



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2011 Patentblatt 2011/25

(51) Int Cl.:
B21D 37/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10014558.0**

(22) Anmeldetag: **12.11.2010**

(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

(30) Priorität: **16.12.2009 DE 102009058657**

(71) Anmelder: **Benteler Automobiltechnik GmbH**
33102 Paderborn (DE)

(72) Erfinder:
• **Dörr, Jochen, Dr.**
33014 Bad Driburg (DE)
• **Pellmann, Markus**
48336 Sassenberg (DE)
• **Benteler, Caspar**
33014 Bad Driburg (DE)

(74) Vertreter: **Ksoll, Peter**
Patentanwälte Bockermann, Ksoll, Griepenstroh
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Warmformwerkzeugs und Warmformwerkzeug mit Verschleißschutz**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Warmformwerkzeugs (1) und ein Warmformwerkzeug (1) zur Warmformung von Blechbauteilen (2) mit mindestens einem gekühlten Ober- und einem Unterwerkzeug (3, 4). Das Ober- bzw. das Unterwerkzeug (3, 4) weist dabei einen Grundkörper (6) auf, der mit einem Formbelag (7) ausgebildet ist. Der Grundkörper (6) besteht vorzugsweise aus einer Aluminiumlegierung, der Formbelag (7) vorzugsweise aus einem Werkzeugstahl. Der Formbelag (7) ist vorzugsweise als Verschleißschutzblech (9) oder Flammgespritzschicht (18) auf den Grundkörper (6) aufgebracht und ermöglicht durch eine möglichst geringe Dicke einen besonders guten Wärmeübergang (W) von dem Blechbauteil (2) in das Ober- bzw. Unterwerkzeug (3, 4). Um die Kapazität der Wärmeabfuhr zu erhöhen, ist der jeweilige Grundkörper (6) des Ober- bzw. Unterwerkzeugs (3, 4) mit Kühlkanälen (5) versehen. Die Kühlkanäle (5) dienen der Strömunglenkung eines Wärme abführenden Fluids.

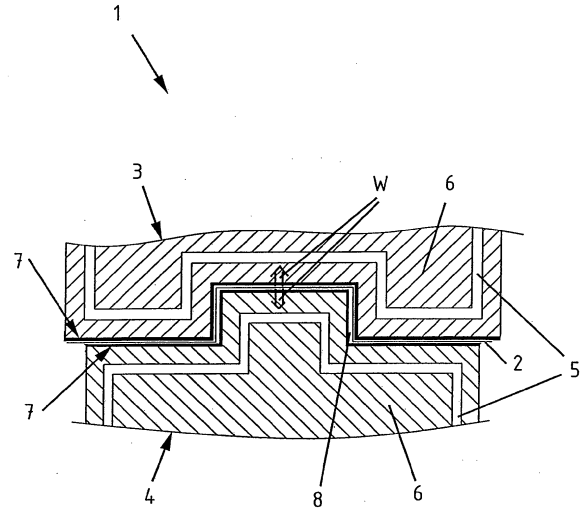


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Warmformwerkzeug zur Warmumformung von Blechbauteilen mit einem Ober- und einem Unterwerkzeug, welche einen Kühlkanäle aufweisenden Grundkörper aus einem mechanisch leicht zu bearbeitenden Nichteisen-Metall, und einen an den Grundkörper angeordneten Formbelag besitzen, welcher einen Formhohlraum des Warmformwerkzeugs begrenzt.

[0002] Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Warmformwerkzeugs zur Warmumformung von Blechbauteilen mit einem Ober- und Unterwerkzeug, welche einen Kühlkanäle aufweisenden Grundkörper aus einem mechanisch leicht zu bearbeitenden Nichteisen-Metall, und einen an dem Grundkörper angeordneten Formbelag besitzen, welcher einen Formhohlraum des Warmformwerkzeugs begrenzt.

[0003] Die vorliegende Erfindung betrifft ebenfalls ein Verfahren zum Trennen eines Formbelags von einem Grundkörper eines Warmformwerkzeugs.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind Warmformwerkzeuge bekannt, die im Kraftfahrzeugbereich für die Warmumformung von Karosseriestrukturen aus Werkzeugstählen, wie z.B. einem Cr7V, hergestellt werden. Diese Werkzeuge werden unbeschichtet, wie auch zur Verschleißreduzierung beschichtet eingesetzt.

[0005] Bei der Herstellung von solchen Warmformwerkzeugen entfallen rund 40 % der Herstellungskosten auf die mechanische Fertigung. Hier entsteht ein Großteil der Kosten durch die reinen spanabhebenden Bearbeitungszeiten und die Zeiten für die Bearbeitung der Kühlkanäle und Kühlbohrungen. Diese Kühlkanäle/Kühlbohrungen werden in die Werkzeuge durch Bohren und/oder Fräsen eingebracht, wobei zum Beispiel Tieflochbohrungen relativ aufwändig sind.

