



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.05.2009 Patentblatt 2009/22

(51) Int Cl.:
C21D 1/673^(2006.01) B21D 37/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08018035.9**

(22) Anmeldetag: **15.10.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder:
• **Kondo, Kiyohito**
33106 Paderborn (DE)
• **Pohl, Martin**
33184 Altenbeken (DE)
• **Stockter, Robert**
30177 Hannover (DE)

(30) Priorität: **21.11.2007 DE 102007056186**

(71) Anmelder:
• **Benteler Automobiltechnik GmbH**
33104 Paderborn (DE)
• **Aisin Takaoka Co., Ltd.**
Toyota-shi, Aichi 473-8501 (JP)

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

(54) **Warmformpresse**

(57) Die Erfindung betrifft eine Warmformpresse (1) zum Umformen und Härten von Metallblechen. Die Warmformpresse (1) umfasst im Wesentlichen ein Oberwerkzeug (2) und ein Unterwerkzeug (3), wobei zumindest eines der Werkzeuge (2, 3) eine Formbacke (6, 7) und eine Stützbacke (8, 9) umfasst. Die Formbacke (6, 7) und die Stützbacke (8, 9) sind relativ zueinander verlagerbar. In einer Blockstellung (B) liegt die Stützbacke (8, 9) an der Formbacke (6, 7) an. In einer Kühlstellung (K) ist die Stützbacke (8, 9) von der Formbacke (6, 7)

beabstandet, so dass zwischen der Formbacke (6, 7) und der Stützbacke (8, 9) ein Kühlspace (13; 14) ausgebildet ist. Durch den Kühlspace (13; 14) ist ein Kühlmittel (KM) leitbar. Zum Umformen eines Metallblechs wird der Kühlspace (13; 14) geschlossen, so dass Formbacke (6, 7) und Stützbacke (8, 9) eine massive Einheit bilden. Unmittelbar nach dem Umformen wird der Kühlspace (13; 14) wieder geöffnet. Infolge dessen strömt Kühlmittel (KM) durch den Kühlspace (13; 14), wodurch eine optimale Kühlung und Härtung des hergestellten Blechprofils erreicht wird.

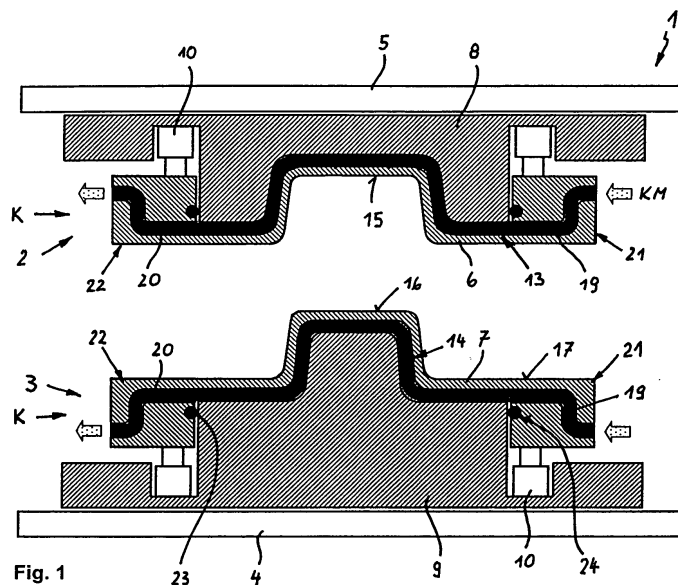


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Warmformpresse gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Durch die DE 24 52 486 C2 zählt ein Verfahren zur Herstellung eines gehärteten Blechprofils aus einem Stahlblech in einem Presshärtverfahren zum Stand der Technik. Hierbei wird eine aus einem härtbaren Stahl bestehende Platine auf Härtetemperatur erhitzt, dann in einem Pressenwerkzeug warm umgeformt und anschließend ausgehärtet, während das Blechprofil im Pressenwerkzeug verbleibt. Das Stahlblech wird in weniger als 5 Sekunden in die endgültige Form zwischen zwei indirekt gekühlten Werkzeugen unter wesentlicher Formänderung gepresst und unter Verbleiben in der Presse einer Schnellkühlung so unterzogen, dass ein martensitisches und/oder bainitisches feinkörniges Gefüge erzielt wird. Da das Blechprofil bei der im Zuge des Härtungsvorgangs vorgenommenen Kühlung im Pressenwerkzeug eingespannt ist, erhält man ein Produkt mit guter Maßhaltigkeit.

