



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 262 254 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.12.2002 Patentblatt 2002/49

(51) Int Cl.7: **B21D 24/04, B21D 22/20**

(21) Anmeldenummer: **02011790.9**

(22) Anmeldetag: **28.05.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

• **Palm, Dietrich**
76669 Bad Schönborn (DE)

(30) Priorität: **01.06.2001 DE 10126694**

(71) Anmelder: **Schuler SMG GmbH & Co. KG**
68753 Waghäusel (DE)

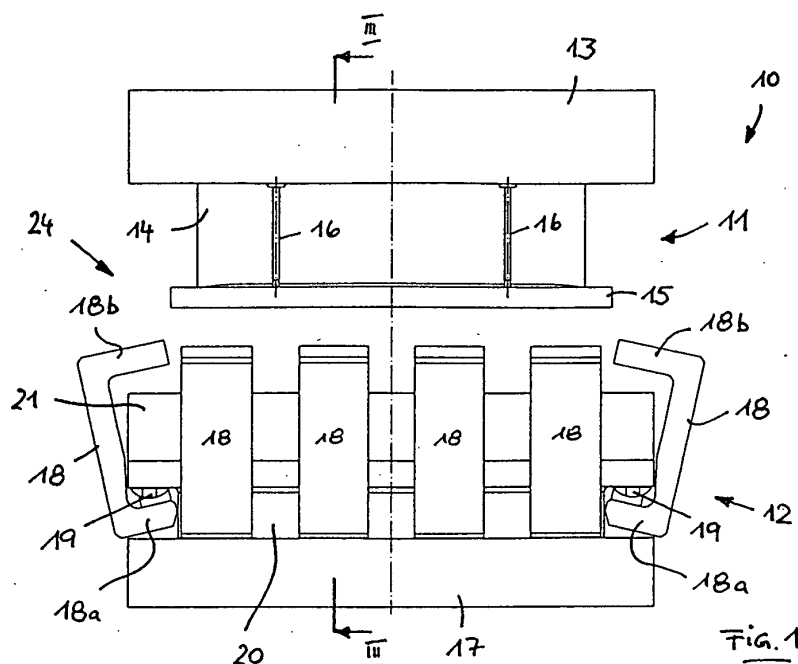
(74) Vertreter: **Lasch, Hartmut Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Heiner Lichti,
Dipl.-Phys.Dr. rer. nat Jost Lempert,
Dipl.-Ing. Hartmut Lasch,
Postfach 41 07 60
76207 Karlsruhe (DE)

(72) Erfinder:
• **Horn, Heinz**
68794 Oberhausen-Rheinhausen (DE)

(54) **Vorrichtung zum Tiefziehen eines Metallblechs**

(57) Eine Vorrichtung zum Tiefziehen eines Metallbleches (P) umfaßt ein erstes Werkzeug (11), das eine Formkontur aufweist, und ein zweites Werkzeug (12), das einen Formraum definiert, der eine Bodenplatte (20) und eine auf der Bodenplatte (20) angeordnete, umlaufende Seitenwand (21) aufweist. Das umzuformende Blech (P) wird in einer den Formraum überspannenden

Weise auf die Seitenwand (21) aufgelegt und mittels eines Blechhalters (24) gegen die Seitenwand gespannt. Zur Aufbringung der Haltekraft ist an dem zweiten Werkzeug zumindest eine auf das Blech (P) einwirkende Spannvorrichtung (18,19,23) ausgebildet, die zwischen einer Spannstellung, in der das Blech (P) gegen die Seitenwand (21) gespannt ist, und einer das Blech (P) freigebenden Freigabestellung verstellbar ist.



EP 1 262 254 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Tiefziehen eines Metallblechs, mit einem ersten Werkzeug, das eine Formkontur aufweist, und einem zweiten Werkzeug, das einen Formraum definiert, der eine Bodenplatte und eine auf der Bodenplatte angeordnete, umlaufende Seitenwand aufweist, wobei das umzuformende Blech in einer den Formraum überspannenden Weise auf die Seitenwand auflegbar und mittels eines Blechhalters gegen die Seitenwand spannbar ist, wobei der Blechhalter zumindest eine Spannvorrichtung aufweist, die zwischen einer Spannstellung, in der das Blech gegen die Seitenwand gespannt ist, und einer das Blech freigebenden Freigabestellung verstellbar ist.