[0006] Auf Grund der sehr harten Werkzeugstähle ist die Herstellung von Umformwerkzeugen durch den hohen Anteil an zerspanender Fertigung sowohl sehr zeitaufwändig als auch sehr kostenintensiv. Dabei sind die Werkzeuge, die zur Herstellung der eigentlichen Umformwerkzeuge genutzt werden, selbst einem hohen Verschleiß ausgesetzt.

[0007] Umformwerkzeuge, die im täglichen Fertigungsbetrieb für die Umformung von Blechbauteilen genutzt werden, sind ebenfalls einem hohen Verschleiß ausgesetzt. Ein Austausch eines solchen Umformwerkzeugs oder einzelner Segmente ist mit hohen Kosten und mit hohem Austausch Aufwand verbunden. Das gesamte Umformwerkzeug muss aus seiner Werkzeughalterung entnommen werden.

[0008] Die Warmformwerkzeuge bestehen aus Werkzeugstählen, die nur eine relativ geringe Wärmeleitfähigkeit besitzen. In jüngster Zeit wurden Spezialwerkzeugstähle eingesetzt, die eine bessere Wärmeleitfähigkeit aufweisen, jedoch eine obere Grenze bei ca. 60 W/mK erreichen. Wünschenswert wären noch höhere Wärme-

leitfähigkeiten, was mit anderen Werkstoffen zwar möglich wäre, jedoch an der Verschleißfestigkeit der Werkstoffe scheitert.

[0009] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Kosten für die Herstellung und die Instandhaltung von Warmformwerkzeugen zu reduzieren und gleichzeitig die mit einem konventionellen Warmformwerkzeug aus Stahl erreichte Produktivität aufrechtzuerhalten bzw. zu erhöhen.

[0010] Die Aufgabe wird gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, dass der Formbelag als lösbar mit dem Grundkörper verbundenes Verschleißschutzblech ausgebildet ist.

[0011] Die Aufgabe wird weiterhin mit einem Verfahren zur Herstellung eines Warmformwerkzeugs gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 6 gelöst.

[0012] Die Aufgabe wird weiterhin mit einem Verfahren zum Trennen von Verschleißschutzplatinen von einem Grundkörper eines Warmformwerkzeugs gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 9 gelöst.

[0013] Die vorgenannte Aufgabe wird weiterhin durch ein Warmformwerkzeug zur Warmumformung von Blechbauteilen gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 10 gelöst.

[0014] Vorteilhafte Ausführungsvarianten der vorliegenden Erfindung sind Bestandteil der abhängigen Patentansprüche.

[0015] Dies bietet den Vorteil, dass die Herstellung des Werkzeuggrundkörpers beispielsweise aus einer Werkzeugaluminiumlegierung geschehen kann. Die so eingesetzte Werkzeugaluminiumlegierung ermöglicht eine gegenüber Werkzeugstahl wesentlich schnellere und signifikant kostengünstigere spanabhebende Bearbeitung des Grundkörpers.

[0016] Werkzeugaluminium ist in der Regel etwa so teuer wie Stahl, allerdings besitzt Werkzeugaluminium eine geringere Dichte und somit bei gleicher Masse ein größeres Volumen, das zur spanabhebenden Bearbeitung zur Verfügung steht. Die Materialkosten sind also durch das größere Volumen von Werkzeugaluminium bedeutend geringer.

[0017] Das Verschleißschutzblech soll den Grundkörper vor Verschleiß schützen und besteht aus einem Werkstoff höherer Verschleißfestigkeit. Das Verschleißschutzblech ist viel dünner als der Grundkörper und ist quasi nur die Kontaktschicht zum Werkstück. Der Materialeinsatz für das zum Verschleiß vorgesehene Verschleißschutzblech ist sehr gering. Der Kostenvorteil ist entsprechend hoch. Das Verschleißschutzblech kann leicht ausgetauscht werden, ohne dass der Grundkörper beschädigt wird. Ist das Verschleißschutzblech verschlissen, beeinträchtigt dies nicht den Grundkörper, der somit mehrfach wiederverwendet werden kann. Zudem ermöglicht ein dicker Grundkörper mit sehr dünnem Formbelag, dass sehr große Wärmemengen in kurzer Zeit abgeleitet werden können, was insbesondere ein Presshärten im Umformwerkzeug ermöglicht bzw. allgemein zur Verkürzung der Taktzeiten und Verbesserung

der Produktivität beiträgt. Im Rahmen der Erfindung besitzt der Grundkörper eine höhere Wärmeleitfähigkeit als Stahl.