[0003] Die indirekte Kühlung erfolgt über Kühlkanäle, welche in Form von Bohrungen oder Schlitzten (Schachtkühlung) in einem definierten Abstand zur Umformoberfläche in das Werkzeug eingebracht sind. Durch diese Kühlkanäle fließt ein Kühlmedium, häufig Wasser, das die von dem warmen Blechprofil an das Werkzeug abgegebene Wärme nach außen abführt. Die Kühlkanäle werden üblicherweise in das Werkzeug gebohrt. Die Anfertigung solcher Bohrungen ist herstellungstechnisch aufwendig und kostenintensiv. Auch können die Bohrungen häufig der dreidimensionalen Struktur der Werkzeugoberfläche nur bedingt folgen. Dadurch wird der Abstand zwischen der Werkzeugoberfläche und den Kühlmittelkanälen relativ groß, wodurch die Kühlwirkung abnimmt.

[0004] Auch die DE 10 2004 045 155 A1 beschreibt eine Warmformpresse mit einem Oberwerkzeug und einem Unterwerkzeug. Sowohl das Oberwerkzeug als auch das Unterwerkzeug besteht aus einer Grundplatte mit einer darin festgelegten Formbacke und einem ebenfalls an der Grundplatte festgelegten, als Stützbacke fungierendem Kern. Zwischen der Stützbacke und der der Stützbacke zugewandten Rückseite der Formbacke ist ein Kanalsystem zur Durchleitung eines Kühlmittels ausgebildet.

[0005] Bei der aus der DE 10 2005 028 010 B3 bekannten Presse zum Warmformen und Presshärten eines hochfesten Blechprofils befindet sich das Unterwerkzeug der Presse innerhalb eines Flüssigkeitsbades. Dabei können sowohl Teile der Formgeometrie als auch die gesamte Formgeometrie unterhalb des Flüssigkeitsspiegels liegen. Das warm zu formende und zu härtende Blechprofil wird oberhalb des Flüssigkeitsspiegels aufgelegt und beim Zufahren der Presse durch das Oberwerkzeug in das Flüssigkeitsbad eingetaucht und in das Unterwerkzeug tiefgezogen.

[0006] Eine direkte Kühlung in einer Warmformpresse

ist aus der DE 26 03 618 A1 bekannt. In der Umformfläche von Unter- und Oberwerkzeug sind konzentrische Ringnuten eingebracht, in die durch die Werkzeuge hindurchgeführte Kanäle münden. Durch diese Kanäle wird eine Kühlflüssigkeit bis in die Ringnuten zum direkten Kontakt mit einem zu härtenden Blechprofil geführt. Bei diesem Verfahren ist jedoch von einer relativ langen Prozessdauer und einer aufwendigen Werkzeugwartung auszugehen. Generell verursacht eine Sprüh- oder Tauchkühlung eine starke Kontamination der Werkzeuge mit Kühlmittel. Hierdurch können Korrosionen und mechanische Probleme hervorgerufen werden. Auch die Kühlleistung lässt zu wünschen übrig.

[0007] Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zu Grunde eine anlagen- und anwendungstechnisch verbesserte Warmformpresse zum Umformen und Härten von Metallblechen zu schaffen, mit verbesserter Kühlwirkung und verringerter Prozesszeit.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in einer Warmformpresse gemäß den Merkmalen von Anspruch 1.

[0009] Danach ist vorgesehen, dass das Oberwerkzeug und/oder das Unterwerkzeug der Warmformpresse zweiteilig aufgebaut ist und eine Formbacke und eine Stützbacke umfasst. Die Formbacke und die Stützbacke sind relativ zueinander verlagerbar, wobei die Stützbacke in einer Blockstellung an der Formbacke anliegt und in einer Kühlstellung von der Formbacke beabstandet ist, so dass zwischen der Formbacke und der Stützbacke eine Kühlspace ausgebildet ist, durch welchen ein Kühlmittel leitbar ist.

[0010] Auf diese Weise wird ein Kühlsystem für die Warmformpresse geschaffen, bei dem der Abstand zwischen der Kühlmittelführung und der Werkzeugoberfläche bzw. der Umformfläche in der Formbacke minimiert werden kann. Hierdurch kann die Kühlung während des Umformprozesses kontinuierlich gewährleistet werden. Demzufolge ergibt sich eine minimale Verweildauer der Pressteile in der Warmformpresse und damit eine maximale Wirtschaftlichkeit.