[0002] Zum Umformen eines Metallblechs ist neben dem seit langer Zeit üblichen mechanischen Tiefziehen auch das sogenannte hydromechanische Tiefziehen bekannt. In beiden Fällen ist ein erstes Werkzeug, von dem im folgenden beispielhaft davon ausgegangen werden soll, daß es sich um ein Oberwerkzeug handelt, vorhanden, das einen eine Formkontur tragenden Formstempel umfaßt. Ein zugeordnetes zweites Werkzeug, von dem im folgenden beispielhaft davon ausgegangen werden soll, daß es sich um ein Unterwerkzeug handelt, besitzt einen Formraum, in den der Formstempel eindringen kann. Beim hydromechanischen Tiefziehen ist das Unterwerkzeug als wannenartiger Wasserkasten ausgebildet, der eine Bodenplatte und eine umlaufende, mit der Bodenplatte verbundene Seitenwand aufweist, so daß ein Fluidraum gebildet ist, dem ein Wirkmedium, insbesondere Wasser, über entsprechende Anschlußleitungen zugeführt werden kann. Das Volumen und der Druck des Wirkmediums in dem Fluidraum können in gewünschter Weise verändert bzw. geregelt werden.

[0003] Auf die Oberseite des Randes bzw. der Seitenwand des Unterwerkzeugs wird das umzuformende Metallblech so aufgelegt, daß es den Formraum bzw. den Fluidraum überdeckt. Mittels eines oder mehrerer, von oben auf das Metallblech absenkbarer Blechhalter kann das Metallblech dichtend gegen die Oberseite der Seitenwand gespannt und mit der daraus resultierenden Blechhalterkraft ein kontrollierter Blecheinzug realisiert werden. Mit dem die Formkontur aufweisenden Oberwerkzeug wird das Blech dann gegen den Formraum bzw. das als Kissen wirkende Wirkmedium umgeformt.

[0004] Die Blechhalter stützen sich über hydraulische Verstellvorrichtung (Kolben-Zylinder-Einheiten) am Stößel ab und sind mittels dieser absenkbar und abhebbar. Mit dieser Ausgestaltung ist der Nachteil verbunden, daß sich die Blechhalterkraft und die umformende Stößelkraft gegenseitig beeinflussen, so daß eine komplizierte und aufwendige Regelung notwendig ist, um für beide Kräfte einen vorgegebenen SollWert mit hoher Genauigkeit einzuhalten.

[0005] Alternativ ist es bekannt, daß sich die hydraulischen Verstellvorrichtungen direkt am oberen Quer-

haupt der Tiefziehvorrichtung abstützen. Diese als zweifach wirkende Presse bezeichnete Ausgestaltung ist jedoch konstruktiv aufwendig und somit kostenintensiv. Darüber hinaus ergibt sich ein ungünstiger Kraftfluß, da die Blechhalterkraft durch die gesamte Vorrichtung geleitet werden muß.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Tiefziehen eines Metallblechs zu schaffen, bei der der Blechhalter in einfacher Weise gegen das umzuformende Blech gespannt werden kann, ohne die Stößelkraft zu beeinflussen.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Vorrichtung der genannten Art dadurch gelöst, daß die zumindest eine Spannvorrichtung an dem zweiten Werkzeug bzw. dem Unterwerkzeug ausgebildet ist.

[0008] Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird die Blechhalterkraft, die das umzuformende Blech spannt, mittels einer oder mehrerer Spannvorrichtungen aufgebracht, die am Unterwerkzeug ausgebildet sind. Dies bringt den Vorteil mit sich, daß das Oberwerkzeug von der Blechhalterkraft unbeeinflusst ist und daß sich für die Blechhalterkraft darüber hinaus ein sehr kurzer und somit günstiger Kraftfluß ergeben, da die Blechhalterkraft lediglich durch das Unterwerkzeug geleitet wird.

[0009] Die Spannvorrichtung kann direkt auf dem Blech aufliegen, vorzugsweise ist jedoch vorgesehen, daß die Spannvorrichtung unter Zwischenschaltung eines auf den Randbereich des Blechs auflegbaren Lastverteilungselements auf das Blech einwirkt. In bevorzugter Ausgestaltung ist vorgesehen, daß das Lastverteilungselement von einem umlaufenden Ring gebildet ist, der mittels mehrerer Spannvorrichtungen beaufschlagt ist, die über den Umfang der Seitenwand vorzugsweise gleich verteilt angeordnet sind. Die von den Spannvorrichtungen in das Lastverteilungselement eingeleiteten Spannkkräfte werden von diesem verteilt und annähernd gleichmäßig in das umzuformende Blech eingeleitet, so daß dieses über seinen Umfang mit einer annähernd konstanten Spannkraft beaufschlagt ist.