[0018] Vorzugsweise ist das Verschleißschutzblech zumindest bereichsweise durch Löten mit dem Grundkörper verbunden. Die so hergestellte stoffschlüssige Verbindung bietet einen guten Wärmeübergang vom Verschleißschutzblech in den Grundkörper. Die Verschleißschutzbleche eines Warmformwerkzeugs bilden im geschlossenen Zustand einen Formhohlraum. Bei zuvor eingelegter Blechplatine füllt diese Blechplatine den gesamten Formhohlraum aus und kommt beidseitig vollflächig an den Verschleißschutzblechen zum Anschlag, so dass jederzeit eine gute Wärmeabfuhr über das Verschleißschutzblech in den Grundkörper gegeben ist.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das Verschleißschutzblech mechanisch lösbar mit dem Grundkörper verbunden, wobei sich zwischen dem Verschleißschutzblech und dem Grundkörper ein pastöses Wärmeleitmittel befindet. Das pastöse Wärmeleitmittel sorgt für einen besonders guten Wärmeübergang vom Verschleißschutzblech zum Grundkörper. Unter einem Wärmeleitmittel ist im Rahmen der Erfindung auch ein flüssiges Metall zu verstehen, dass durch Kapilarwirkung im Spalt verbleibt.

[0020] Es ist auch möglich das Verschleißschutzblech über einen Klebstoff mit dem Grundkörper zu verbinden. Bei großflächigen Warmformwerkzeugen und insbesondere weil die Verschleißschutzbleche nur teilweise durch Scherkräfte während des Umformvorgangs belastet werden, eignet sich Kleben als kostengünstige stoffschlüssige Fügemethode, die für einen hinreichend festen Sitz des Verschleißschutzbleches am Grundkörper sorgt.

[0021] Im Rahmen der Erfindung können in einer bevorzugten Ausführungsform das Wärmeleitmittel und/oder auch der Klebstoff erfindungsgemäß mit Partikeln höherer Wärmeleitfähigkeit durchsetzt sein, um die Wärmeleitung zu verbessern. Diese Zusätze bestehen bevorzugt aus Aluminium- oder Kupfer- oder Silberpartikel, Bornitrid, Diamantpulver, Graphit, Zirkon oder Kohlenstoffnanoröhrchen oder einer Kombination wenigstens von zwei der vorgenannten Werkstoffe.

[0022] Besonders bevorzugt ist der verwendete Klebstoff dabei thermisch lösbar. Im Falle des Wechsels eines Verschleißschutzbleches besteht somit die Möglichkeit den Klebstoff besonders einfach, schnell und kostengünstig vom Grundkörper zu entfernen, so dass neuer Klebstoff mit einem neuen Verschleißschutzblech aufgebracht werden kann.

[0023] Die der vorliegenden Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe wird weiterhin durch ein Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 6 dadurch gelöst, dass der Formbelag als lösbar mit dem Grundkörper verbundenes Verschleißschutzblech ausgebildet ist, wobei zur Formgebung der Verschleißschutzbleche zwei Verschleißschutzplatinen und gleichzeitig eine zwischen den Verschleißschutzplatinen angeordnete Bauteilplati-

ne gemeinsam von den Grundkörpern umgeformt werden. Im Rahmen der Erfindung ist es jedoch auch denkbar, dass die Verschleißschutzbleche extern hergestellt werden.

[0024] Dieses Verfahren bietet insbesondere den Vorteil, dass beide Verschleißschutzbleche in einem Arbeitsgang hergestellt werden können. Dabei wird eine obere Verschleißschutzplatine, eine Bauteilplatine und eine untere Verschleißschutzplatine in das Warmformwerkzeug eingeführt und direkt kalt bzw. warm umgeformt. Die so hergestellten Verschleißschutzbleche können direkt in dem bzw. am Warmformwerkzeug verbleiben bzw. können über zusätzliche Maßnahmen fixiert werden (kleben, löten, mechanisches fixieren). Es besteht auch die bevorzugte Möglichkeit die Verschleißschutzbleche durch Wärmeabfuhr innerhalb des Warmformwerkzeugs zu härten.

[0025] Ein Verfahren zum Trennen von Verschleißschutzplatinen von einem Grundkörper eines Warmformwerkzeugs ist Gegenstand des Patentanspruchs 8. Der Grundkörper mit der Verschleißschutzplatine wird in einen Wärmeofen eingebracht, in welchem ein Lot oder Klebstoff zwischen dem Grundkörper und dem Verschleißschutzblech aufgeschmolzen wird oder ein Klebstoff zwischen dem Grundkörper und dem Verschleißschutzblech thermisch entklebt wird und anschließend das Verschleißblech von dem Grundkörper getrennt wird.

[0026] Unter thermischem Entkleben ist das Überwinden der Haftkraft ohne Schädigung des Grundkörpers zu verstehen, indem die Klebeverbindung erhitzt wird, zum Beispiel indem das gesamte Ober- und/oder Unterwerkzeug in einem Wärmofen auf die erforderliche Temperatur erwärmt wird.

[0027] In einer alternativen Ausführungsform wird der Formbelag von einer Verschleißschutzbeschichtung gebildet. Die Verschleißschutzbeschichtung kann direkt auf den Grundkörper aufgebracht werden. Somit ist ein idealer Wärmeübergang von Verschleißschutzbeschichtung in den Grundkörper möglich.