[0011] Vor dem Umformvorgang befinden sich Formbacke und Stützbacke in der Kühlstellung, so dass Kühlmittel durch den Kühlspace strömen kann. Hierdurch wird die Formbacke und insbesondere deren Formgeometrie gekühlt. Zum eigentlichen Umformvorgang wird der Kühlspace geschlossen und die Formbacke und die Stützbacke in die Blockstellung überführt, bei der die Stützbacke an der Formbacke anliegt. Stützbacke und Formbacke bilden quasi eine Einheit. Hierdurch wird eine ausreichend hohe Werkzeugstabilität beim Umformprozess erreicht, welche die Übertragung von hohen Pressendrücker ermöglicht.

[0012] Die Warmformpresse wird dann zugefahren und das Metallblech zwischen Oberwerkzeug und Unterwerkzeug zum Blechprofil umgeformt. Nach dem vollständigen Schließen der Warmformpresse hat die Umformung des Metallblechs stattgefunden. Die Zuhalte-

kraft der Warmformpresse wird nur noch zur Aufrechterhaltung des Kontakts zwischen dem hergestellten Blechprofil und dem Oberwerkzeug sowie dem Unterwerkzeug zwecks Wärmeübertragung beim Kühl- bzw. Härtevorgang benötigt. In diesem Zustand wird der Kühlspalt zwischen der Formbacke und der Stützbacke wieder geöffnet. Kühlmittel strömt vollflächig und mit kurzem Abstand zum warmen Bauteil durch den Kühlspalt. Hierdurch kann eine optimale Kühlung erreicht werden. Bis zum erneuten Schließen der Warmformpresse wird der Kühlspalt aufrechterhalten.

[0013] Grundsätzlich ist es auch möglich die Formbacke und die Stützbacke während des Härtevorgangs in der Blockstellung zu belassen, weil die Wärmeabfuhr über das geschlossene Ober- und Unterwerkzeug ausreicht um die Härtung durchzuführen. Erst beim anschließenden Öffnen der Warmformpresse wird dann auch der Kühlspalt geöffnet, um das Ober- bzw. das Unterwerkzeug zurückzukühlen.

[0014] Vorteilhafte Ausgestaltungen des grundsätzlichen Erfindungsgedankens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 8.

[0015] Vorzugsweise liegt die Stützbacke in der Blockstellung formschlüssig an der Formbacke an. Die einander kontaktierenden Flächen von Stützbacke und Formbacke sind in ihrer Kontur aufeinander abgestimmt und korrespondieren miteinander.

[0016] In der Kühlstellung erstreckt sich der Kühlspalt auf der der Stützbacke zugewandten Rückseite der Formbacke über die Fläche der Formgeometrie der Formbacke.

[0017] Zur Verlagerung der Formbacke und der Stützbacke relativ zueinander kommen Linearantriebe zur Anwendung. Grundsätzlich sind verschiedene Ausführungsformen von Linearantrieben möglich. Für die Praxis bieten sich Linearantriebe in Form von Kolben-Zylinder-Einheiten an, insbesondere ist hierbei an den Einsatz von Hydraulikzylindern gedacht.

[0018] Die Zuleitung von Kühlmittel in den Kühlspalt, ebenso wie die Ableitung des Kühlmittels aus dem Kühlspalt erfolgt über Kühlmittelanschlüsse. Diese sind vorzugsweise in der Stützbacke vorgesehen.

[0019] Um den Austritt von Kühlmittel über die Bewegungs- bzw. Führungsflächen zwischen Formbacke und Stützbacke zu verhindern ist zwischen diese zumindest eine Dichtung integriert. Diese befindet sich in den sich gegenüberliegenden Führungsflächen der Formbacke und/oder der Stützbacke.

[0020] Zweckmäßigerweise ist die Dichtung in einer Nut in der Stützbacke oberhalb bzw. unterhalb des Kühlmittelanschlusses vorgesehen.

[0021] Die Formbacke besteht vorzugsweise aus einer dünnen Stahlschale mit einer entsprechend dem herzustellenden Bauteil ausgebildeten Formgeometrie. Korrespondierend hierzu ist die Stützbacke geformt. Die Formbacke weist eine Wandstärke von 4 mm bis 15 mm, vorzugsweise von 5 mm bis 10 mm auf. Aufgrund der vergleichsweise dünnen Wandstärke der Formbacke ist ein

guter Wärmeaustausch zwischen Kühlmittel und dem warm umgeformtem Bauteil möglich.