[0010] In einer möglichen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Spannvorrichtung einen verstellbaren, den Randbereich des auf der Seitenwand aufliegenden Blechs übergreifenden Spannbügel aufweist, der mittels einer Betätigungsvorrichtung, bei der es sich beispielsweise um einen Hydraulikzylinder und insbesondere einen sogenannten Kurzhubzylinder handeln kann, entweder direkt mit dem Blech oder mit dem Lastverteilungselement in Anlage bringbar ist und dieses gegen das Blech spannt. Nachdem das Lastverteilungselement auf das Blech abgesenkt ist und lose bzw. unter Eigengewicht auf diesem aufliegt, wird der Spannbügel so verstellt, daß er mit einem Abschnitt auf dem Lastverteilungselement aufliegt. Die Verstellung des Spannbügels kann durch seitliches Verfahren erfolgen, insbesondere ist jedoch vorgesehen, daß der Spannbügel über ein Schwenklager an der Bodenplatte schwenkbar gelagert ist. Durch weitere Verstellung des

Spannbügel kann das Lastverteilungselement dann gegen das Blech gespannt werden.

[0011] Wenn das Lastverteilungselement über mehrere Spannvorrichtungen beaufschlagt wird, ist es sinnvoll, die Spannbügel aller Spannvorrichtungen in ihren Verstellbewegungen zu synchronisieren, was durch entsprechende Kopplung der hydraulischen Betätigungsverrichtungen erreicht werden kann.

[0012] Da die Blechhalterkraft alleine durch die am Unterwerkzeug gelagerten und abgestützten Spannvorrichtungen aufgebracht wird, ist es möglich, daß das Lastverteilungselement am Oberwerkzeug frei verschieblich gelagert ist, wobei eine Bewegung des Stößels relativ zu dem sich in seiner Spannstellung befindenden Blechhalter durch entsprechende Vertikalführungen zugelassen ist.

[0013] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung ersichtlich. Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Figur 2 eine Aufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 1,

Figur 3 eine teilweise Darstellung des Schnittes III-III in Fig. 1,

Figur 4 eine Fig. 3 entsprechende Darstellung nach Absenken des Oberwerkzeuges,

Figur 5 eine Fig. 4 entsprechende Darstellung nach Einschwenken des Spannbügels,

Figur 6 eine Fig. 5 entsprechende Darstellung nach Spannen des Blechhalters und

Figur 7 eine Fig. 6 entsprechende Darstellung nach Verfahren des Stößels.

[0014] Eine Vorrichtung 10 zum Tiefziehen und insbesondere zum hydromechanischen Tiefziehen umfaßt ein erstes Werkzeug in Form eines verfahrbaren Oberwerkzeuges 11, das einen oberen Stößel 13 umfaßt, der unterseitig einen Formstempel 14 trägt. Der Formstempel 14 ist in Abstand von einem ringförmigen Lastverteilungselement 15 umgeben, das über Stangen 16 am Stößel 13 aufgehängt ist und in Vertikalführungen 22 (Fig. 3) des Stößels 13 in vertikaler Richtung frei verschieblich gelagert ist.

[0015] Das Unterwerkzeug 12 besteht aus einer Grundplatte 17 und einer darauf aufgelagerten Bodenplatte 20, auf die eine Seitenwand 21 aufgelagert ist, die umlaufend ausgebildet ist und einen inneren Fluidraum W begrenzt. Die Bodenplatte 20 besitzt in ihrem oberen, der Seitenwand 21 zugewandten Randbereich einen

umlaufenden Konsolenabschnitt 20a. Über den Umfang der Bodenplatte 20 verteilt sind mehrere U-förmige Spannbügel 18 mit zur Innenseite der Bodenplatte 20 öffnendem Querschnitt angeordnet und mit einem unteren Schenkel 18a auf der Unterseite des Konsolenabschnitts 20a der Bodenplatte 20 über ein Schwenklager 19 und einen vertikal ausgerichteten Kurzhubzylinder 23 gelagert. Wie die Fig. 1 und 2 zeigen, sind über den Umfang der Bodenplatte 20 mehrere und im dargestellten Ausführungsbeispiel insgesamt 12 Spannbügel 18 im wesentlichen gleich verteilt angeordnet, die zusammen mit dem ringförmigen Lastverteilungselement 15 einen Blechhalter 24 bilden.