[0028] Alternativ ist die Verschleißschutzbeschichtung von einem an den Grundkörper angegossenen Stahl gebildet. Eine aus Werkzeugstahl gebildete Verschleißschutzbeschichtung bietet ebenfalls einen hohen Verschleißschutz, bei gleichzeitig guter Wärmeabfuhr. Natürlich muss ein solcher Verschleißschutz Kontur gebend nachbearbeitet werden.

[0029] Die Verschleißschutzbeschichtung soll aus einem härteren Werkstoff als der Grundkörper bestehen. Sie kann eine Dicke von weniger als 30 mm, besonders bevorzugt weniger als 10 mm und insbesondere weniger als 5 mm, aufweisen. Die Werkstoffe, die als Verschleißschutzbeschichtung eingesetzt werden, haben eine geringere Wärmeleitfähigkeit als der Werkstoff des Grundkörpers. Wird die Dicke der Verschleißschutzbeschichtung möglichst gering gehalten, so findet dennoch ein hoher Wärmeübergang von dem zu formenden Blechbauteil über die Verschleißschutzbeschichtung in

den Grundkörper statt. Dadurch wird eine gute Wärmeabfuhr von dem herzustellenden Blechbauteil ermöglicht.

[0030] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Verschleißschutzbeschichtung von einer Flammsspritzschicht gebildet. Die Flammsspritzschicht bietet hier insbesondere den Vorteil, dass sie nach einem Verschleiß erneut aufgetragen werden kann und durch spanabhebende Bearbeitung des Formbelags wieder in die gewünschte Form gebracht werden kann.

[0031] Vorzugsweise weist der Grundkörper eine Wärmeleitfähigkeit von mehr als 60 W/mK auf. Besonders bevorzugt kommt eine Werkzeugaluminiumlegierung mit einer Wärmeleitfähigkeit von ca. 130 W/mK zum Einsatz. Ein solches Werkzeugmaterial ermöglicht während und kurz nach dem Warmformvorgang eine besonders gute Wärmeabfuhr, was sich positiv auf die Produktionsgeschwindigkeit auswirkt.

[0032] Bei dem erfindungsgemäß hergestellten Warmformwerkzeug ist es möglich, dass in den Grundkörper Kühlkanäle eingegossen sind. Es können Kupfer-, Edelstahl-, Aluminium- oder Stahlrohre eingegossen werden, die später als Kühlkanäle zur Leitung eines kühlenden Fluids eingesetzt werden. Hierdurch lassen sich besonders gut und fertigungstechnisch günstig verschiedenste Strömungswege auf die jeweiligen Geometrien des herzustellenden Blechbauteils anpassen.

[0033] Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Aspekte der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, bevorzugte Ausführungsformen anhand der schematischen Zeichnungen. Diese dienen lediglich dem einfacheren Verständnis der Erfindung. Es zeigen:

Figur 1 ein Warmformwerkzeug im Eingriff in einer Querschnittsansicht;

Figur 2 a) ein Oberwerkzeug mit einem Verschleißschutzblech und b) ein Oberwerkzeug mit einer Flammsspritzschicht;

Figur 3 ein Oberwerkzeug mit Verschleißschutzblech in einer Ausführungsform mit einer Lötverbindung und einer Ausführungsform mit einer Wärmeleitpaste und

Figur 4 ein Oberwerkzeug mit einer Darstellung eines eingegossenen Kühlkanals.

[0034] In den Figuren werden für gleiche oder ähnliche Teile dieselben Bezugszeichen verwendet, wobei entsprechende oder vergleichbare Vorteile erreicht werden, auch wenn eine wiederholte Beschreibung aus Vereinfachungsgründen entfällt.

[0035] Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Warmformwerkzeug 1. Das Warmformwerkzeug 1 wird in einem geschlossenen Zustand gezeigt. Ein umgeformtes Blechbauteil 2 befindet sich zwi-

schen einem Oberwerkzeug 3 und einem Unterwerkzeug 4. Das Oberwerkzeug 3 und das Unterwerkzeug 4 bestehen dabei aus einem Grundkörper 6 mit Kühlkanälen 5. Durch die Kühlkanäle 5 fließt ein Wärme abführendes Fluid. Auf dem Grundkörper 6 befindet sich blechbauteilseitig ein Formbelag 7. Der Formbelag 7 schützt den Grundkörper 6 vor erhöhtem Verschleiß und begrenzt einen Formholraum 8. Durch das erwärmte Blechbauteil 2 erfolgt ein Wärmeübergang W vom hergestellten Blechbauteil 2 über den Formbelag 7 in den Grundkörper 6. Diesem Wärmeübergang W folgt eine Wärmeleitung innerhalb des Grundkörpers 6. Die dem hergestellten Blechbauteil 2 entzogene Wärme wird vom Grundkörper 6 in die Kühlkanäle 5 und schließlich in das Kühlmedium abgeführt.

