



(10) **DE 10 2009 030 126 B4** 2016.10.27

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 030 126.7**
(22) Anmeldetag: **24.06.2009**
(43) Offenlegungstag: **30.12.2010**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **27.10.2016**

(51) Int Cl.: **B29C 51/00 (2006.01)**
B29C 51/26 (2006.01)
B29C 51/30 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Devine GmbH & Co. KG, 48691 Vreden, DE

(72) Erfinder:
Saueressig, Kilian, 48691 Vreden, DE

(74) Vertreter:
**BOEHMERT & BOEHMERT Anwaltspartnerschaft
mbB - Patentanwälte Rechtsanwälte, 28209
Bremen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 25 11 811 A1
DE 10 2006 020 667 A1

(54) Bezeichnung: **Tiefziehanlage**

(57) Hauptanspruch: Tiefziehanlage zum verzugsfreien Tiefziehen elastischer und thermoplastischer flächiger Materialien, die aufweist:

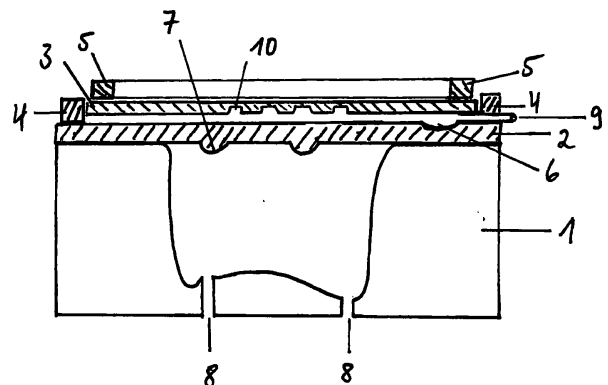
- ein Tiefziehwerkzeug (1) mit einer dreidimensionalen Oberflächenstruktur;
- einen ersten Tiefziehrahmen (4) zum Aufspannen einer elastischen Folie (2) mit einer flächen- und tiefenvariablen Kontur (6) sowie einer dickenvariablen Struktur (7) auf dem Tiefziehwerkzeug;
- einen zweiten Tiefziehrahmen (5) zum Aufspannen einer Tiefziehfolie (3) mit einer Oberflächenstruktur auf dem Tiefziehwerkzeug (1) und der elastischen Folie (2);
- zumindest einen ersten Kanal (8), über den ein sich zwischen der Oberflächenstruktur des Tiefziehwerkzeugs (1) und der elastischen Folie (2) ausbildender Hohlraum mit einem Unterdruck beaufschlagbar oder mit einem Gleitmittel versetzbar ist; und
- zumindest einen zweiten Kanal (9), über den der sich zwischen der elastischen Folie (2) und der Tiefziehfolie (3) ausbildende Zwischenraum mit einem Unterdruck beaufschlagbar ist; wobei

durch die elastische Folie (2) ein eventuell verwendetes Gleitmittel, mit dem der sich zwischen der Oberflächenstruktur des Tiefziehwerkzeugs (1) und der elastischen Folie (2) ausbildende Hohlraum versetzbar ist, nicht mit der Tiefziehfolie (3) in Kontakt kommt;

die flächen- und tiefenvariable Kontur (6) zumindest in einem Bereich vorliegt, der einem ungenutzten Abschnitt des Tiefziehwerkzeugs (1) zugeordnet ist und zur Aufnahme von Dehnungen dient, die nicht auf den genutzten Abschnitt des Tiefziehwerkzeugs (1) übertragen werden sollen, und wobei

die dickenvariable Struktur (7) ein über die Fläche der elastischen Folie (2) variierendes Dehnungsverhalten der elas-

tischen Folie (2), und, wenn die Tiefziehfolie (3) mit der elastischen Folie (2) in Form- oder Reibschluss steht, der Tiefziehfolie (3) impliziert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Tiefziehanlage zum verzugsfreien Tiefziehen elastischer und thermoplastischer flächiger Materialien.

[0002] Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Anlagen ist häufig das Auftreten ungewollter und schwer kontrollierbarer Verzüge des tiefzuziehenden Materials zu beobachten. Dies geschieht deshalb, da in Folge des Tiefziehprozesses über die Oberfläche des tiefzuziehenden Materials verteilt stark unterschiedliche Dehnungen und damit Rückstellkräfte des elastisch oder thermoplastisch verformten Materials entstehen. Das hat zum einen den Nachteil, dass die Herstellung formtreuer Bauteile erschwert und häufig erst durch Hinterspritzen dieser möglich ist. Zum anderen sind die variierenden Dehnungen auch bei der Verarbeitung mehrfarbiger, bedruckter oder geprägter Folien visuell sichtbar und somit unerwünscht. Im Allgemeinen ist es mit den bekannten Systemen nicht möglich, eine mit einem aufgedruckten oder geprägten vorgegebenen Muster oder einem Abbild versehene Folie unter Beibehaltung des Prägemusters bzw. des Abbilds proportionstreu tiefzuziehen.

