

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 543 894 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**22.06.2005 Patentblatt 2005/25**(51) Int Cl.7: **B21D 24/04**(21) Anmeldenummer: **04024845.2**(22) Anmeldetag: **19.10.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

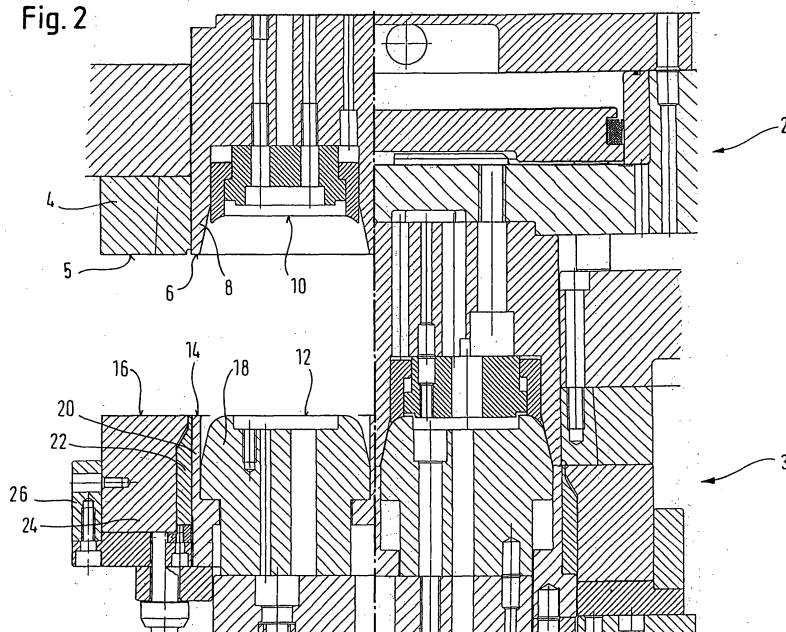
Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL HR LT LV MK**(30) Priorität: **27.10.2003 DE 10350089**(71) Anmelder: **ALCAN DEUTSCHLAND GMBH  
D-37075 Göttingen (DE)**(72) Erfinder: **Degenhardt, Uwe  
58809 Neuenrade (DE)**(74) Vertreter: **HOFFMANN - EITLE  
Patent- und Rechtsanwälte  
Arabellastrasse 4  
81925 München (DE)**(54) **Vorrichtung zum Tiefziehen eines Werkstücks**

(57) Eine Vorrichtung zum Tiefziehen eines Werkstücks hat eine positiven Form (3) und eine negativen Form (2), wobei die positive Form (3) zumindest eine Erhebung (18) und die negative Form (2) zumindest eine damit korrespondierende Ausnehmung aufweist, in die hinein ein Werkstück bei relativer Bewegung der positiven Form (3) in Richtung der negativen Form (2) tiefgezogen wird. An der positiven Form (3) ist mindestens ein Randflächenniederhalter (20) mit zumindest einer durchgehenden Randniederhaltefläche (14) zum Kontaktieren des Werkstücks vorgesehen, welche Randniederhaltefläche (14) sich im wesentlichen mit einer an der

negativen Form (2) vorgesehenen, zumindest eine der Ausnehmungen vollständig umgebenden Randfläche (6) deckt, und zumindest ein außerhalb der vorhandenen Randflächenniederhalter (20) angeordneter äußerer Niederhalter (24), der unabhängig von zumindest einem Randflächenniederhalter (20) bewegbar und/oder mit Kraft belastbar ist. Die Segmente (24 a, b, ..., h) weisen zum Kontaktieren des Werkstücks eine gemeinsame äußere Niederhaltefläche (16) auf, die sich im wesentlichen mit einer an der negativen Form (2) vorgesehenen äußeren Fläche (5) deckt, die die besagte zumindest eine Randfläche (6) vollständig umgibt.

Fig. 2



EP 1 543 894 A1

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Tiefziehen eines Werkstücks, vorzugsweise eines Werkstücks aus Metall.

**[0002]** Beim Tiefziehen von Folien oder dünnen, plattenförmigen Materialien, wie Blechen, treten in der Regel nicht nur Zugspannungen im Werkstück in Zugrichtung auf, sondern insbesondere im Bereich von konkaven Innenradien der Matrize auch Druckspannungen quer zur Zugrichtung, da im Bereich der Radien, über die das Material gezogen wird, das Material in Umfangsrichtung zusammengezogen wird.

**[0003]** Dadurch kann es im Flanschbereich zu einer Faltenbildung kommen. Der Flanschbereich ist dabei der im wesentlich ebene Bereich des Werkstücks um eine Vertiefung herum, die im Werkstück durch den Tiefziehvorgang ausgebildet wird. Die Faltenbildung kann sich im Seitenwandbereich des tiefzuziehenden Werkstücks fortsetzen, oder unabhängig davon aufgrund von Schubspannungen im Seitenwandbereich entstehen.

**[0004]** Diese ungewünschten Verformungen treten insbesondere bei ungünstigen geometrischen Gegebenheiten auf, etwa, wenn aus einem Blech oder einer Folie ein Werkstück mit mehreren Vertiefungen gezogen wird, in einem schmalen Stegbereich zwischen benachbarten Vertiefungen und hier wiederum insbesondere in dem Bereich des Steges, der zwischen zwei konkaven Seitenwandflächen der Vertiefungen gebildet ist. Besondere Schwierigkeiten sind daher damit verbunden, bei einer Form mit beispielsweise drei Vertiefungen den Mittelbereich des sternförmigen Mittelsteiges faltenfrei zu ziehen.

**[0005]** Ebenfalls schwierig ist es, bei Werkstücken, die eine konische Form der Seitenwände aufweisen, also bei Formen, bei denen sich der Stempel oder die Matrize in Richtung der negativen Formhälfte oder der Matrize verjüngt, einen faltenfreien Seitenwandbereich zu erhalten, da es in diesem Fall nicht möglich ist, die Seitenwände des Werkstücks zwischen den Oberflächen der positiven und der negativen Form während des Ziehvorganges zu führen.

**[0006]** Ein typischer Fall für Werkstücke, die tiefgezogen werden, sind Menüschalen, die in der Regel aus plastisch verformbarem Folienmaterial oder dünnen Blechen, vorzugsweise aus Aluminium hergestellt werden, und die anschließend mit Essen befüllt und dann mit einem Deckel dicht verschlossen werden sollen. Dabei wird der zwischen Schale und Deckel gebildete Innenraum üblicherweise im Bereich zwischen einem Flansch der Schale und dem Deckel nach außen hin abgedichtet. Bei Menüschalen mit mehreren Vertiefungen werden zusätzlich auch im Stegbereich zwischen den einzelnen Vertiefungen Dichtflächen vorgesehen, so dass jede Vertiefung durch die Abdichtung zum Deckel hin einen abgeschlossenen Raum bildet, der sowohl

nach außen dicht ist als auch von den Räumen, die durch die anderen Vertiefungen gebildet sind, dicht abgeschlossen ist.

**[0007]** Aufgrund der genannten Faltenbildung im Flansch- und Stegbereich beim Tiefziehen besteht bei solchen Menüschalen die Schwierigkeit, die Behälter einwandfrei dicht zu versiegeln, da eine faltige Oberfläche schwieriger abzudichten ist als eine glatte Oberfläche. Außerdem erschwert eine Faltenbildung sowohl im Flanschbereich als auch im Seitenwandbereich eine ästhetische Formgebung der Menüschalen.