[0036] Figur 2a zeigt den Formbelag 7 als Verschleißschutzblech 9. Das Verschleißschutzblech 9 ist durch kraftschlüssige, formschlüssige und/oder stoffschlüssige Verbindung auf dem Grundkörper 6 des Oberwerkzeugs 3 befestigt. Dabei kann sich zwischen dem Verschleißschutzblech 9 ein Wärmeleitmittel 10 oder ein Klebstoff 11 befinden. Es kann sich aber auch ein Lot oder flüssiges Metall zwischen dem Verschleißschutzblech 9 und dem Grundkörper 6 befinden.

[0037] Zur Herstellung der Verschleißschutzbleche 9 auf dem Oberwerkzeug 3 und dem Unterwerkzeug 4 wird ein Dreifachblech, bestehend aus einer oberen Verschleißschutzplatte 12, einer Bauteilplatte 13 und einer unteren Verschleißschutzplatte 12 in das Warmformwerkzeug 1 eingelegt. Durch den Umformvorgang des Warmformwerkzeugs 1 wird nicht nur das Blechbauteil 2 aus der Bauteilplatte 13 hergestellt, sondern auch die Verschleißschutzbleche 9 aus den Verschleißschutzplatten 12.

[0038] Zur Entfernung des Verschleißschutzblechs 9 von dem Grundkörper 6 können beide Bauteile zusammen in einen Wärmeofen 14 eingebracht werden. Die Verbindung zwischen dem Grundkörper 6 und dem Verschleißschutzblech 9 wird somit durch Erhitzen gelöst und beide Bauteile sind voneinander entfernbar.

[0039] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann die Verbindung zwischen Verschleißschutzplatte 12 und dem Grundkörper 6 auch durch ein Lot 15 hergestellt werden.

[0040] Figur 3 zeigt ein Oberwerkzeug 3 in einer Schnittdarstellung, wobei ein Formbelag 16 durch eine Verschleißschutzbeschichtung 17 gebildet wird. Die Verschleißschutzbeschichtung 17 kann in einem Beschichtungsverfahren auf den Grundkörper 6 des Oberwerkzeugs 3 aufgebracht werden und durch spanabhebende Bearbeitung nachbearbeitet werden. In einer bevorzugten Ausführungsvariante ist die Verschleißschutzbeschichtung 17 als Flammsspritzschicht 18 ausgebildet. Figur 3 zeigt die Verschleißschutzbeschichtung 17 im unbearbeiteten Zustand.

[0041] Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch ein Oberwerkzeug 3, das erfindungsgemäß ein Verschleißschutzblech 9 aufweist, welches unter Einglie-

derung eines Wärmeleitmittels 10 an dem Oberwerkzeug 3 befestigt ist.

[0042] Der Grundkörper 6 ist in Figur 4 als Gussbauteil ausgebildet. In dieses Gussbauteil wurden Kühlkanäle 5 zur Strömungsführung eines Wärme abführenden Fluids eingegossen, die schematisch an die Außenkontur des Werkzeugs angepasst wurden.

Bezugszeichen:

[0043]

- 1 - Warmformwerkzeug
- 2 - Blechbauteil
- 3 - Oberwerkzeug
- 4 - Unterwerkzeug
- 5 - Kühlkanal
- 6 - Grundkörper
- 7 - Formbelag
- 8 - Formhohlraum
- 9 - Verschleißschutzblech
- 10 - Wärmeleitmittel
- 11 - Klebstoff
- 12 - Verschleißschutzplatine
- 13 - Bauteilplatine
- 14 - Wärmeofen
- 15 - Lot
- 16 - Formbelag
- 17 - Verschleißschutzbeschichtung
- 18 - Flamspritzschicht
- W - Wärmeübergang

Patentansprüche

1. Warmformwerkzeug (1) zur Warmformung und zum Presshärten von Blechbauteilen (2) mit einem Oberwerkzeug (3) und Unterwerkzeug (4) welche einen Kühlkanäle (5) aufweisenden Grundkörper (6) aus einem mechanisch leicht zu bearbeitenden Nichtei-

sen-Metall, und einen an dem Grundkörper (6) angeordneten Formbelag (7) besitzen, welcher einen Formhohlraum (8) des Warmformwerkzeugs (1) begrenzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formbelag (7) als lösbar mit dem Grundkörper (6) verbundenes Verschleißschutzblech (9) ausgebildet ist.

2. Warmformwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschleißschutzblech (9) zumindest bereichsweise durch Löten mit dem Grundkörper (6) verbunden ist.
3. Warmformwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschleißschutzblech (9) mechanisch lösbar mit dem Grundkörper (6) verbunden ist, wobei sich zwischen dem Verschleißschutzblech (9) und dem Grundkörper (6) ein pastöses Wärmeleitmittel (10) befindet.
4. Warmformwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschleißschutzblech (9) über einen Klebstoff (11) mit dem Grundkörper (6) verbunden ist.
5. Warmformwerkzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der verwendete Klebstoff (11) thermisch entklebbar ist.
6. Verfahren zur Herstellung eines Warmformwerkzeugs (1) zur Warmformung von Blechbauteilen (2) mit einem Oberwerkzeug (3) und einem Unterwerkzeug (4), welche einen Kühlkanäle (5) aufweisenden Grundkörper (6) aus einem mechanisch leicht zu bearbeitenden Nichteisen-Metall, und einen an dem Grundkörper (6) angeordneten Formbelag (7) besitzen, welcher einen Formhohlraum (8) des Warmformwerkzeugs (1) begrenzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formbelag (7) als lösbar mit dem Grundkörper (6) verbundenes Verschleißschutzblech (9) ausgebildet ist, wobei zur Formgebung der Verschleißschutzbleche (9) zwei Verschleißschutzplatinen (12) und gleichzeitig eine zwischen den Verschleißschutzplatinen (12) angeordnete Bauteilplatine (13) gemeinsam von den Grundkörpern (6) warmumgeformt und pressgehärtet werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißschutzbleche (9) während des Formungsprozesses mit einem Klebstoff (11) oder mit einer Lotpaste (15) versehen sind, so dass sie gleichzeitig warmumgeformt, pressgehärtet und mit dem Grundkörper (6) des Werkzeugs (1) verbunden werden.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Grundkörper

(6) und dem Verschleißschutzblech (9) ein pastöses Wärmeleitmittel (10) angeordnet wird.

9. Verfahren zum Trennen von Verschleißschutzplatinen (12) von einem Grundkörper (6) eines Warmformwerkzeugs (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (6) mit der Verschleißschutzblech (9) in einen Wärmeofen (14) eingebracht wird, in welchem ein Lot (15) oder ein Klebstoff (11) zwischen dem Grundkörper (6) und dem Verschleißschutzblech (9) aufgeschmolzen wird oder ein Klebstoff (11) zwischen dem Grundkörper (6) und dem Verschleißschutzblech (9) thermisch entklebt wird und anschließend das Verschleißschutzblech (9) von dem Grundkörper (6) getrennt wird. 5
10
15

10. Warmformwerkzeug zur Warmformung von Blechbauteilen (2) mit einem Ober- und Unterwerkzeug (3, 4), welche einen Kühlkanäle (5) aufweisenden Grundkörper (6) aus einem mechanisch leicht zu bearbeitenden Nichteisen-Metall, und einen an dem Grundkörper (6) angeordneten Formbelag (16) besitzen, welcher einen Formhohlraum (8) des Warmformwerkzeugs (1) begrenzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Formbelag (16) von einer Verschleißschutzbeschichtung (17) gebildet ist. 20
25

11. Warmformwerkzeug nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißschutzbeschichtung (17) von einem an den Grundkörper (6) angegossenen Stahl gebildet ist. 30

12. Warmformwerkzeug nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißschutzbeschichtung (17) von einer Flammgespritzschicht (18) gebildet ist. 35

13. Warmformwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (6) eine Wärmeleitfähigkeit von mehr als 60 W/mK aufweist. 40

14. Warmformwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (6) aus einer Aluminiumlegierung besteht. 45

15. Warmformwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Grundkörper (6) Kühlkanäle (5) eingegossen sind. 50

16. Warmformwerkzeug nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlkanäle (5) aus Kupfer, Edelstahl, Aluminium oder Stahl bestehen 55