[0003] Insbesondere erlauben es die bekannten Anlagen nicht, Bauteile herzustellen, die eine konstante Wandstärke aufweisen. Darüber hinaus ist es nachteilig, dass die bekannten Systeme aus den vorbenannten Gründen nicht die Verarbeitung dünnerer und somit günstiger Materialien, insbesondere nicht die Verarbeitung von Folien zulassen, ohne dass damit für die Gewährleistung der Formstabilität des tiefgezogenen Materials ein Hinterspritzen des Formteils notwendig würde. Die Verarbeitung dünner Folien wird zusätzlich dadurch erschwert, dass diese häufig nicht die notwendige mechanische Stabilität aufweisen und während des Tiefziehens reißen könnten.

[0004] Die DE 10 2006 020 667 A1 offenbart ein Verfahren zum Erzeugen einer dreidimensionalen Freiformfläche mit haptisch und/oder optisch wahrnehmbaren Mikrostrukturen, wobei die Mikrostrukturen als Datensatz festgehalten sind. Das beschriebene Verfahren beruht auf der Erkenntnis, dass die Verzerrungen bei mikrostrukturierten dreidimensionalen Oberflächen genau dann nicht wahrnehmbar sind, wenn die Folie weitestgehend spannungsrelaxiert ist. Dazu ist es notwendig, die über die Fläche unterschiedliche Dehnung der verarbeiteten Folie in Folge des Tiefziehens vorab zu berechnen. In einem darauf folgenden Arbeitsschritt werden die stark gedehnten Stellen entsprechend gestaucht und umgebende Bereiche gedehnt. Damit können Stauchungen und Dehnungen in einem Größenbereich gehalten werden, der für einen Betrachter nicht wahrnehmbar ist und gleichzeitig kann die Formstabilität des Bauteils gewährleistet

werden. Damit die gewünschte Relaxation der beim Tiefziehen erzeugten Spannungen möglich ist, wird ein reibungsminderndes Fluid zwischen die Tiefziehfolie und das Tiefziehwerkzeug gebracht. Das vorbenannte Verfahren hat jedoch den Nachteil, dass die verwendete Folie eine gewisse Dicke aufweisen muss, um ein Reißen dieser während des Tiefziehens zu verhindern. Darüber hinaus führen Gleitmittel, wie sie bei herkömmlichen Tiefziehprozessen eingesetzt werden, nur kurzfristig zu einer dynamischen Gleitreibung. An den Stellen, wo die Tiefziehfolie zuerst die Werkzeugoberfläche des Tiefziehwerkzeuges berührt, entsteht schnell eine Reibungserhöhung, so dass ein Nachgleiten in Bereiche mit späterem Werkzeugkontakt nur bedingt möglich ist. Ebenso können diese Kontakte zu einer Abnutzung der tiefzuziehenden Folie führen. Gleitmittel, die direkt mit der tiefzuziehenden Folie in Kontakt kommen, erfordern zudem eine spätere Reinigung des erzeugten Bauteils oder Halbzeuges.

[0005] Die DE 25 11 811 A1 beschreibt eine Vorrichtung zum Ausformen eines Textilstoffes oder einer Kunststoffolie in einer Formmatrize, wobei eine perforierte Membran verwendet wird, so dass eine Einwirkung des unterhalb der Membran erzeugten Unterdrucks durch die Membran hindurch auf das Gewebe oder die Folie ermöglicht wird. Die DE 10 2006 020 667 A1 betrifft ein Verfahren zum Erzeugen einer dreidimensionalen Freiformfläche und offenbart ein entsprechendes Tiefziehwerkzeug, bei dem Kanäle vorgesehen sind, um ein Gleitmittel zwischen die tiefgezogene Folie und das Tiefziehwerkzeug zwecks Reibungsminimierung einzubringen.

[0006] Es ist somit die Aufgabe der Erfindung, eine Tiefziehanlage vorzustellen, mit welcher auch dünne Folien verzugsfrei tiefgezogen werden können, ohne dass die hergestellten Bauteile die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile aufweisen. Ebenso sollte sich die erfindungsgemäße Anlage dadurch auszeichnen, dass bei der Verwendung dieser der Kontakt eines Gleitmittels mit der Tiefziehfolie vermieden wird.

[0007] Diese Aufgabe löst erfindungsgemäß eine Tiefziehanlage, die aufweist:

- ein Tiefziehwerkzeug mit einer dreidimensionalen Oberflächenstruktur; einen ersten Tiefziehrahmen zum Aufspannen einer elastischen Folie mit einer flächen- und tiefenvariablen Kontur sowie einer dickenvariablen Struktur auf dem Tiefziehwerkzeug;
- einen zweiten Tiefziehrahmen zum Aufspannen einer Tiefziehfolie mit einer Oberflächenstruktur auf dem Tiefziehwerkzeug und der elastischen Folie;
- zumindest einen ersten Kanal, über den ein sich zwischen der Oberflächenstruktur des Tiefziehwerkzeuges und der elastischen Folie ausbildender