### Stand der Technik

**[0008]** Um trotz der Unebenheiten eine hinreichend dichte Versiegelung zu ermöglichen, wurden bislang verschiedene Lösungswege beschritten.

**[0009]** Zum einen wurde versucht, die Falten im Behälterflansch nachträglich eben zu drücken. Dazu waren zum einen hohe Anpressdrücke erforderlich zum anderen wurden die Falten in der Regel nur sägezahnartig umgelegt und flach gedrückt, wodurch Hohlräume und Kapillaren entstehen konnten, die wiederum zu einer ungenügenden Dichtigkeit führten.

**[0010]** In der DE 33 37 684 A1 wurde daher vorgeschlagen, anstelle die Falten des Behälterflansches flachzudrücken, sie mit ihren ursprünglichen großen Krümmungsradien beizubehalten, und den Deckel so anzudrücken, dass er in die Falten eingedrückt wird, um so eine dichte Verbindung zwischen Deckel und Behälterrand zu schaffen.

**[0011]** Dagegen schlägt die EP 0 220 997 B1 unter anderem vor, ausreichend Siegelmasse auf die Siegelfläche aufzubringen, um die Unebenheiten aufzufüllen und so eine Dichtung zwischen Behälter und Deckel zu schaffen.

**[0012]** Um auf beim Tiefziehvorgang entstehende Druckspannungen zurückzuführende unterschiedliche Wandstärken von tiefzuziehenden becherförmigen Werkstücken zu vermeiden, schlägt die Patentschrift US 4,745,792 vor, aus mehreren, einzeln ansteuerbaren Segmenten bestehende Niederhalter in konzentrischen Kreisen um die Ausnehmungen der negativen Tiefziehform herum anzuordnen.

**[0013]** Die britische Patentanmeldung GB 2 200 862 A zeigt eine Tiefziehvorrichtung mit einem um eine Tiefziehöffnung herumreichenden, geschlossenen Niederhalter, dessen Niederhaltedruck eingestellt werden kann, und der mit einem Anschlag versehen ist, um eine übermäßige Verdünnung der Materialstärke im Flanschbereich zu vermeiden.

**[0014]** In beiden Fällen ist die Geometrie der Niederhalter nicht auf einen Flansch- und Stegbereich des Werkstücks abgestimmt, der am fertigen Werkstück verbleiben soll. Dadurch kann auch der Niederhaltedruck in diesem Bereich nicht exklusiv und unabhängig vom übrigen Niederhaltebereich optimiert werden.

**[0015]** Bei einer Anordnung der Niederhalter, wie im

Stand der Technik beschrieben, befinden sich im Stegbereich zwischen mehreren tiefzuziehenden Vertiefungen eines Werkstücks keine Niederhalter, so dass es dort immer noch zu Faltenbildung kommen kann.

**[0016]** DE-A-102 33 008 offenbart eine Vorrichtung zum Tiefziehen eines Werkstücks mit zwei Blechhaltern. Die beiden Blechhalter sind unabhängig voneinander betätigbar. Zum Tiefziehen werden zunächst die beiden Blechhalter gegen einen oberen Blechhalter geschlossen, und anschließend wird der eigentliche Streckziehvorgang ausgeführt.

**[0017]** DE-C-27 27 174 bezieht sich auf das Ausbilden einer Vertiefung mit einem vollständig darum herum ausgebildeten Flanschbereich in einem Werkstück aus Aluminium. Die Tiefziehvorrichtung der DE-C-27 27 174 hat ebenfalls zwei unabhängige Niederhalter, von denen einer außerhalb des anderen vorgesehen ist.

#### Darstellung der Erfindung

**[0018]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Faltenbildung zu vermeiden, zu der es aufgrund der Beanspruchung des Werkstücks beim Tiefziehvorgang kommen kann, insbesondere in einem flanschartigen Randbereich aber auch im Seitenwandbereich des herzustellenden Teils.

**[0019]** Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0020]** Dabei weist der Randflächenniederhalter zumindest eine durchgehende Randniederhalterfläche auf, die geometrisch auf einen Randbereich des Werkstücks abgestimmt ist, der bei dem fertigen Werkstück als Flanschbereich um eine ausgeformte Vertiefung herum verbleibt. Ein Vorteil einer durchgehenden Fläche des Werkzeugs ist dabei, dass damit eine hohe Güte insbesondere Ebenheit an der korrespondierenden Fläche des Werkstücks erzeugt werden kann. Die Randniederhalterfläche korrespondiert dabei im wesentlichen mit einer zumindest eine der Ausnehmungen vollständig umgebenden Randfläche der anderen Werkzeughälfte, die beim Niederhalten des Werkstück als Widerlager für den Niederhalter dient. Berührungsflächen des Werkzeugs mit dem Werkstück im Randflächenbereich werden demnach auf beiden Seiten des Werkstücks gebildet: einerseits auf der Seite des Niederhalters zwischen Niederhalterfläche und Werkstück und andererseits auf der anderen Werkstückseite mit der Randfläche der Matrize. Ebenso verhält es sich bei einem Niederhalter, der außerhalb des Randflächenniederhalters angeordnet ist. Dabei sind Niederhalter und Randflächenniederhalter unabhängig voneinander bewegbar und/oder mit Kraft belastbar ist, so dass Niederhalterkraft bzw. Niederhalterdruck in einem Randbereich des Werkstücks und in einem Bereich außerhalb dieses Bereichs unabhängig voneinander einstellbar sind.

**[0021]** Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass die Niederhalterdrücke, die auf das tiefzuziehende Werkstück um die tiefzuziehenden Vertiefungen herum

aufgebracht werden einerseits auf die sich während des Tiefziehvorganges verändernden geometrischen Randbedingungen und andererseits auf die Materialeigenschaften des Werkstücks abgestimmt werden können und dass dabei die Form des fertigen Werkstücks berücksichtigt werden kann.

**[0022]** Dazu wird die gesamte Niederhalterfläche außerhalb der Ausnehmungen der Form gedanklich in einen Randflächenbereich und einen Bereich außerhalb des Randflächenbereiches aufgeteilt und korrespondierend zu dieser Aufteilung getrennt voneinander Randflächenniederhalter und Niederhalter außerhalb der Randfläche vorgesehen. Ein Randflächenniederhalter wird dabei geometrisch auf den Teil des Flanschbereiches eines Werkstücks abgestimmt, der an einem fertigen Werkstück verbleiben soll (Werkstückflanschbereich) und eine um eine Vertiefung des Werkstücks herumreichende durchgehende Siegelfläche aufweisen soll. Dabei ist Abstimmen nicht so zu verstehen, dass die Randniederhalterfläche des Randflächenniederhalters identisch mit der Siegelfläche oder dem Werkstückflanschbereich sein muss. So kann der Randflächenniederhalter so geformt sein, dass das Material schon etwas außerhalb des Werkstückflanschbereichs niedergehalten wird, um eine Faltenbildung, die sich in den Werkstückflanschbereich fortsetzen könnte, schon außerhalb an der Entstehung zu hindern. Genauso kann die Randniederhalterfläche kleiner gewählt werden, z.B. kann es sinnvoll sein, die Randniederhalterfläche korrespondierend mit der Siegelfläche zu wählen, wobei der Werkstückflanschbereich auch größer als die eigentliche Siegelfläche sein kann. Durch eine entsprechende Wahl kann während des Tiefziehvorganges der Werkstückflanschbereich unabhängig von dem Bereich niedergehalten werden, der außerhalb dieses Bereiches liegt. Dadurch kann in dem Randflächenbereich der Niederhalterdruck so eingestellt werden, dass er unterhalb eines gerade noch zulässigen Maximums liegt oder dieses gerade erreicht.