[0022] Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 im Schema in einem vertikalen Querschnitt eine erfindungsgemäße Warmformpresse in der Offenstellung mit geöffnetem Kühlkanal;

Figur 2 die Warmformpresse immer noch in geöffnetem Zustand jedoch mit geschlossenem Kühlkanal;

Figur 3 die Warmformpresse in der unteren Schließstellung beim Umformvorgang und

Figur 4 die Warmformpresse immer noch in der Schließstellung, jedoch mit geöffnetem Kühlkanal.

[0023] Anhand der Figuren 1 - 4 ist eine erfindungsgemäße Warmformpresse 1 beschrieben. Die Darstellungen zeigen jeweils schematisch einen vertikalen Querschnitt durch die Warmformpresse 1 in verschiedenen Arbeitsstellungen.

[0024] Die Warmformpresse 1 umfasst im Wesentlichen ein Oberwerkzeug 2 und ein Unterwerkzeug 3. Das Unterwerkzeug 3 ist auf einer Pressenbasis 4 angeordnet. Das Oberwerkzeug 2 ist an einem Pressenschlitten 5 festgelegt, welcher in der Warmformpresse 1 relativ zur Pressenbasis 4 und dem Unterwerkzeug 3 vertikal verlagerbar ist.

[0025] Sowohl das Oberwerkzeug 2 als auch das Unterwerkzeug 3 weisen jeweils eine Formbacke 6 bzw. 7 und eine Stützbacke 8 bzw. 9 auf, welche relativ zueinander verlagerbar sind. Hierzu sind zwischen die Formbacke 6, 7 und die Stützbacke 8, 9 Linearantriebe 10 in Form von Kolben-Zylinder-Einheiten, insbesondere von Hydraulikzylindern geschaltet.

[0026] In einer Blockstellung B, wie in den Figuren 2 und 3 zu erkennen, liegen die Stützbacken 8, 9 formschlüssig jeweils an der der Stützbacke 8, 9 zugewandten Rückseite 11, 12 der Formbacken 6, 7 an. In der Blockstellung B bilden die Stützbacke 8 bzw. 9 und die Formbacke 6 bzw. 7 so eine massive Einheit.

[0027] In einer Kühlstellung K sind die Formbacke 6, 7 und die Stützbacke 8, 9 mit Abstand a zueinander angeordnet, so dass zwischen der Formbacke 6, 7 und der Stützbacke 8, 9 ein Kühlspalt 13 bzw. 14 ausgebildet ist. Durch den Kühlspalt 13, 14 ist ein Kühlmittel KM leitbar.

[0028] Die Formbacken 6, 7 weisen jeweils eine Formgeometrie 15, 16 auf, welche miteinander korrespondieren und auf die Kontur eines umzuformenden Blechprofils abgestimmt ist. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel bildet die Formgeometrie 16 der Formbacke 7 des Unterwerkzeugs 3 eine gegenüber der Grundfläche 17 der Formbacke 7 vorstehende domartige Pa-

trize, welche in die gegengleich ausgebildete, gegenüber der Grundfläche 18 der Formbacke 6 nach innen eine Aufnahme (Matrize) bildende Formgeometrie 15 beim Umformvorgang eintaucht.

[0029] Eine Formbacke 6 bzw. 7 besteht aus einer dünnen Stahlschale mit einer entsprechend dem herzustellenden Bauteil ausgebildeten Formgeometrie 15, 16. Die Wandstärke s der Formbacke 6, 7 im Bereich der Formgeometrie 15, 16 ist gleich bleibend stark und weist vorzugsweise eine Wandstärke s von 5 mm bis 10 mm auf.

[0030] Die Zu- bzw. Abführung von Kühlmittel KM in die Kühlspalte 13, 14 erfolgt über Kühlmittelanschlüsse 19, 20, welche durch die gegenüber der Formbacke 6, 7 breiter ausgeführten Seitenbereiche 21, 22 geführt sind. In der Kühlstellung K gelangen die Kühlmittelanschlüsse 19, 20 mit den Kühlspalte 13 bzw. 14 in leitende Verbindung, so dass Kühlmittel KM durch die Kühlspalte 13, 14 fließen kann.

[0031] Man erkennt des Weiteren, dass die Formbacken 6, 7 und die Stützbacken 8, 9 über je eine Dichtung 23 gegeneinander abgedichtet sind. Die Dichtung 23 ist in einer Nut 24 in der Formbacke 6 bzw. 7 integriert. Die Nut 24 befindet sich oberhalb bzw. unterhalb der Kühlmittelanschlüsse 19, 20.