[0016] Anhand der Fig. 3 bis 7 sollen im folgenden einzelne Schritte des Umformvorganges erläutert werden. Zunächst wird auf die Oberseite der Seitenwand 21 das umzuformende Metallblech P so aufgelegt, daß es den mit dem Wirkmedium gefüllte Fluidraum W überdeckt. Die Spannbügel 18 befinden sich in ihrer Freigabestellung, in der sie mit ihrem oberen Abschnitt soweit nach außen geschwenkt sind, daß sie den vertikalen Verstellweg des ringförmigen Lastverteilungselements nicht behindern. Diese Ausgangsstellung ist in Fig. 3 dargestellt. Daraufhin wird der obere Stößel 13 mit dem Formstempel 14 und dem Lastverteilungselement 15 soweit abgesenkt, bis das Lastverteilungselement 15 auf der Oberseite des Randbereiches des Bleches P aufliegt. In dieser in Fig. 4 dargestellten Stellung steht der Formstempel 14 noch nicht in Anlage mit dem Blech P.

[0017] Um das Lastverteilungselement 15 gegen die Oberseite der Seitenwand 21 zu spannen und dadurch das Blech P festzuhalten, werden die Spannbügel 18 aus ihrer nach außen weisenden Freigabestellung nach innen in eine Spannstellung geschwenkt, in der ein oberer Schenkel 18b des Spannbügels 18 mit Abstand oberhalb des Lastverteilungselements 15 angeordnet ist, wie es in Fig. 5 dargestellt ist. Durch Aktivierung des Kurzhubzylinders 23 wird daraufhin der Spannbügel 18 in seiner Gesamtheit nach unten verschoben, wobei der obere Schenkel 18b mit der Oberseite des Lastverteilungselements 15 in Anlage kommt und dieses gegen die Seitenwand 21 spannt, wie es durch den Pfeil A in Fig. 6 angedeutet ist. Auf diese Weise ist das Blech P fluiddicht gegen die Oberseite der Seitenwand gespannt. Der Kraftfluß der Blechhalterkraft verläuft von dem Kurzhubzylinder 23 durch das Schwenklager 19 und den Spannbügel 18 zur Oberseite des Lastverteilungselements 15 und über dieses, die Seitenwand 21 und den Konsolenabschnitt 20a der Bodenplatte 20 zurück zum Kurzhubzylinder 23, so daß ein insgesamt sehr kurzer und damit vorteilhafter Kraftflußweg erreicht ist.