**[0023]** Dieses Maximum wird unter anderem durch zwei wesentliche Parameter definiert. Zum einen durch die Fließgrenze des Werkstoffs, die durch den Niederhalterdruck nicht überschritten werden darf. Zum anderen resultiert aus der Niederhalterkraft des Randflächenniederhalters und der anderen Niederhalter, die eine Normalkraft auf das Werkstück erzeugen, eine Reibkraft senkrecht zu der Normalkraft. Diese Reibkraft wirkt einer Bewegung des Materials entgegen, welche das Material der niedergehaltenen Bereiche während des Tiefziehvorganges in Richtung der Vertiefung vollziehen muss, um ein "Nachfließen" in die Vertiefung hinein zu ermöglichen. Diese Reibkraft darf nicht so groß werden, dass es zum Abreißen des Materials kommt. Dadurch ist der zweite Parameter, von dem gesprochen wurde, dadurch definiert, dass die Komponente der Niederhalternormalkraft, die von dem Randflächenniederhalter erzeugt wird, nicht so groß ist, dass aus ihr zusammen mit der Komponente der Niederhalternormalkraft der ande-

ren Niederhalter eine Reibkraft resultieren würde, die zu einem Abreißen des Materials führen würde.

**[0024]** Dadurch kann die Niederhalterkraft bzw. der NiederhalTEDruck im Randflächenniederhalterbereich bis hin zu dem genannten Maximum so eingestellt werden, dass einer Tendenz des Werkstoffs den Druckspannungen zu folgen und sich dabei aufzuwerfen und Falten zu bilden, entgegengewirkt wird. Die Niederhalterkraft der außerhalb des Randflächenniederhalters angeordneten Niederhalter kann weitgehend unabhängig davon eingestellt werden. Eine Abhängigkeit besteht nur insoweit, als die Summe der von Randflächenniederhalter und Niederhalter erzeugten Normalkräfte nicht zu einer resultierenden Reibkraft führen darf, die ein ungenügendes Nachfließen des Materials verursachen würde.

**[0025]** Darüber hinaus ermöglicht der durchgehende Randflächenniederhalter, dass beim Tiefziehen nicht nur eine faltenfreie sondern auch eine mit der Randniederhalterfläche korrespondierende durchgehende und glatte Randfläche im Flanschbereich des Werkstücks erzeugt wird.

**[0026]** Weiterhin kann der Niederhalter außerhalb des Randflächenniederhalters eine Niederhalterfläche aufweisen, die zur Ausbildung einer Kontaktfläche entlang des Umfangs des Randflächenniederhalters entweder durchgehend oder unterbrochen gestaltet ist. Dadurch kann einem Materialfluss beim Tiefziehen in verschiedenen Umfangsbereichen je nach Gestaltung des Niederhalters ein unterschiedlicher Widerstand entgegengebracht werden, so dass der Materialfluss so gesteuert werden kann, dass auch in den Seitenwandbereichen eine Faltenbildung zumindest vermindert werden kann.

**[0027]** Die Vorteile der Vorrichtung liegen daher insbesondere darin, dass die als Siegelfläche dienenden Randbereiche einer Menüschale aber auch die Seitenwände der Menüschale faltenfrei gezogen werden können. Infolge dieser Vorteile kann die Fuge zwischen einem fertigen Behälter und einem Deckel leichter abgedichtet und versiegelt werden, das fertige Produkt bietet unter anderem ein ästhetisches Bild, eine nachträgliche Glättung der Siegelfläche entfällt, und es kommt bei Verwendung einer Siegelmasse zu Materialeinsparungen.

**[0028]** Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

**[0029]** Danach besteht der Niederhalter vorteilhaft aus mehreren Segmenten, die unabhängig voneinander bewegbar und/oder mit Kraft belastbar sind. Dadurch kann die Niederhalterkraft und damit die Reibkraft, die dem Nachfließen des Materials in Richtung der Vertiefung entgegensteht, abschnittsweise fein voreingestellt werden, wodurch der Materialfluss gerade in Bereichen (enger) Innenradien am Rand der Vertiefung genau nach den geometrischen Gegebenheiten gesteuert werden kann, so dass eine Faltenbildung im Randbereich und auch im Seitenwandbereich deutlich verrin-

gert und sogar ganz vermieden werden kann.

**[0030]** Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird dieser positive Effekt auf den gesamten Umfangsbereich um eine oder mehrere Vertiefungen herum ausgeweitet, weil nach diesem Anspruch der Niederhalter so ausgebildet ist, dass er ein durchgehende äußere Niederhalterfläche aufweist. So kann der Materialfluss an jeder beliebigen Stelle um den gesamten Tiefziehbereich herum kontrolliert und gesteuert werden.

**[0031]** Bevorzugt zeichnet sich eine weitere vorteilhafte Ausführungsform dadurch aus, dass mit der beanspruchten Tiefziehvorrückung auch Formteile frei gezogen werden können, also ohne Führung der Seitenwände des Werkstücks während des Tiefziehvorgangs. Die so gezogenen fertigen Werkstücke weisen sich zum Boden der Werkstücke hin verjüngende Seitenwände auf, so dass, z. B. wenn die fertigen Werkstücke Menüschalen sind, diese Menüschalen im unbefüllten Zustand ineinander gestellt werden können und platzsparend transportiert oder aufbewahrt werden können. Gerade beim freien Ziehen der Seitenwände kommt die segmentartige Struktur der Niederhalter und damit die feine Steuerbarkeit des Materialflusses beim Tiefziehvorgang voll zum Tragen, so dass auch frei gezogene Seitenwandbereiche, faltenfrei gezogen werden können.

**[0032]** Gemäß einer Ausführungsform weist die Tiefziehvorrückung zumindest eine zum Bodenbereich der jeweiligen Ausnehmung und/oder einem Stirnbereich der jeweiligen Erhebung im wesentlichen parallele Randniederhalterfläche auf. Dadurch können z. B. Menüschalen hergestellt werden, bei denen der Flanschbereich, der an der fertigen Menüschale verbleibt, eine ebene Fläche darstellt, die leichter zu versiegeln ist, als wenn die Siegelfläche um die Vertiefung der Schale herum zur Vertiefung hin abfallen oder ansteigen würde.