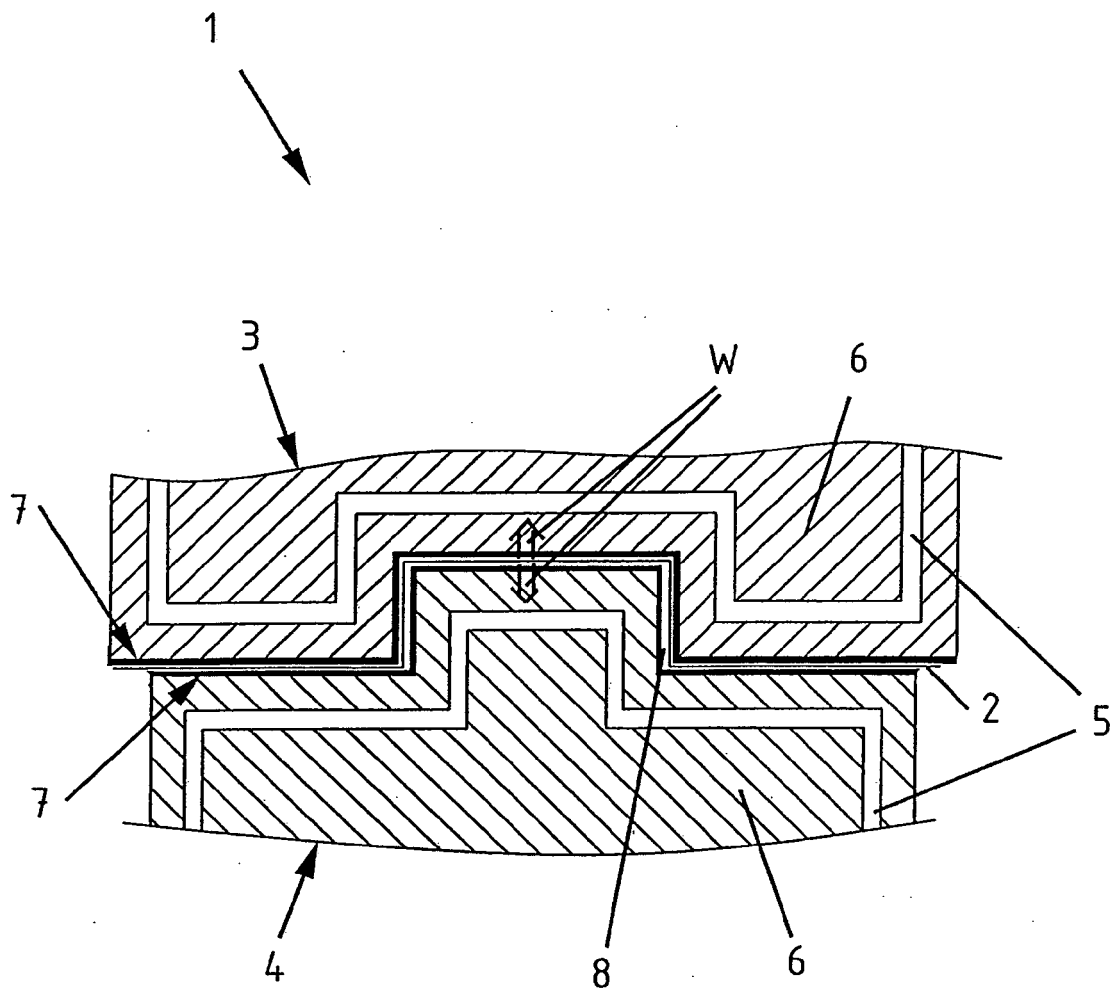


Fig. 1

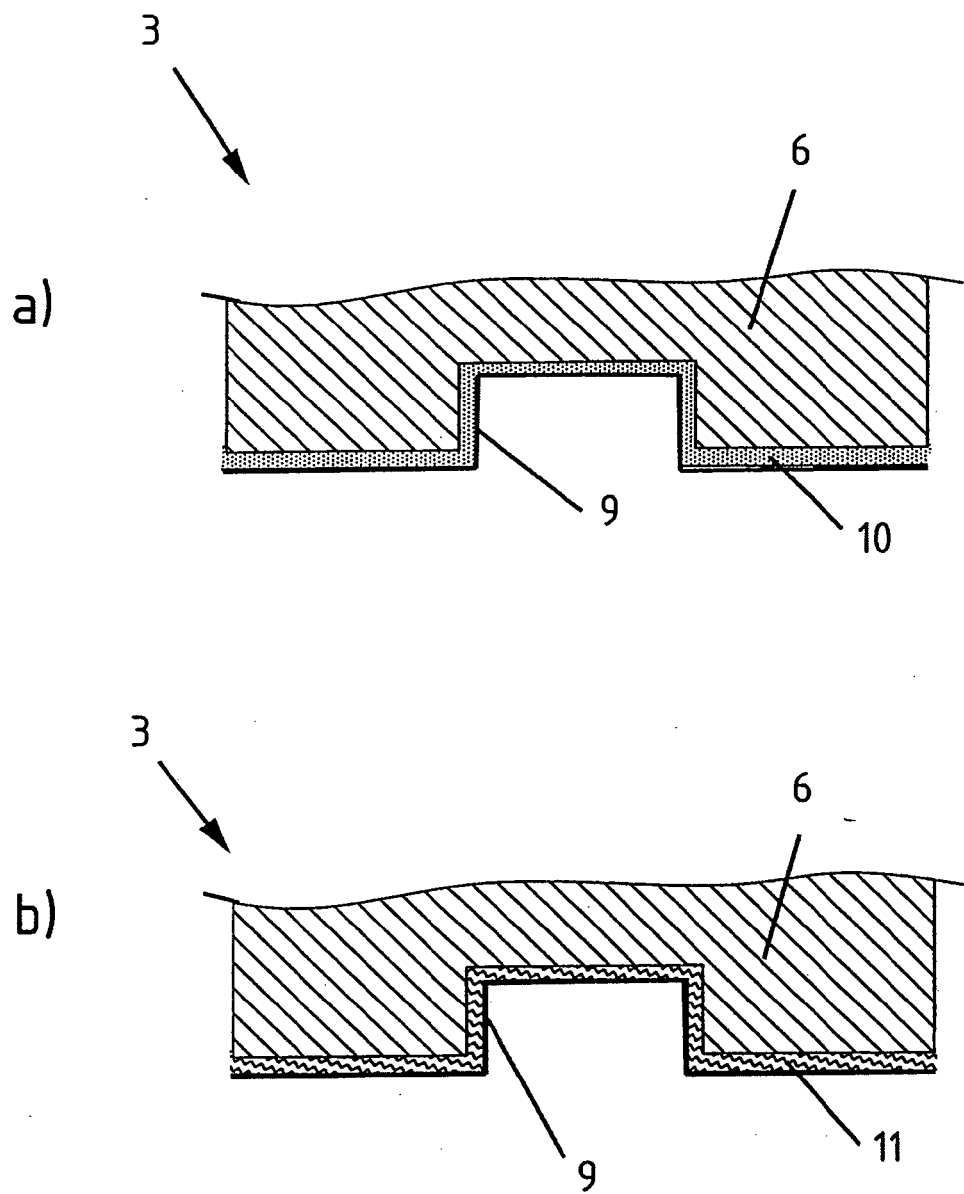


Fig. 2