[0032] Vor dem Umformvorgang eines Metallblechs 25 ist die Warmformpresse 1 geöffnet und das Oberwerkzeug 2 ebenso wie das Unterwerkzeug 3 befinden sich in der Kühlstellung K. Der Kühlspalt 13, 14 ist geöffnet, so dass ein massiver Fluss von Kühlmittel KM durch den Kühlspalt 13, 14 ermöglicht ist. Der Kühlspalt 13, 14 erstreckt sich auf der der Stützbacke 8, 9 zugewandten Rückseite 11, 12 der Formbacke 6, 7 über die Fläche der Formgeometrie 15, 16 der Formbacke 6, 7 und zwar mit geringem Abstand a , welcher der Wandstärke s der Formbacke 6, 7 im Bereich der Formgeometrie 15, 16 entspricht (Figur 1).

[0033] Zum Umformen des Metallblechs 25 wird der Kühlspalt 13, 14 geschlossen und die Formbacken 6, 7 und die Stützbacken 8, 9 von Oberwerkzeug 2 und Unterwerkzeug 3 in die Blockstellung B gebracht (Figur 2).

[0034] In die Warmformpresse 1 wird dann das auf Härtetemperatur erhitzte Metallblech 25 eingelegt. Anschließend wird die Warmformpresse 1 geschlossen und das Metallblech 25 zum Blechprofil 26 umgeformt, wie anhand der Figur 3 zu erkennen. Beim Schließen der Warmformpresse 1 wird der Pressenschlitten 5 zusammen mit dem Oberwerkzeug 2 nach unten bewegt. Hierbei wird das Metallblech 25 in die Formgeometrie 15, 16 gezogen und zum Blechprofil 26 umgeformt.

[0035] Nach dem vollständigen Schließen der Warmformpresse 1 ist der eigentliche Umformvorgang des Metallblechs 25 abgeschlossen. Die Zuhaltkraft der Warmformpresse 1 wird nur noch zur Aufrechterhaltung des Kontaktes zwischen dem Blechprofil 26 und dem Oberwerkzeug 2 sowie dem Unterwerkzeug 3 benötigt. In dieser Phase werden die Kühlspalte 13, 14 wieder geöffnet (Figur 4). Die Formbacken 6, 7 und die Stützbacken 8,

9 befinden sich wieder in der Kühlstellung K und Kühlmittel KM strömt vollflächig und mit kurzem Abstand a zum warm umgeformten Blechprofil 26 durch die Kühlspalte 13, 14. Durch den geringen Abstand a zwischen dem warmen Blechprofil 26 und dem Kühlmittel KM und dem vollflächigen Kühlmittleintrag wird eine sehr gute Wärmeableitung vom Blechprofil 26 und damit ein effizienter Kühl- bzw. Härtevorgang erreicht.

[0036] Nach Abschluss des Härtevorgangs wird die Warmformpresse 1 wieder geöffnet. Dies geschieht bei geöffnetem Kühlspalt 13, 14 so dass die Formbacken 6, 7 weiter gekühlt werden. Das fertig geformte und gehärtete Blechprofil 26 kann aus der Warmformpresse 1 entnommen werden und der Umformvorgang von neuem beginnen.

Bezugszeichen:

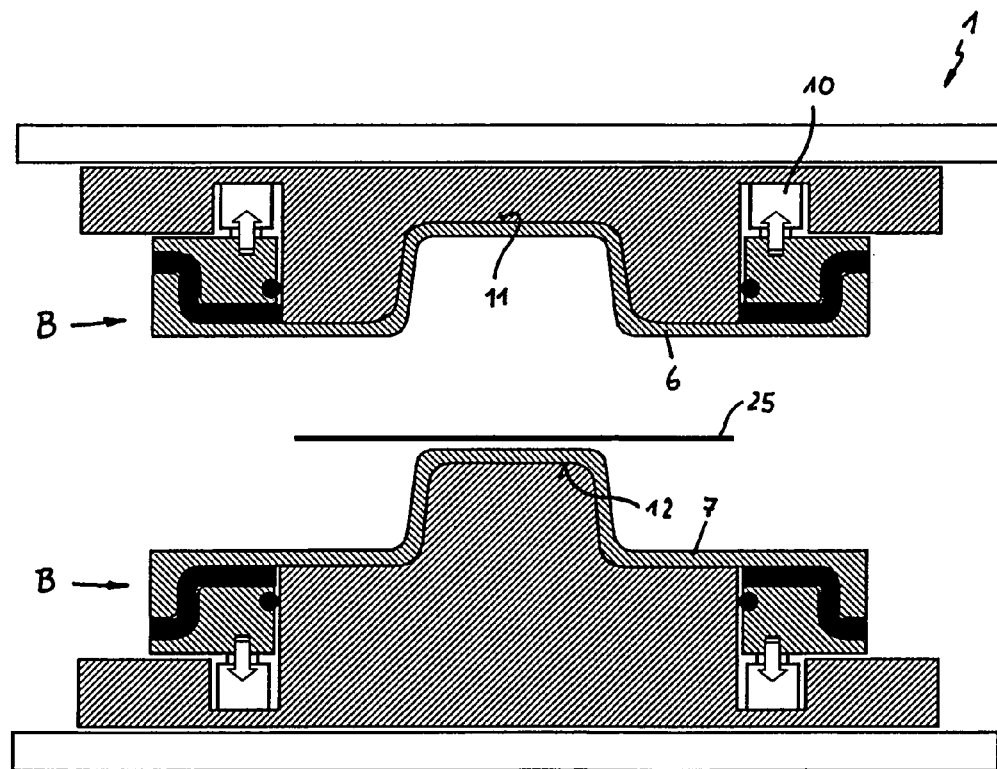
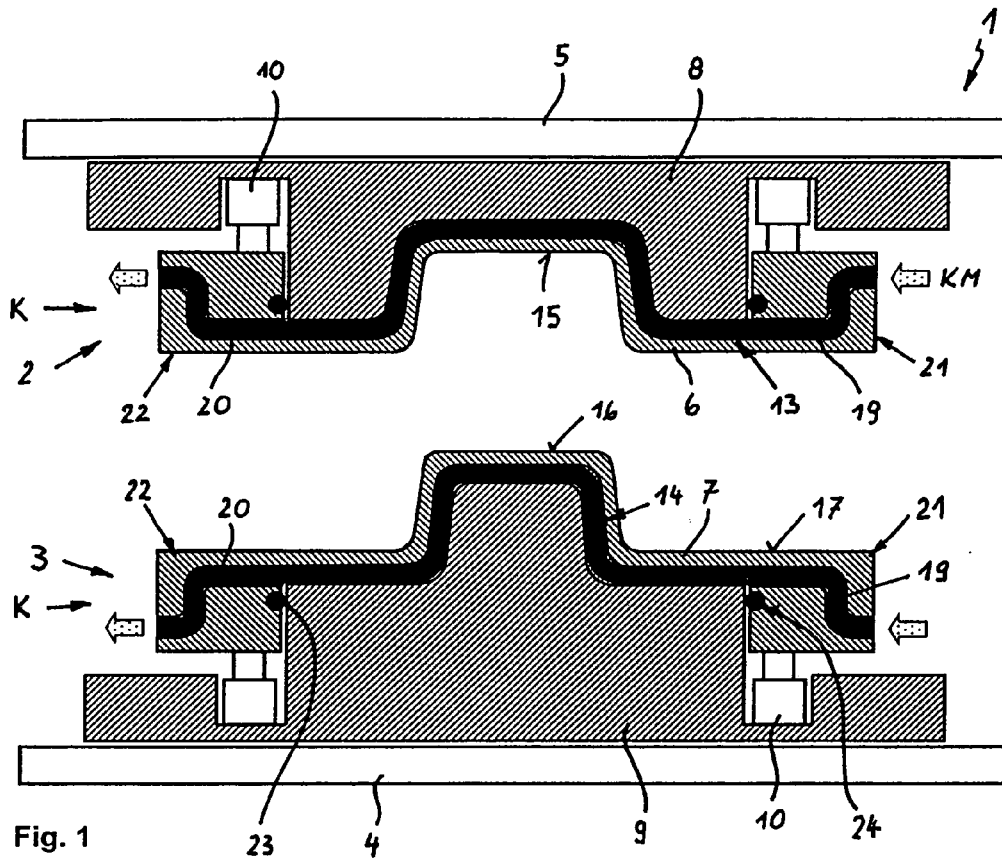
[0037]