**[0033]** Einen ähnlichen Vorteil weist bevorzugte Tiefziehvorrückung auf, bei der zumindest zwei Randniederhalterflächen in einer Ebene verlaufen. Aus optischen Gründen kann es gewünscht sein, dass die Randbereiche von Vertiefungen bei Menüschalen mit mehreren Vertiefungen in unterschiedlichen Ebenen verlaufen, wobei es erforderlich wäre, die Vertiefungen entweder einzeln mit einem Deckel zu verschließen, oder einen Deckel vorzusehen, der korrespondierend mit den Rändern der Vertiefungen in unterschiedlichen Ebenen verläuft. Bestehen solche optischen Gründe nicht, ist es vorteilhaft, wenn die Siegelflächen in einer Ebene liegen. So kann ein ebener Deckel verwendet werden, der einfach herzustellen ist. Außerdem ist für diesen Fall auch eine nicht weiter beschriebene Vorrichtung zum Verschließen der Menüschalen mit einem Deckel leichter herzustellen.

**[0034]** Vorteilhaft ist in bestimmten Anwendungsfällen eine Vorrichtung, bei der zumindest die durchgehenden Randflächen zweier oder mehrerer der Vertiefungen zu einer einheitlichen durchgehenden Randfläche

ohne Unterbrechung vereint sind. In Bezug auf die Gestaltung der Randbereiche wäre es denkbar, diese so zu formen, dass die Siegelflächen um die einzelnen Vertiefungen einer fertigen Menüschale herum nicht eine einzelne zusammenhängende Fläche bilden, sondern mehrere voneinander beabstandete Flächen. Das könnte zum Beispiel aus optischen Gründen gewollt sein. Darüber hinaus kann es sein, dass zwischen zwei Vertiefungen eine Fuge vorgesehen werden soll, die als eine Art Scharnier fungieren soll. Dann könnte eine Vertiefung auf die andere Vertiefung geklappt werden, so dass die Deckelflächen aufeinander zu liegen kommen. Das hätte den Vorteil, dass bei Verwendung von dünnen Folien als Deckel diese nicht offen liegen würden und somit im Transport geschützt wären. Ist all das nicht gewünscht, bietet die bevorzugte Vorrichtung den Vorteil, dass eine Vorrichtung mit einer durchgehenden Randniederhaltefläche einfacher herzustellen ist, da z. B. das korrespondierende Niederhalterteil aus einem Stück hergestellt werden kann und auch in einem Arbeitsgang bearbeitet werden kann. Darüber hinaus ist eine mit einer solchen Vorrichtung hergestellte Menüschale einfacher zu versiegeln, insbesondere in Stegbereichen zwischen Vertiefungen gibt es dann nur eine Siegelfläche und nicht zwei parallel verlaufende Siegelflächen.

**[0035]** Zur Erklärung des Vorteils einer weiteren bevorzugten Vorrichtung sei ausgeführt, dass sich die Kontaktfläche eines Niederhalters mit dem Werkstück während des Tiefziehvorganges verändern wird, da das Material des Werkstücks, das sich zu Beginn des Tiefziehvorganges in der Ebene um die Ausnehmungen der Form herum befand und dort flächig niedergehalten wird, während des Tiefziehvorganges in die Ausnehmung hineingezogen wird, so dass idealer Weise gegen Ende des Tiefziehvorganges keine unerwünschten Überstände übrigbleiben, diese also auch nicht mehr niedergehalten werden können. Das hat zur Folge, dass während des Tiefziehvorganges die niederzuhaltende Fläche des Werkstücks immer kleiner wird, was bei gleichbleibender Niederhalterkraft zu einem Anstieg des Niederhaltdrucks bis in einen ungewünschten Bereich führen kann. Zudem kann es wünschenswert sein, unabhängig von der niedergehaltenen Fläche, die Niederhalterkraft während des Tiefziehvorganges zu verändern um in bestimmten Abschnitten des Tiefziehvorganges ein leichteres Nachfließen des Materials zu ermöglichen oder dies zu erschweren, da, je nachdem welcher Abschnitt einer Form eines Werkstücks während des Tiefziehvorganges gerade geformt wird, ein unterschiedlicher Materialbedarf bestehen kann. Der Vorteil der bevorzugten Vorrichtung, bei der bei einem Niederhalter und/oder bei einem Segment eines Niederhalters und/oder bei einem der Randflächenniederhalter während des Tiefziehvorganges die Niederhalterkraft veränderbar ist, liegt darin, dass zum einen der Materialfluss während des Tiefziehvorganges beeinflusst werden kann und auf die sich während des Tiefziehvorganges ändernden geometrischen Gegebenheiten abgestimmt

werden kann.

**[0036]** Einen weiteren Vorteil weist eine bevorzugte Ausführungsform auf, gemäß der ein Scherelement zum Ausstanzen des fertig tiefgezogenen Werkstücks vorgesehen wird, so dass das fertige Teil nicht in einem weiteren Arbeitsgang beschnitten werden muss. Vorteilhaft ist hierbei weiterhin, dass nicht nur ein weiterer Arbeitsschritt des Beschneidens entfällt, sondern dass auch kein zweites Werkzeug zum Ausstanzen gefertigt werden muss. So kann z. B. ein Scherelement aus je einem zusätzlichen Teil auf Seiten der positiven und negativen Formhälfte der Tiefziehvorrichtung bestehen, es kann aber auch aus nur einem zusätzlichen Teil auf einer Seite einer der Formhälften bestehen, das dann z. B. mit der Kante des Teils der Matrize eine Scherpaarung bildet, welches die mit der Randniederhaltefläche korrespondierende Randfläche aufweist. Denkbar wäre sogar, dass das Scherelement gänzlich ohne zusätzliche Teile dadurch geschaffen wird, dass die äußere Kante von einem Randflächenniederhalter und die Kante von einem auf der anderen Formhälfte angeordneten, mit einem Niederhalter korrespondierenden Teil eine Scherpaarung bilden.

#### 25 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0037]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beispielhaft in den beigefügten Figuren gezeigten Ausführungsform beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer unteren Formhälfte einer bevorzugten Ausführungsform einer Vorrichtung zum Tiefziehen einer Menüschale mit drei Vertiefungen, und

Fig. 2 eine Schnittansicht eines Zusammenbaus einer Tiefziehvorrichtung in der bevorzugten Ausführungsform.

#### 40 Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung

**[0038]** In Fig. 1 ist eine Formhälfte einer Tiefziehvorrichtung entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. Die dargestellte Formhälfte entspricht der unteren Formhälfte der in Fig. 2 in einer Schnittansicht gezeigten Tiefziehvorrichtung.

**[0039]** Die dargestellte Formhälfte wird in einer Vorrichtung zum Tiefziehen von Menüschalen mit drei Vertiefungen verwendet. Die drei Centerblöcke, welche die drei Erhebungen der positiven Formhälfte der Tiefziehvorrichtung darstellen und den drei Vertiefungen der herzustellenden Menüschale entsprechen, sind in der Zeichnung mit den Bezugszeichen 18a, 18b und 18c bezeichnet. Diese drei Centerblöcke sind in den drei Ausnehmungen eines auch als Schulterring 20 bezeichneten Randflächenniederhalters 20 angeordnet. Eine

werkstückseitige Randniederhaltefläche (in Fig. 2 mit Bezugszeichen 14 bezeichnet) des Schulterrings 20 verläuft, wie in der Zeichnung ersichtlich, in einer Ebene parallel zu Stirnbereichen (in Fig. 2 mit Bezugszeichen 12 bezeichnet) der drei Centerblöcke 18a, 18b und 18c. Dabei umgibt diese einheitliche, durchgehende Randniederhaltefläche 14 ohne Unterbrechung alle drei Centerblöcke 18 a, b und c. Der Form des Randflächenniederhalters entsprechend kann eine Menüschaale hergestellt werden, die an ihrem Rand eine durchgehende, ebene und glatte Siegelfläche aufweist.