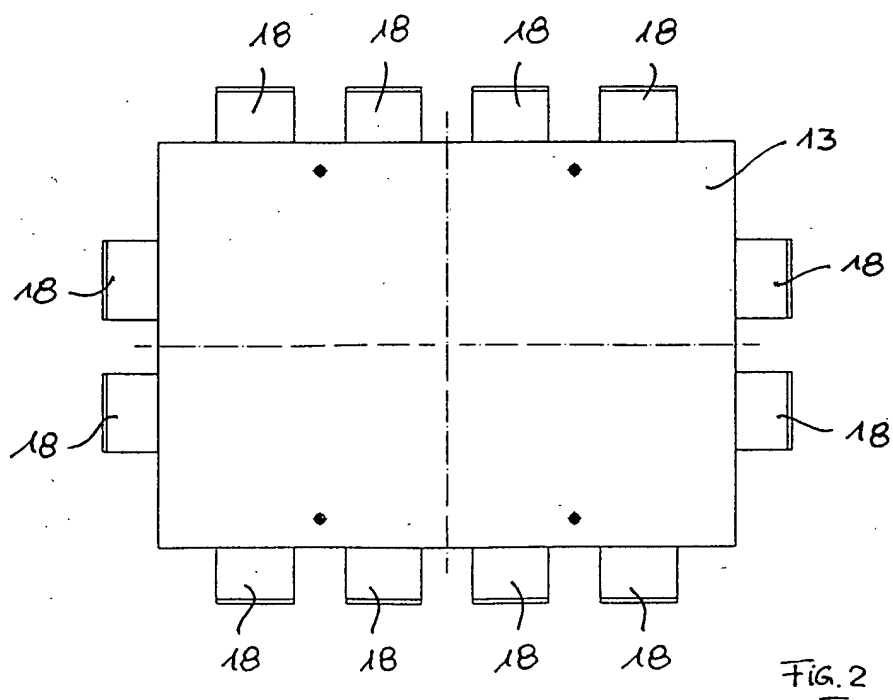
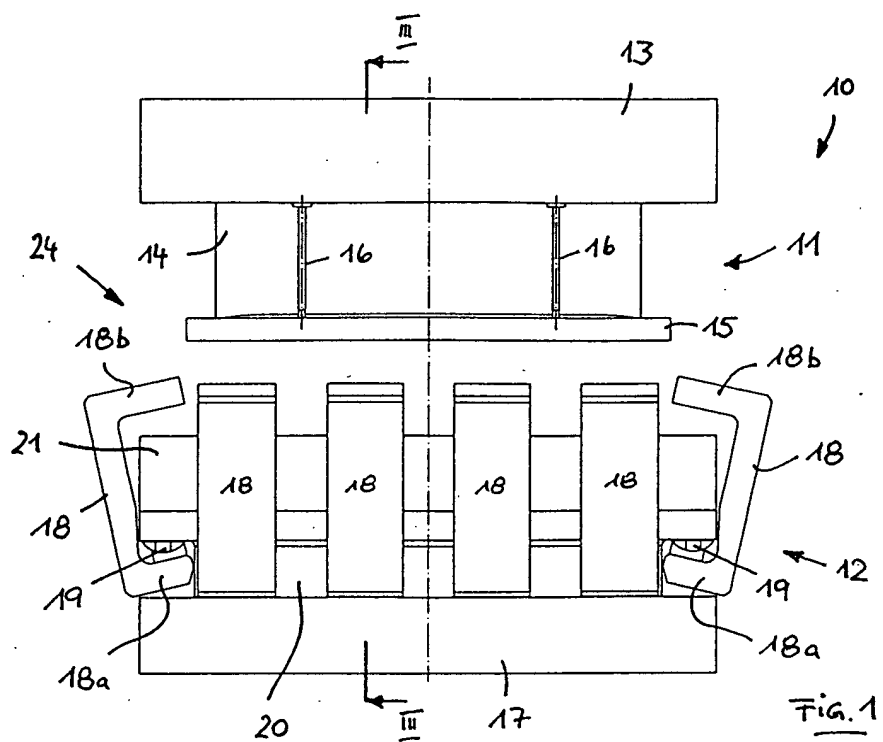
[0018] Nachdem das umzuformende Blech durch das Lastverteilungselement 15 randseitig eingespannt ist, wird der Formstempel 14 mit dem oberen Stößel 13 zur Umformung des Bleches P gegen den Fluiddruck des im Fluidraum W befindlichen Wirkmediums nach unten