- 1 - Warmformpresse
- 2 - Oberwerkzeug
- 3 - Unterwerkzeug
- 4 - Pressenbasis
- 5 - Pressenschlitten
- 6 - Formbacke
- 7 - Formbacke
- 8 - Stützbacke
- 9 - Stützbacke
- 10 - Linearantrieb
- 11 - Rückseite v. 6
- 12 - Rückseite v. 7
- 13 - Kühlspalt
- 14 - Kühlspalt
- 15 - Formgeometrie
- 16 - Formgeometrie
- 17 - Grundfläche v. 7
- 18 - Grundfläche v. 6
- 19 - Kühlmittelanschluss
- 20 - Kühlmittelanschluss
- 21 - Seitenbereich v. 6, 7
- 22 - Seitenbereich v. 6, 7
- 23 - Dichtung
- 24 - Nut
- 25 - Metallblech
- 26 - Blechprofil
- B - Blockstellung
- K - Kühlstellung
- KM - Kühlmittel
- a - Abstand
- s - Wandstärke v. 6 bzw. 7

Patentansprüche

1. Warmformpresse zum Umformen und Härten von Metallblechen mit einem Oberwerkzeug (2) und einem Unterwerkzeug (3), wobei zumindest eines der

- Werkzeuge (2; 3) eine Formbacke (6; 7) und eine Stützbacke (8; 9) umfasst und zwischen der Formbacke (6; 7) und der Stützbacke (8; 9) ein Kühlmittel (KM) durchleitbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formbacke (6; 7) und die Stützbacke (8; 9) relativ zueinander verlagerbar sind, wobei die Stützbacke (8; 9) in einer Blockstellung (B) an der Formbacke (6; 7) anliegt und in einer Kühlstellung (K) von der Formbacke (6; 7) beabstandet ist, so dass zwischen der Formbacke (6; 7) und der Stützbacke (8; 9) ein Kühlspace (13; 14) ausgebildet ist. 5
10
2. Warmformpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützbacke (8; 9) in der Blockstellung (B) formschlüssig an der Formbacke (6; 7) anliegt. 15
3. Warmformpresse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Kühlspace (13; 14) auf der der Stützbacke (8; 9) zugewandten Rückseite (11; 12) der Formbacke (6; 7) über die Fläche der Formgeometrie (15; 16) der Formbacke (6; 7) erstreckt. 20
4. Warmformpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formbacke (6; 7) und die Stützbacke (8; 9) mittels Linearantrieben (10) relativ zueinander verlagerbar sind. 25
5. Warmformpresse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearantriebe (10) Kolben-Zylinder-Einheiten sind, welche zwischen die Formbacke (6; 7) und die Stützbacke (8; 9) geschaltet sind. 30
35
6. Warmformpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Formbacke (6; 7) Kühlmittelanschlüsse (19, 20) vorgesehen sind, welche in der Kühlstellung (K) in leitende Verbindung mit dem Kühlspace (13; 14) gelangen. 40
7. Warmformpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formbacke (6; 7) und die Stützbacke (8; 9) über zumindest eine Dichtung (23) gegeneinander abgedichtet sind. 45
8. Warmformpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formbacke (6; 7) eine Wandstärke (s) von 4 -15 mm, insbesondere von 5 - 10 mm, aufweist. 50
55