**[0040]** Um den Randflächenniederhalter herum ist der ein äußerer Niederhalter 24 angeordnet, der vorliegend aus acht Niederhaltesegmenten 24a, 24b, ..., 24h besteht, die werkstückseitig eine gemeinsame äußere Niederhaltefläche (in Fig. 2 mit Bezugszeichen 16 bezeichnet) aufweisen. Die Niederhaltesegmente 24a, 24b, ..., 24h können jeweils einzeln und unabhängig voneinander von je einem (nicht dargestellten) Luftzylinder mit Kraft beaufschlagt werden, wobei die Kraft insbesondere auch während des Tiefziehvorganges veränderlich gesteuert werden kann. Wiederum um die Niederhaltesegmente 24a, 24b, ..., 24h herum ist ein Segmenthalter 26 angeordnet, mit dem die Segmente zusammengehalten und in dem sie geführt werden.

**[0041]** Am äußeren Umfang des Randflächenniederhalters 20 wird zwischen dem Randflächenniederhalter 20 und dem inneren Umfang des äußeren Niederhalters 24 eine Fuge gebildet. Diese Fuge weist eine Spaltbreite auf, die ausreicht, damit die oberen Enden eines Scherelements 22 in Form eines Scherstempels, wie in Fig. 2 gezeigt, hindurchreichen können. Der äußere Umfang des Randflächenniederhalters 20 entspricht daher in dieser Ausführungsform einer Schnittkante 28, entlang der ein tiefgezogenes Werkstück am Ende eines Tiefziehvorganges ausgestanzt wird.

**[0042]** In Fig. 2 wird eine Tiefziehvorrichtung, wie sie auf einer Presse montiert ist, dargestellt. Dabei zeigt die linke Hälfte der Zeichnung die Tiefziehvorrichtung in einem geöffneten Zustand und die rechte Hälfte der Zeichnung die Tiefziehvorrichtung in einem geschlossenen Zustand. Natürlich ist eine geöffnete und eine geschlossene Position in Wirklichkeit gleichzeitig nicht möglich, sondern die Tiefziehvorrichtung kann zum selben Zeitpunkt nur entweder geöffnet oder geschlossen sein. Erkennlich ist dies z.B. daran, dass der Randflächenniederhalter 20 in der Zeichnung sowohl in einer oberen als auch einer unteren Position gezeigt ist, tatsächlich aber aus einem Stück besteht. Der in der Fig. 2 dargestellte Schnitt läuft entlang einer Linie, die durch die beiden in Fig. 1 gezeigten vorderen Centerblöcke verläuft.

**[0043]** In Fig. 2 wird die negative Formhälfte mit dem Bezugszeichen 2, die positive Formhälfte mit 3 bezeichnet. Die positive Formhälfte 3 besteht unter anderem aus den Centerblöcken 18a, 18b und 18c, wobei der Centerblock 18c in der Zeichnung nicht dargestellt ist und von den beiden dargestellten Centerblöcken nur ein

Centerblock stellvertretend mit dem Bezugszeichen 18 bezeichnet ist. Die Centerblöcke verjüngen sich in Richtung ihrer jeweiligen Stirnbereiche, so dass die schrägen Seitenwände einer herzustellenden Menüschaale beim Tiefziehvorgang frei gezogen werden. Die so hergestellten fertigen Menüschaalen können ineinander gesteckt und so gestapelt werden.

**[0044]** Weiterhin ist der Randflächenniederhalter 20 mit einer Randniederhaltefläche 14 und der äußere Niederhalter 24 mit einer äußeren Niederhaltefläche 16 dargestellt. Wie in Fig. 1 ersichtlich, reicht die Niederhaltefläche 16 komplett um den Randflächenniederhalter 20 herum und besteht aus Segmenten.

**[0045]** Weiterhin sind dargestellt der Randflächenniederhalter 20, der aus Niederhaltersegmenten 24 a, b, ..., h (von denen im Schnitt nur zwei zu sehen sind und nur eines stellvertretend mit 24 bezeichnet ist) bestehende äußere Niederhalter 24 und ein Scherelementstempel 22, der zwischen dem Randflächenniederhalter 20 und dem äußeren Niederhalter 24 angeordnet ist.

**[0046]** Die negative Formhälfte 2 weist unter anderem ein negatives Formelement 8 und ein Niederhalterwiderlager 4 auf. An dem negativen Formelement 8 ist in jeder der mit den Centerblöcken 18 korrespondierenden Ausnehmungen ein Bodenbereich 10 gebildet, und das negative Formelement 8 weist werkstückseitig eine Randfläche 6 auf. Auch das Niederhalterwiderlager 4 weist werkstückseitig eine äußere Fläche 5 auf. Dabei korrespondiert die Randfläche 6 mit der Randniederhaltefläche 14 des Randflächenniederhalters 20 der positiven Formhälfte 3 und die äußere Fläche 5 mit der äußeren Niederhaltefläche 16 des äußeren Niederhalters 24 der positiven Formhälfte 3.

**[0047]** Außerdem weist das Niederhalterwiderlager 4 auf der Seite der äußeren Fläche 5 an der Fuge zwischen dem Niederhalterwiderlager 4 und dem negativen Formelement 8 eine Nut auf, die komplett um den äußeren Umfangsbereich des negativen Formelementes herumreicht, und die etwas breiter ist als das Ende des Scherstempels 22, das sich auf dessen werkstückzugewandter Seite befindet. Demnach kann der Scherstempel in diese Nut hineinverfahren. Dabei weisen die innere Umfangskante des Scherstempels 22 und die äußere Umfangskante des negativen Formelementes 8 eine Scherpassung auf, so dass diese beiden die Schnittkante 28 bilden, entlang der ein fertig tiefgezogenes Werkstück am Ende des Tiefziehvorganges ausgestanzt wird.

**[0048]** Im Weiteren wird die Funktionsweise der beschriebenen Tiefziehvorrichtung beschrieben.

**[0049]** Zu Beginn des Arbeitsvorganges ist die Tiefziehvorrichtung geöffnet, und es wird ein Werkstück zwischen die negative Formhälfte 2 und die positive Formhälfte 3 eingeführt. Das betreffende Werkstück besteht vorzugsweise aus einem dünnen Aluminiumblech oder aus einer stabilen Aluminiumfolie. Dann wird die Form geschlossen und somit der Tiefziehvorgang eingeleitet. Dabei wird bei dem Verfahrensweg der Formhälften 2 und

3 aufeinander zu das Werkstück zunächst zwischen bestimmten Bereichen der beiden Formhälften eingespannt. Diese Bereiche entsprechen der Randniederhaltefläche 14 bzw. der auf der anderen Seite des Werkstücks liegenden korrespondierenden Randfläche 6 und außerhalb dieser beiden Flächen der äußeren Niederhaltefläche 16 bzw. der mit dieser korrespondierenden äußeren Fläche 5 auf der anderen Seite des Werkstücks.

