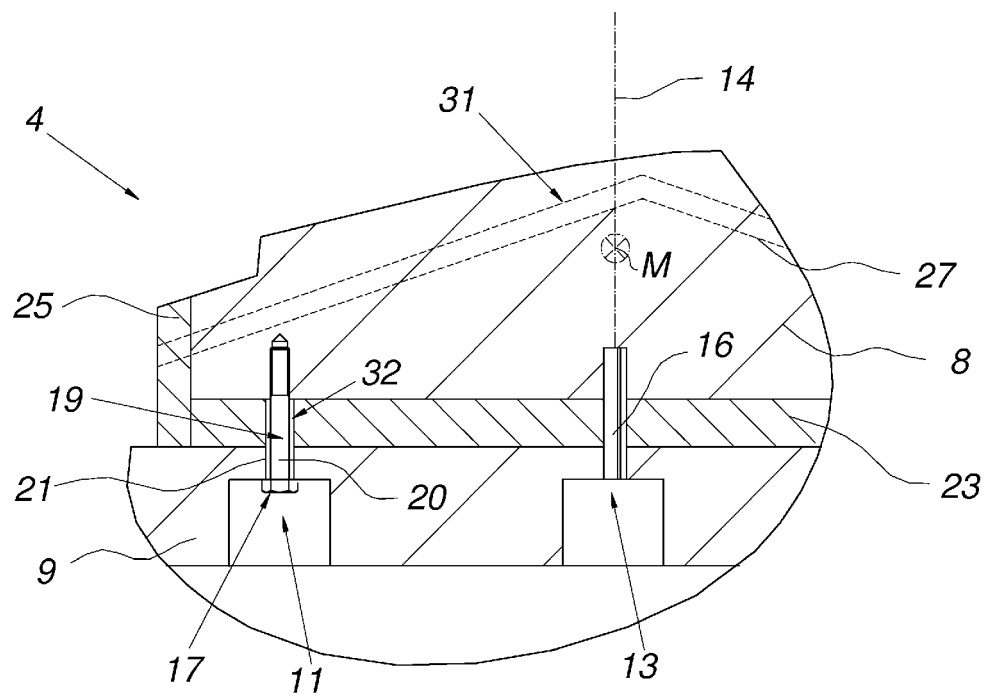
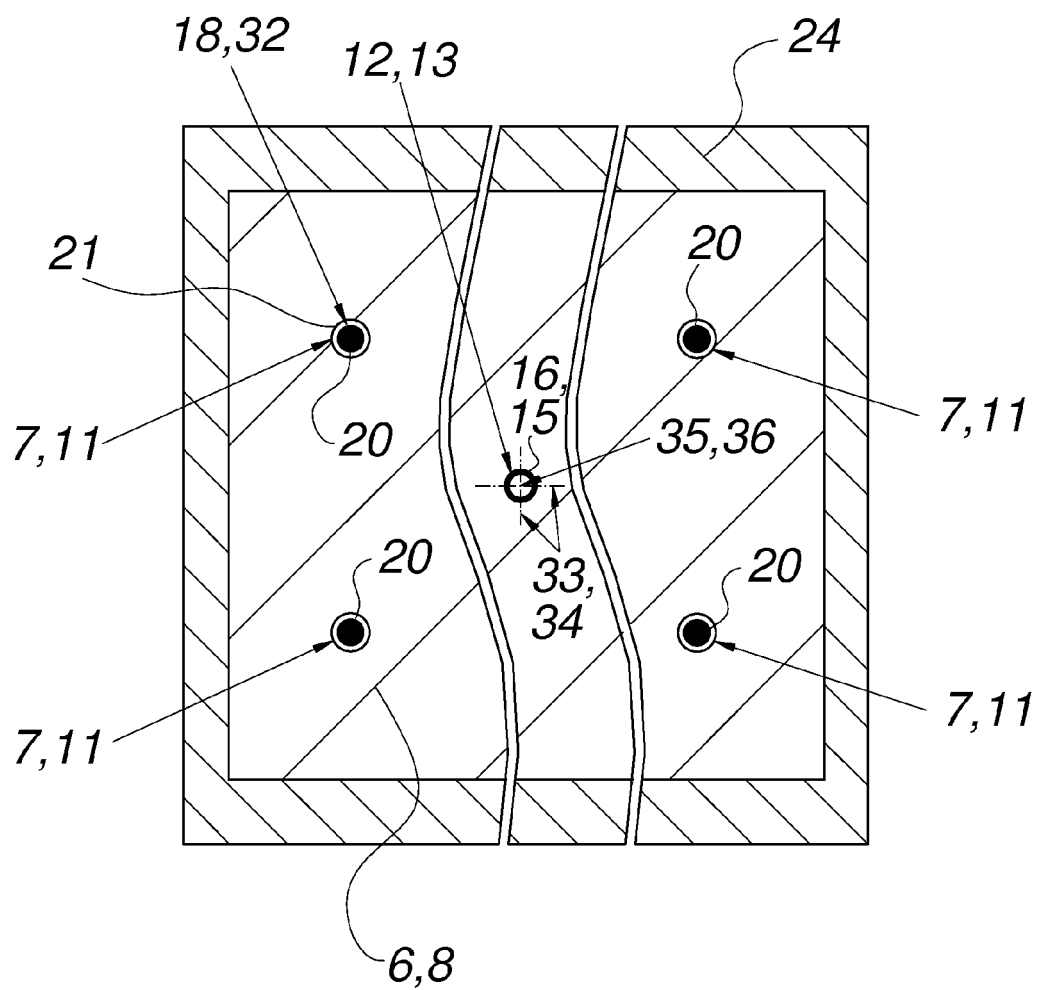


FIG.3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 16 3279

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 2 548 670 A1 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 23. Januar 2013 (2013-01-23) * das ganze Dokument *	1	INV. B21D22/02 B21D22/20 B21D37/16
A	US 2014/260493 A1 (YOON KYOUNG WON [KR]) 18. September 2014 (2014-09-18) * Absatz [0065] - Absatz [0073]; Abbildung 3 *	1	
A	EP 1 645 345 A2 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 12. April 2006 (2006-04-12) * das ganze Dokument *	1	
A	EP 1 970 136 A1 (TOYOTA TEKKO KK [JP]) 17. September 2008 (2008-09-17) * Absatz [0024] - Absatz [0025] * * Absatz [0031]; Abbildungen 1,2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Oktober 2015	Prüfer Pieracci, Andrea
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 16 3279

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-10-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2548670 A1	23-01-2013	DE 102011051943 A1 EP 2548670 A1	24-01-2013 23-01-2013
US 2014260493 A1	18-09-2014	CN 104043732 A DE 102013114031 A1 KR 20140113060 A US 2014260493 A1	17-09-2014 18-09-2014 24-09-2014 18-09-2014
EP 1645345 A2	12-04-2006	DE 602005003300 T2 EP 1645345 A2 JP 2006116605 A US 2006075799 A1	25-09-2008 12-04-2006 11-05-2006 13-04-2006
EP 1970136 A1	17-09-2008	CN 101264498 A EP 1970136 A1 JP 4555839 B2 JP 2008221284 A US 2008223105 A1	17-09-2008 17-09-2008 06-10-2010 25-09-2008 18-09-2008

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2548670 A1 [0002]