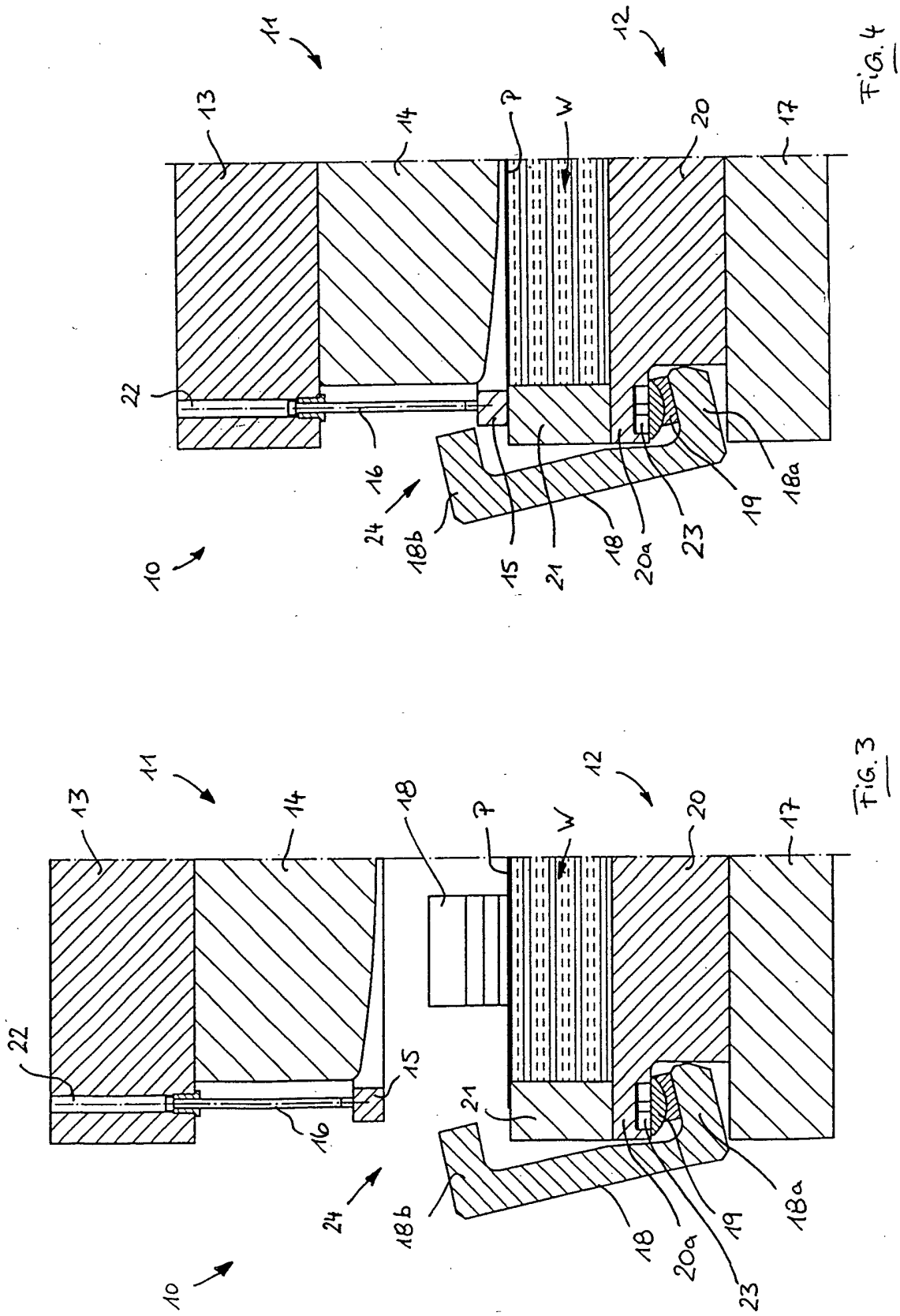
verfahren, wobei die Stangen 16 des Lastverteilungselements 15 in den Vertikalführungen 22 des oberen Stößels 13 frei verschoben werden.