**[0050]** Ist dieser Berührungskontakt zwischen der Werkstückoberfläche und den entsprechenden Oberflächen der beiden Formhälften hergestellt, tritt während des nun folgenden Verfahrensweges der beiden Formhälften aufeinander zu zunächst lediglich eine Relativbewegung zwischen den Centerblöcken 18 und den restlichen Teilen auf. Keine Relativbewegung tritt dagegen zwischen dem Randflächenniederhalter 20, dem Scherstempel 22, dem äußeren Niederhalter 24, dem Niederhalterwiderlager 4 und dem negativen Formelement 8 auf. In anderen Worten: Die Centerblöcke 18 bewegen sich in die korrespondierenden Ausnehmungen des negativen Formelementes 8 hinein, bzw. die Centerblöcke stehen fest, und die anderen Teile bewegen sich. Dabei kann das negative Formelement 8 über die Randfläche 6 und das Niederhalterwiderlager 4 über die äußere Fläche 5 auf das Werkstück und über dieses auf die Randniederhaltefläche 14 bzw. die äußere Niederhaltefläche 16 eine Kraft ausüben. Die beiden Teile können somit gleichzeitig mit ihrer eigenen Bewegung den Randflächenniederhalter 20, das Scherelement 22 und den äußeren Niederhalter 24 nach unten drücken. Da das Werkstück, wie beschrieben, zwischen den betreffenden Elementen der negativen Formhälfte 2 und der positiven Formhälfte 3 eingespannt ist, werden die eingespannten Bereiche des Werkstücks ebenfalls nach unten bewegt, so dass der Stirnbereich 12 der Centerblöcke 18 in das Werkstück eintaucht. Dabei fließt Material des Werkstücks zum einen aus den eingespannten Flanschbereichen und zum anderen aus dem Kontaktbereich des Werkstücks mit dem Stirnbereich 12 der Centerblöcke 18 in die entstehenden Seitenwandbereiche des Werkstücks.

**[0051]** Während bei der beschriebenen Ausführungsform Material aus den eingespannten Flanschbereichen des Werkstücks nur wie nachfolgend beschrieben dosiert in den Seitenwandbereich fließen kann, befindet sich der Bodenbereich 10 der negativen Formhälfte zunächst nicht in Kontakt mit der Werkstückoberfläche, so dass Material aus dem Bodenbereich des Werkstücks zunächst nur an dem Stirnbereich 12 der Centerblöcke 18 anliegt und frei in die Seitenwandbereiche fließen kann. Dadurch, dass das Material hier über konvexe Außenradien der Centerblöcke fließt, wird die Fläche, über die das Material verteilt wird, auseinander gezogen, wodurch keine Schubkräfte in diesem Bereich in dem Material entstehen, so dass eine Gefahr der Faltenbildung in diesem Seitenwandbereich nicht besteht.

**[0052]** Dagegen kann die Menge des nachfließenden

Materials aus den jeweiligen Flanschbereichen des Werkstücks über eine Einstellung der Einspann- bzw. Niederhaltedrucke der Niederhaltersegmente 24a, b, ..., h und des Randflächenniederhalters 20 eingestellt werden. Eine entsprechende Einstellung der Niederhalterkräfte kann entweder über Federelemente erzeugt werden oder über pneumatische oder hydraulische Mittel. Da bei den herzustellenden Menüschalen vorzugsweise eine Aluminiumfolie tiefgezogen wird, die verhältnismäßig leicht verformbar ist, werden die Niederhaltersegmente in der Ausführungsform jeweils über (nicht dargestellte) Luftdruckzylinder mit Kraft beaufschlagt. Durch Verwendung von verschiedenen Luftdruckzylindern können die Niederhalterkräfte zum einen für jedes Niederhaltersegment einzeln eingestellt werden, zum zweiten können die Niederhalterkräfte während des jeweiligen Tiefziehvorganges verändert werden, zum dritten können die einzelnen Niederhalterkräfte (und deren Verlauf) jederzeit neu eingestellt oder verändert werden, so dass in derselben Tiefziehvorrichtung unterschiedliche Materialien verwendet werden können. Darüber hinaus bietet eine jederzeitige Einstellbarkeit des Kraftverlaufs den Vorteil, dass dieser nicht schon bei Konstruktion der Vorrichtung festgelegt werden muss, was insofern problematisch wäre, als eine genaue Vorhersage des Materialverhaltens und der Fließvorgänge bei einem solchen Tiefziehvorgang nur schwer möglich ist. Durch die Einstellbarkeit der Niederhalterkräfte kann daher eine Feineinstellung der einzelnen Kraftverläufe durch Ausprobieren ermittelt werden.

**[0053]** Eine Einstellung muss dabei so erfolgen, dass die Niederhaltedrucke an keiner Stelle des Werkstücks die Fließgrenze des Werkstückmaterials überschreiten, und dass weiterhin die aus den Niederhaltedrucken resultierenden Einspannkräfte nicht so groß sind, dass das Material beim Tiefziehvorgang abreißen würde. Unterhalb dieser Grenzen werden die Niederhalterkräfte so eingestellt, dass der Materialfluss aus den unterschiedlichen niedergehaltenen Bereichen so dosiert wird, dass es zu keiner Faltenbildung im Randbereich oder im Seitenwandbereich kommt. Eine Faltenbildung im Randbereich kann dabei zusätzlich durch eine geeignete Einstellung der Niederhalterkraft des Randflächenniederhalters 20 verhindert werden. Dadurch, dass der Randflächenniederhalter 20 eine durchgehende, ebene Fläche aufweist, wird zudem gewährleistet, dass auch der Randbereich des fertigen Werkstücks eben und glatt ist und eine geeignete Siegelfläche bildet.

**[0054]** Bei einem weiteren Verfahren der negativen Formhälfte 2 in Richtung der positiven Formhälfte 3 wird nun auch ein Kontakt zwischen dem Bodenbereich des Werkstücks und dem Bodenbereich 10 der negativen Formhälfte hergestellt, so dass der Bodenbereich des Werkstücks zwischen dem Bodenbereich 10 und dem Stirnbereich 12 eingespannt wird. Auch hier kann eine Kraft entweder konstant gewählt oder über entsprechende Elemente einstellbar vorgesehen werden, so dass auch der Materialfluss aus dem Bodenbereich in

Richtung der Seitenwände gesteuert werden kann.

**[0055]** Gegen Ende des Tiefziehvorgangs kommen die Centerblöcke 18 über das Werkstück an den Wandungen des negativen Formelementes 8 der negativen Formhälfte zum Anliegen, so dass nun auch zwischen den Centerblöcken und den Teilen der negativen Formhälfte 2 keine Relativbewegung mehr möglich ist. In dieser Position kann nun entweder das Scherelement 22 nach oben bewegt werden, oder die negative Formhälfte 2 zusammen mit dem Werkstück, den Centerblöcken 18, dem Randflächenniederhalter 20 und dem äußeren Niederhalter 24 nach unten bewegt werden, während das Scherelement 22 auf einen Anschlag läuft, und das Scherelement somit bei einem weiteren Verfahren der restlichen Teile eine Relativbewegung in Bezug auf diese ausführt, so dass das nun fertig tiefgezogene Werkstück entlang der Schnittkante 28 beschnitten wird.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Tiefziehen eines Werkstücks mit einer positiven Form (3) und einer negativen Form (2), wobei die positive Form (3) zumindest eine Erhebung (18) und die negative Form (2) zumindest eine damit korrespondierende Ausnehmung aufweist, in die hinein ein Werkstück bei relativer Bewegung der positiven Form (3) in Richtung der negativen Form (2) tiefgezogen wird,