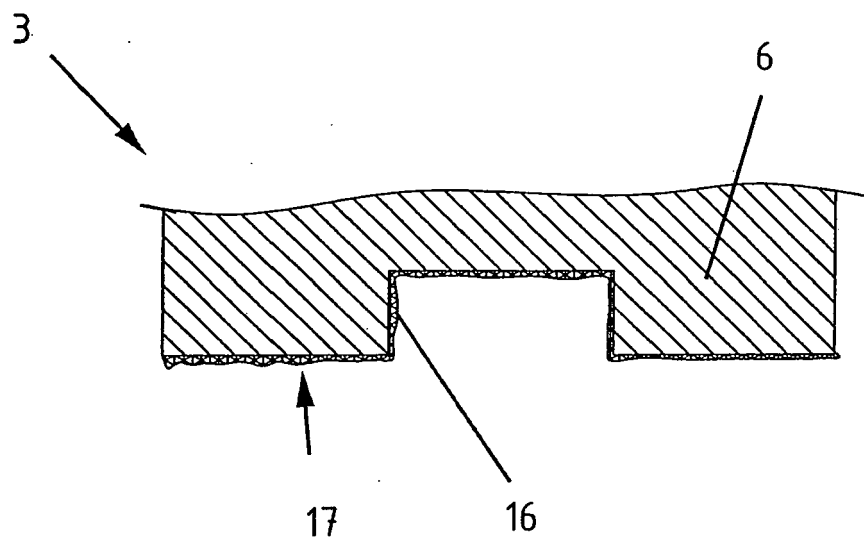


Fig. 3

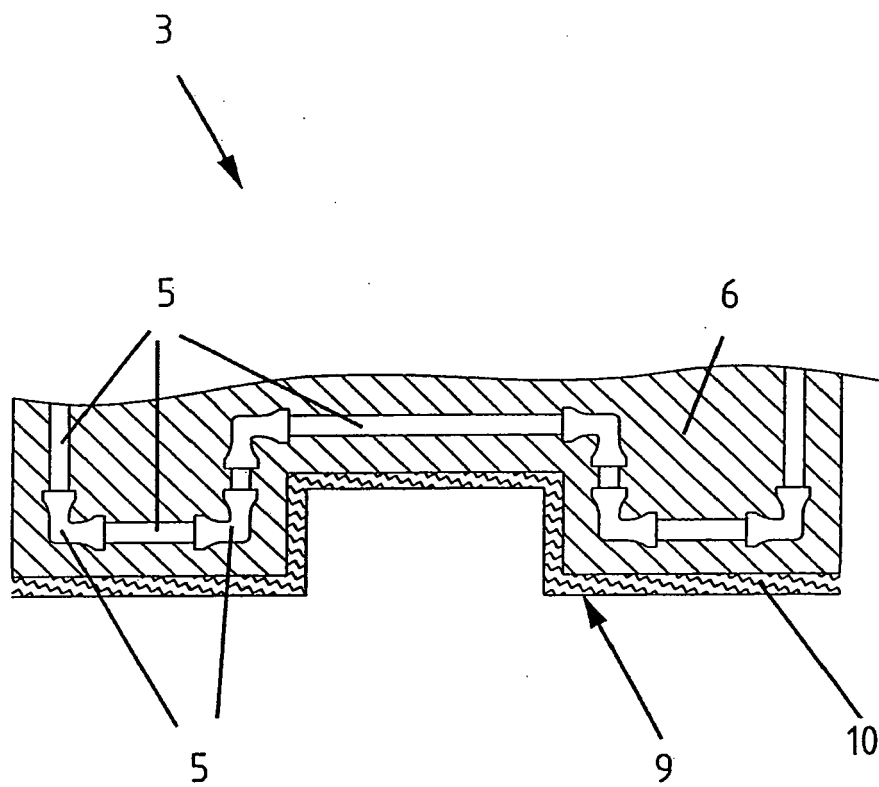


Fig. 4