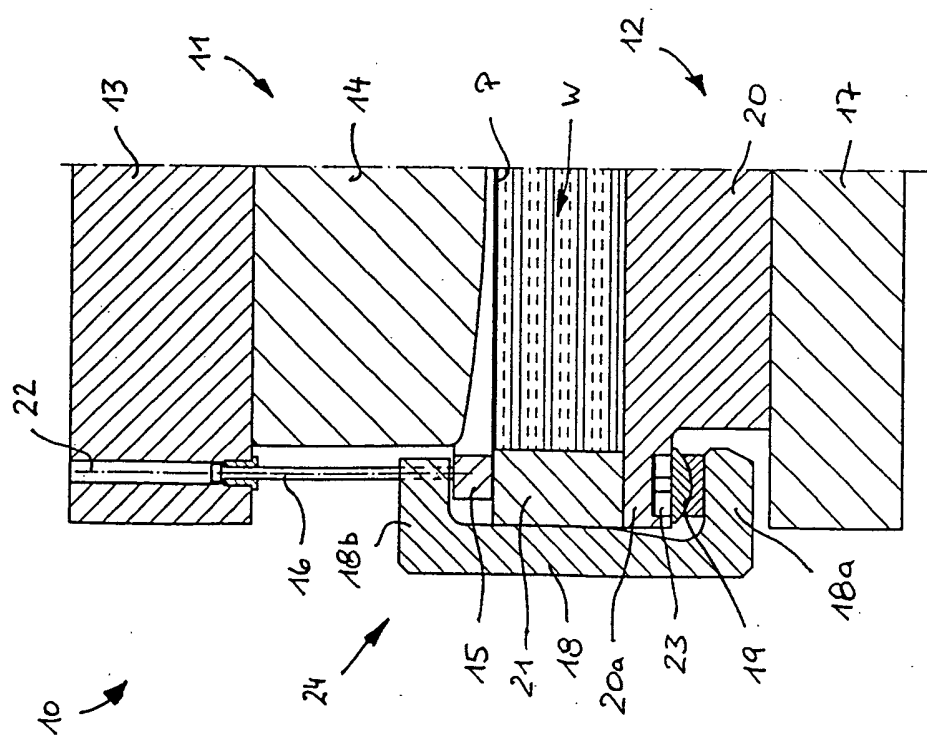
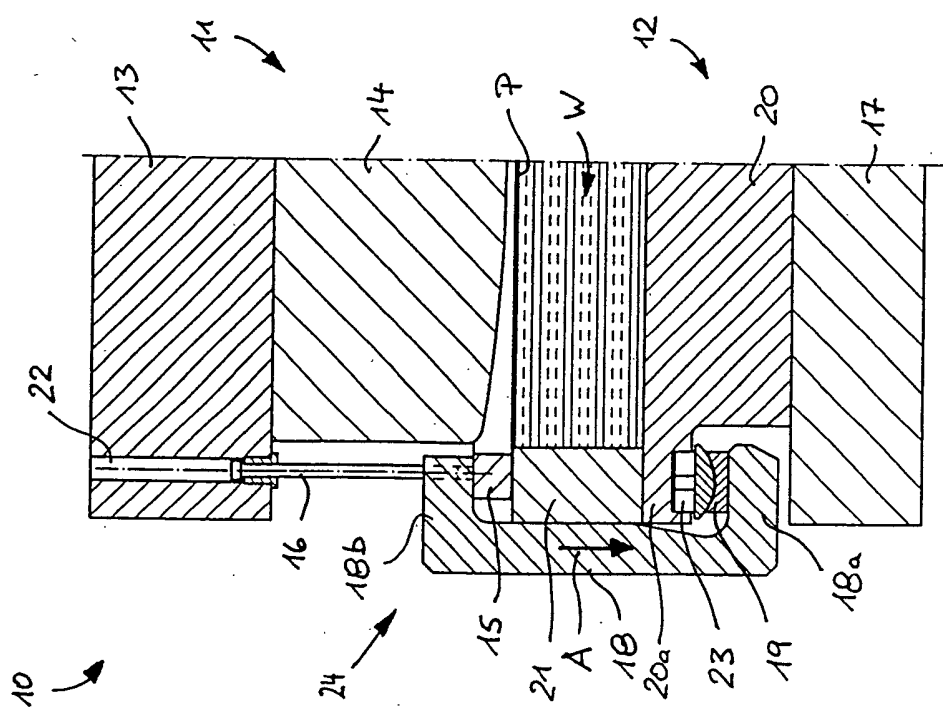
[0019] Nach Beendigung des Umformvorganges wird der Formstempel 14 angehoben und das Blech P durch seitliches Verschwenken der Spannbügel 18 in die Freigabestellung und das darauffolgende Anheben des Lastverteilungselements 15 freigegeben.