wobei an der positiven Form (3) mindestens ein Randflächenniederhalter (20) mit zumindest einer durchgehenden Randniederhalterfläche (14) zum Kontaktieren des Werkstücks vorgesehen ist, welche Randniederhalterfläche (14) sich im wesentlichen mit einer an der negativen Form (2) vorgesehenen, zumindest eine der Ausnehmungen vollständig umgebenden Randfläche (6) deckt, und zumindest ein außerhalb der vorhandenen Randflächenniederhalter (20) angeordneter äußerer Niederhalter (24), der unabhängig von zumindest einem Randflächenniederhalter (20) bewegbar und/oder mit Kraft belastbar ist,

und wobei die Segmente (24 a, b, ..., h) zum Kontaktieren des Werkstücks eine gemeinsame äußere Niederhalterfläche (16) aufweisen, die sich im wesentlichen mit einer an der negativen Form (2) vorgesehenen äußeren Fläche (5) deckt, die die besagte zumindest eine Randfläche (6) vollständig umgibt.

2. Tiefziehvorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher zumindest einer der äußeren Niederhalter (24) aus mehreren Segmenten (24 a, b, ..., h) besteht, von denen zumindest eines unabhängig von den anderen Segmenten bewegbar und/oder mit Kraft belastbar ist.

3. Tiefziehvorrichtung nach einem der vorstehenden

Ansprüche, bei welcher sich zumindest eine Erhebung (18) der positiven Form (3) in Richtung der negativen Form (2) verjüngt.

4. Tiefziehvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welcher zumindest eine Randniederhalterfläche (14) im wesentlichen parallel zu einem Bodenbereich (10) der jeweiligen Ausnehmung und/oder einem Stirnbereich (12) der jeweiligen Erhebung (18) verläuft.

5. Tiefziehvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welcher zumindest zwei durchgehende Randniederhalterflächen (14) im wesentlichen in einer Ebene verlaufen.

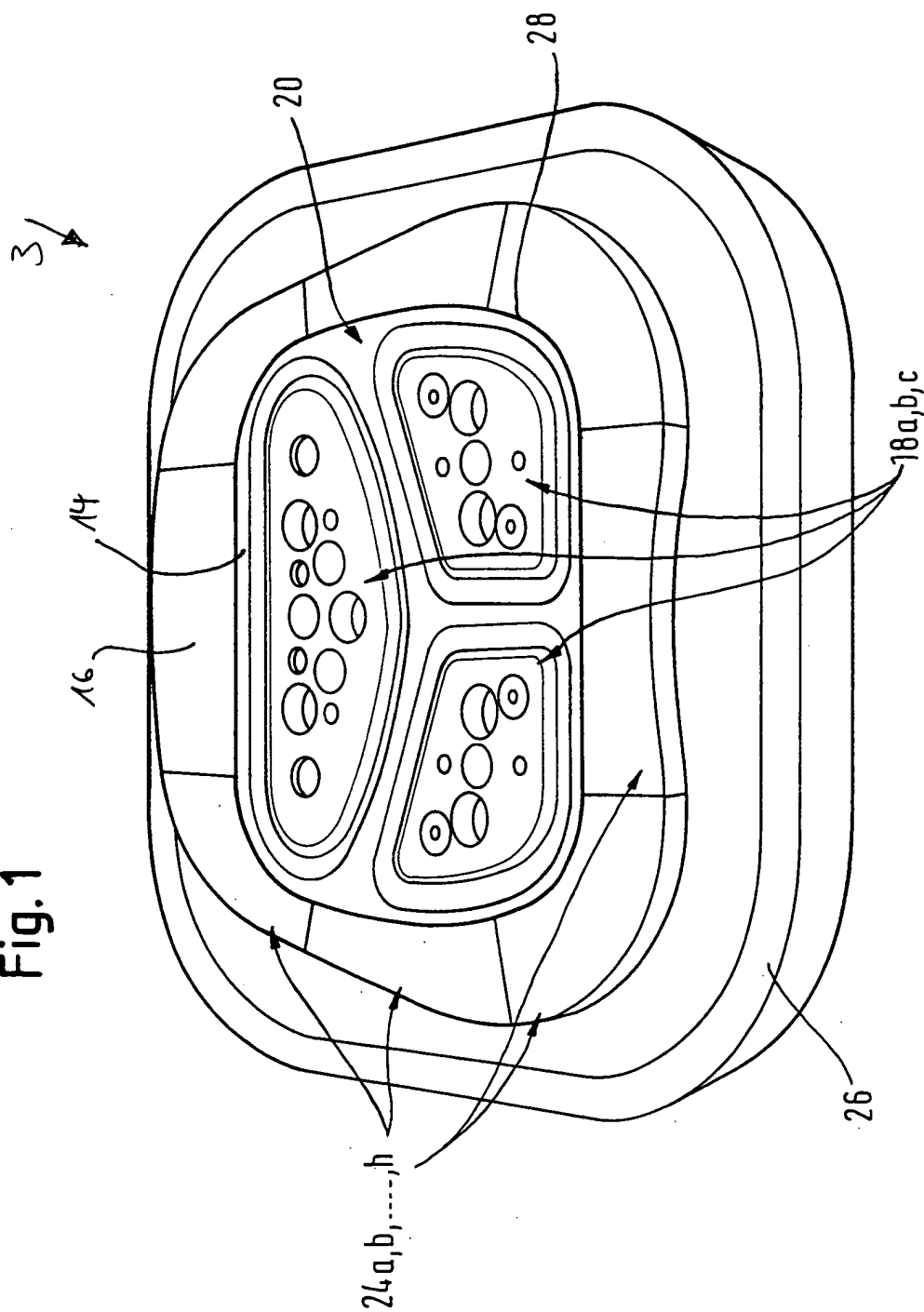
6. Tiefziehvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welcher zwei oder mehrere durchgehende Randniederhalterflächen, die sich mit den Randflächen (6) zweier oder mehrerer Ausnehmungen decken, zu einer einheitlichen durchgehenden Randniederhalterfläche (14) ohne Unterbrechung vereint sind.