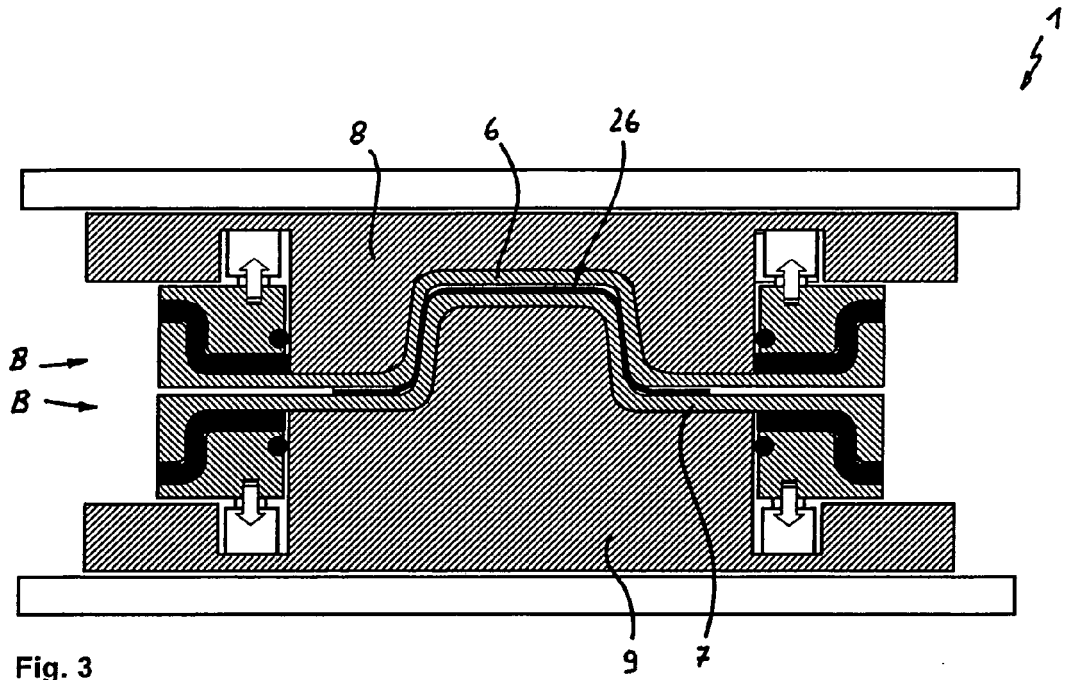


Fig. 3

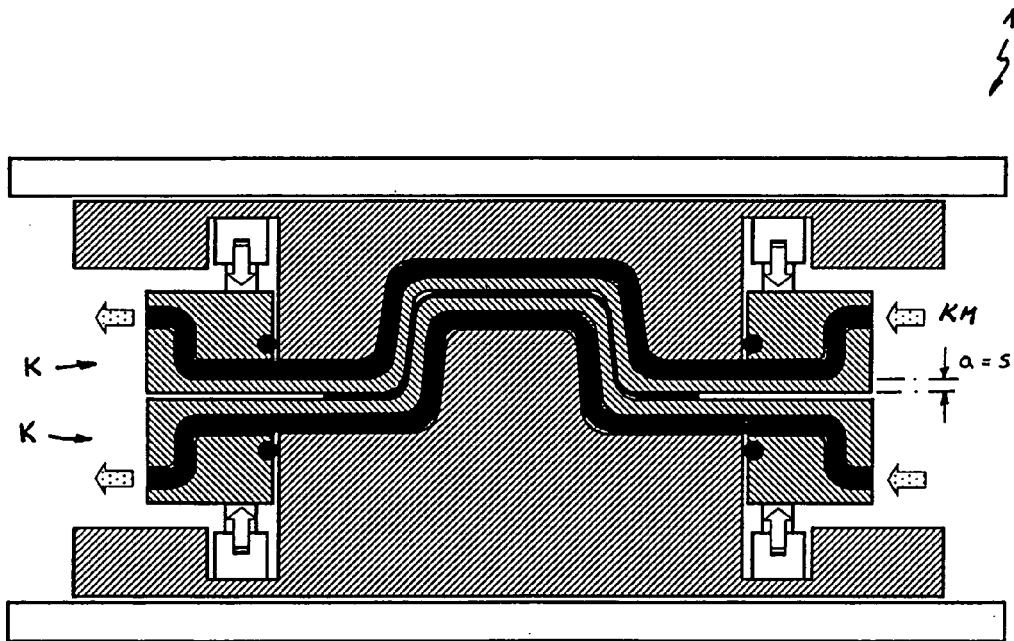


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 01 8035

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	DE 10 2004 045155 A1 (BENTELER MASCHB GMBH [DE]) 30. März 2006 (2006-03-30) * das ganze Dokument *	1-8	INV. C21D1/673 B21D37/16
A	EP 1 749 593 A (AGRUPACION DE CONFORMADO Y ENS [ES] MONDRAGON UTILLAJE Y SISTEMAS [ES]) 7. Februar 2007 (2007-02-07) * Abbildungen 1,2 *	1-8	
A	JP 2007 190563 A (ATSUTA SEIKI KK) 2. August 2007 (2007-08-02) * Abbildungen 1-3 *	1-8	
A	JP 2005 007442 A (KATO YOSHIHIRO) 13. Januar 2005 (2005-01-13) * Abbildungen 1,2 *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C21D B21D B30B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. März 2009	Prüfer Vinci, Vincenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 01 8035

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.

16-03-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004045155 A1	30-03-2006	CN 1748983 A	22-03-2006
		EP 1640131 A1	29-03-2006
		MX PA05009772 A	18-04-2006
		US 2006059971 A1	23-03-2006
EP 1749593 A	07-02-2007	ES 2273589 A1	01-05-2007
JP 2007190563 A	02-08-2007	KEINE	
JP 2005007442 A	13-01-2005	KEINE	

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

- DE 2452486 C2 [0002]
- DE 102004045155 A1 [0004]
- DE 102005028010 B3 [0005]
- DE 2603618 A1 [0006]