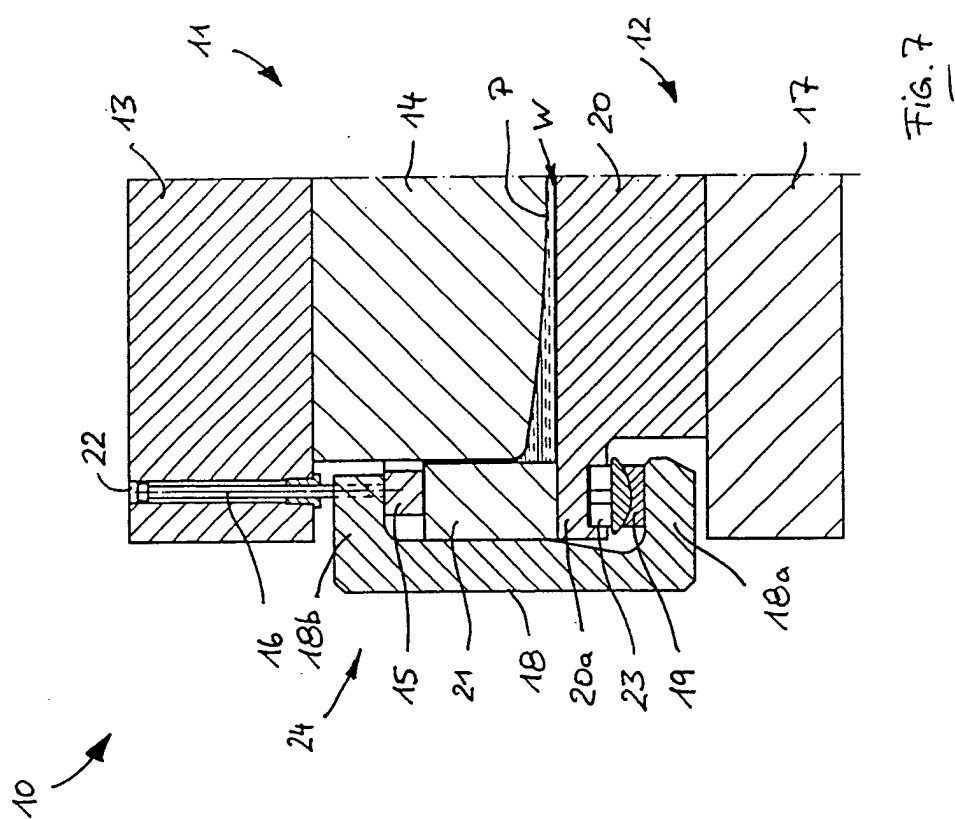
Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Tiefziehen eines Metallbleches (P), mit einem ersten Werkzeug (11), das eine Formkontur aufweist, und einem zweiten Werkzeug (12), das einen Formraum definiert, der eine Bodenplatte (20) und eine auf der Bodenplatte (20) angeordnete, umlaufende Seitenwand (21) aufweist, wobei das umzuformende Blech (P) in einer den Formraum überspannenden Weise auf die Seitenwand (21) auflegbar und mittels eines Blechhalters (24) gegen die Seitenwand (21) spannbar ist, wobei der Blechhalter (24) zumindest eine Spannvorrichtung (18,19,23) aufweist, die zwischen einer Spannstellung, in der das Blech (P) gegen die Seitenwand (21) gespannt ist, und einer das Blech (P) freigebenden Freigabestellung verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zumindest eine Spannvorrichtung (18,19,23) an dem zweiten Werkzeug (12) ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Spannvorrichtungen (18,19,23) über den Umfang der Seitenwand (21) verteilt angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spannvorrichtung einen verstellbaren, den Randbereich des auf der Seitenwand (21) aufliegenden Blechs (P) übergreifenden Spannbügel (18) aufweist, der mittels einer Betätigungsvorrichtung (23) mit dem Blech (P) zumindest mittelbar in Anlage bringbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Spannbügel (18) direkt auf dem Blech (P) aufliegt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Spannbügel (18) unter Zwischenschaltung eines auf den Randbereich des Blechs (P) auflegbaren Lastverteilungselementes (15) auf das Blech (P) einwirkt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Lastverteilungselement (15) am ersten Werkzeug (11) frei verschieblich gelagert ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Lastverteilungselement (15) ein umlaufender Ring ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betätigungsvorrichtung ein Hydraulikzylinder (23) ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Spannbügel (18) über ein Schwenklager (19) an der Bodenplatte (20) schwenkbar gelagert ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spannbügel (18) aller Spannvorrichtungen in ihren Verstellbewegungen synchronisiert sind.











Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 01 1790

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	FR 2 723 867 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 1. März 1996 (1996-03-01)	1,2	B21D24/04
A	* Abbildungen 1,2A-2F *	3-10	B21D22/20
X	DE 197 24 767 A (FORSCHUNGSGESELLSCHAFT UMFÖRMT) 17. Dezember 1998 (1998-12-17)	1,2	
A	* Abbildung 1 *	3-10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 209 (M-0968), 27. April 1990 (1990-04-27) & JP 02 046929 A (KOBE STEEL LTD), 16. Februar 1990 (1990-02-16) * Zusammenfassung *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 19. September 2002	Prüfer Vinci, V
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 02 01 1790

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

19-09-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2723867	A	01-03-1996	FR	2723867 A1	01-03-1996
			CA	2197318 A1	07-03-1996
			EP	0778796 A1	18-06-1997
			WO	9606697 A1	07-03-1996
DE 19724767	A	17-12-1998	DE	19724767 A1	17-12-1998
JP 02046929	A	16-02-1990	KEINE		

EPO FORM P0461

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