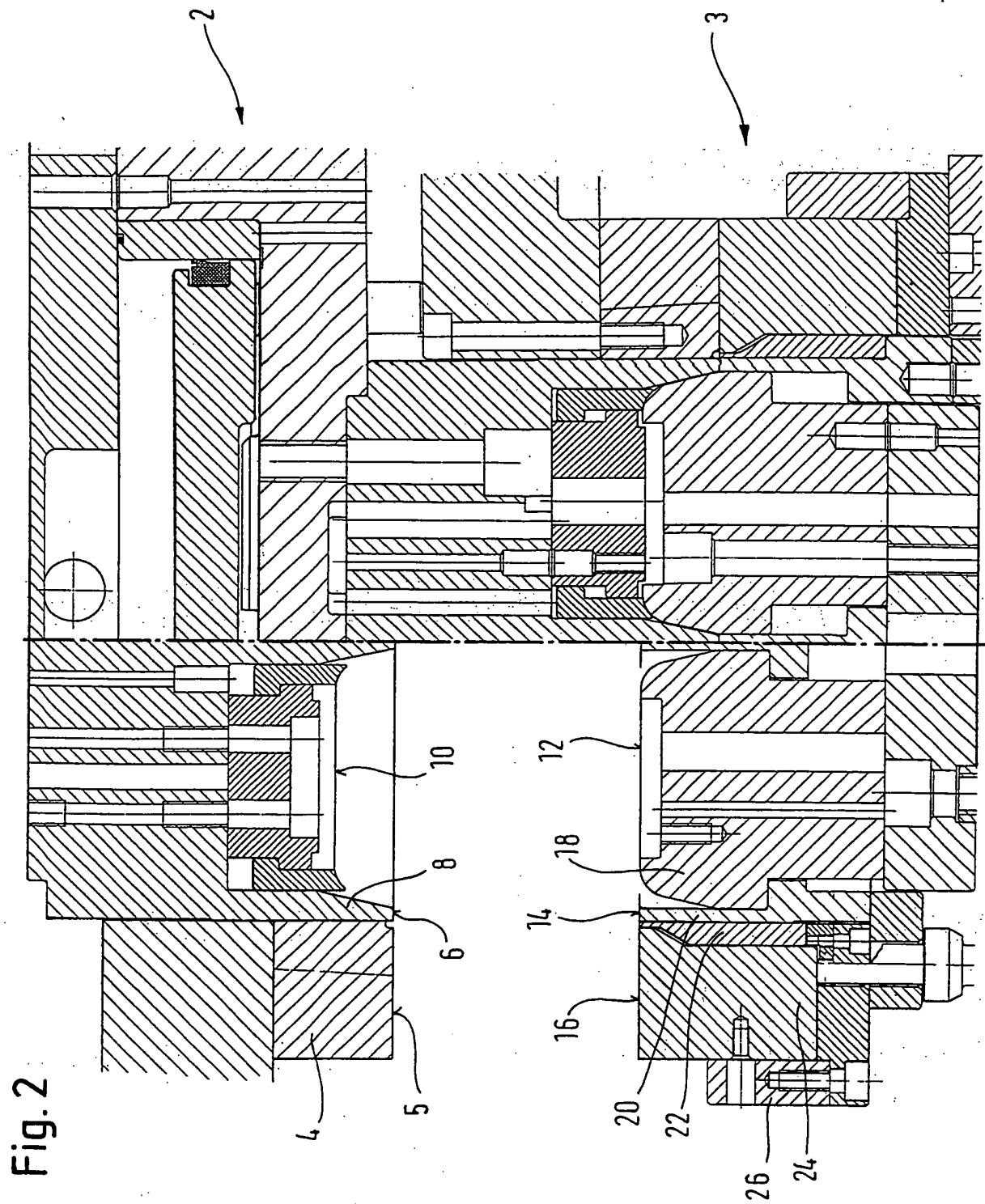
7. Tiefziehvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welcher der zumindest bei einem äußeren Niederhalter (24) und/oder bei einem Segment (24 a, b, ..., h) eines äußeren Niederhalters (24) und/oder bei einem der Randflächenniederhalter (20) während des Tiefziehvorganges die Niederhalterkraft veränderbar ist.

8. Tiefziehvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche mit zumindest einem Scherelement (22) mit einer zumindest eine der Randniederhalterflächen (14) umgebenden Schnittkante.



Fig. 1







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 02 4845

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                   | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                        | FR 2 676 667 A (SOLLAC)<br>27. November 1992 (1992-11-27)<br>* Seite 3 - Seite 5; Abbildungen 1,2,4 *                                 | 1,2,4,7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B21D24/04                               |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -----                                                                                                                                 | 3,5,6,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| D,Y                                                                                                                                                                                                                                                                                      | US 4 193 285 A (ZUMSTEG, HORST)<br>18. März 1980 (1980-03-18)<br>* Spalte 4, Zeile 44 - Zeile 56; Abbildung 1 *                       | 3,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -----<br>US 5 979 211 A (PAHL ET AL)<br>9. November 1999 (1999-11-09)<br>* Abbildungen 1,7a *                                         | 5,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -----<br>EP 0 754 508 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 22. Januar 1997 (1997-01-22)<br>* Spalte 4, Zeile 20 - Spalte 6, Zeile 24 * | 1,4,7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -----<br>US 4 745 792 A (STORY ET AL)<br>24. Mai 1988 (1988-05-24)<br>* Ansprüche 5,6 *                                               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B21D                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
| Recherchenort<br>Den Haag                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                       | Abschlußdatum der Recherche<br>7. April 2005                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prüfer<br>Gerard, 0                     |
| KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                       | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                         |

3  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 02 4845

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.

07-04-2005

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| FR 2676667 A                                       | 27-11-1992                    | FR 2676667 A3                     | 27-11-1992                    |
| US 4193285 A                                       | 18-03-1980                    | CH 621271 A5                      | 30-01-1981                    |
|                                                    |                               | AU 515944 B2                      | 07-05-1981                    |
|                                                    |                               | AU 3708778 A                      | 20-12-1979                    |
|                                                    |                               | BE 865666 A1                      | 31-07-1978                    |
|                                                    |                               | CA 1077783 A1                     | 20-05-1980                    |
|                                                    |                               | DE 2727174 A1                     | 21-12-1978                    |
|                                                    |                               | DK 264978 A ,B,                   | 16-12-1978                    |
|                                                    |                               | ES 470765 A1                      | 01-02-1979                    |
|                                                    |                               | FR 2394340 A1                     | 12-01-1979                    |
|                                                    |                               | GB 2000065 A ,B                   | 04-01-1979                    |
|                                                    |                               | JP 54006853 A                     | 19-01-1979                    |
|                                                    |                               | NL 7803937 A ,C                   | 19-12-1978                    |
|                                                    |                               | NO 782077 A ,B,                   | 18-12-1978                    |
|                                                    |                               | SE 425463 B                       | 04-10-1982                    |
|                                                    |                               | SE 7806323 A                      | 16-12-1978                    |
|                                                    |                               | ZA 7803107 A                      | 27-06-1979                    |
| US 5979211 A                                       | 09-11-1999                    | DE 19641411 A1                    | 09-04-1998                    |
|                                                    |                               | AT 213437 T                       | 15-03-2002                    |
|                                                    |                               | BR 9704948 A                      | 06-06-2000                    |
|                                                    |                               | CN 1178729 A ,C                   | 15-04-1998                    |
|                                                    |                               | DE 59706423 D1                    | 28-03-2002                    |
|                                                    |                               | DK 835699 T3                      | 03-06-2002                    |
|                                                    |                               | EP 0835699 A2                     | 15-04-1998                    |
| EP 0754508 A                                       | 22-01-1997                    | JP 9029349 A                      | 04-02-1997                    |
|                                                    |                               | CN 1141219 A                      | 29-01-1997                    |
|                                                    |                               | DE 69601901 D1                    | 06-05-1999                    |
|                                                    |                               | DE 69601901 T2                    | 25-11-1999                    |
|                                                    |                               | EP 0754508 A1                     | 22-01-1997                    |
|                                                    |                               | KR 228560 B1                      | 01-12-1999                    |
|                                                    |                               | US 5901599 A                      | 11-05-1999                    |
| US 4745792 A                                       | 24-05-1988                    | KEINE                             |                               |

EPO FORM P0461

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