Hohlraum mit einem Unterdruck beaufschlagbar oder mit einem Gleitmittel versetzbar ist; und

– zumindest einen zweiten Kanal, über den der sich zwischen der elastischen Folie und der Tiefziehfolie ausbildende Zwischenraum mit einem Unterdruck beaufschlagbar ist; wobei

– durch die elastische Folie ein eventuell verwendetes Gleitmittel, mit dem der sich zwischen der Oberflächenstruktur des Tiefziehwerkzeugs und der elastischen Folie ausbildende Hohlraum versetzbar ist, nicht mit der Tiefziehfolie in Kontakt kommt;

– die flächen- und tiefenvariable Kontur zumindest in einem Bereich vorliegt, der einem ungenutzten Abschnitt des Tiefziehwerkzeugs zugeordnet ist und zur Aufnahme von Dehnungen dient, die nicht auf den genutzten Abschnitt des Tiefziehwerkzeugs übertragen werden sollen, und wobei

– die dickenvariable Struktur ein über die Fläche der elastischen Folie variierendes Dehnungsverhalten der elastischen Folie, und, wenn die Tiefziehfolie mit der elastischen Folie im Form- oder Reibschluss steht, der Tiefziehfolie impliziert.

[0008] Dadurch, dass bei der erfindungsgemäßen Tiefziehanlage neben der Verarbeitung der eigentlichen, die Oberflächenstruktur aufweisenden Tiefziehfolie, auch das Tiefziehen einer elastischen Folie vorgesehen ist, wobei im tiefgezogenen Zustand die dreidimensionale Oberflächenstruktur des Tiefziehwerkzeugs mit der elastischen Folie und wiederum die elastische Folie auf ihrer gegenüberliegenden Seite mit der Tiefziehfolie in Kontakt steht, wird vermieden, dass die Tiefziehfolie mit einem eventuell verwendeten Gleitmittel in Berührung kommt.

[0009] Erfindungsgemäß weist die elastische Folie eine flächen- und tiefenvariable Kontur auf, die zur Kompensation von Dehnungen dient, die ansonsten das erstellte Bauteil, wie aus dem Stand der Technik bekannt, verzerren würden. Besonders bevorzugt sind die benannten Konturen in Form von Materialdickenverringerungen der elastischen Folie ausgeführt, so dass in diesen Bereichen bei einer Kraftbeaufschlagung der Folie in der Ebene dieser eine verstärkte Dehnung des Materials in den benannten Bereichen auftritt und somit die übrigen Abschnitte der elastischen Folie weitestgehend unbeeinflusst bleiben. Ungenutzte Bereiche des Tiefziehwerkzeugs zeichnen sich in der Regel dadurch aus, dass innerhalb dieser die aufgespannten Folien nicht tiefgezogen werden und dass sie in einem Randbereich des Werkzeugs vorliegen.

[0010] Gleichzeitig weist die elastische Folie dickenvariable Strukturen auf, die ihr ein über die Fläche variierendes Dehnungsverhalten verleihen, wobei diese Struktur beispielsweise mit Hilfe des in der DE 10 2006 020 667 A1 offenbarten Verfahrens umgesetzt ist. Erfindungswesentlich ist, dass das von

den benannten Konturen und Strukturen der elastischen Folie bezüglich dieser hervorgerufene Dehnungsverhalten in Folge einer Kraftbeaufschlagung, bei einem Reib- bzw. Formschluss zwischen der elastischen und der Tiefziehfolie, auf die Tiefziehfolie übertragen wird und die Verformung dieser somit ebenfalls positiv beeinflusst.

[0011] Besonders bevorzugt ist die Oberflächenstruktur der Tiefziehfolie geprägt. Alternativ ist jedoch auch möglich, die Tiefziehfolie mit Hilfe eines Lasers zu strukturieren. Es sind jedoch auch alle weiteren Strukturierungsverfahren denkbar, die eine dauerhafte, d. h. insbesondere formtreue Strukturierung der Tiefziehfolie erlauben. Besonders bevorzugt ist die Verwendung von Tiefziehfolien, die an der Kontaktfläche zu der elastischen Folie strukturiert sind.

[0012] Grundsätzlich ist ein erster Kanal hinreichend, um sowohl für die gewünschte Beaufschlagung des Hohlraums mit einem Unterdruck zu sorgen und um diesen mit einem Gleitmittel zu versetzen, wenn dies nacheinander erfolgt. Besonders bevorzugt weist die erfindungsgemäße Tiefziehanlage jedoch zwei erste Kanäle auf, von denen je einer für die Beaufschlagung des Hohlraums mit einem Unterdruck und einer für die Zugabe eines Gleitmittels vorgesehen ist.

[0013] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung bildet die Oberflächenstruktur ein vorgegebenes Muster ab und ist von einer farbgebenden Schicht bedeckt, deren Farbstruktur über einen Tiefziehprozess auf die Oberflächenstruktur übertragbar ist. Auch hierbei ist von Vorteil, dass die mit einem eventuell makroskopische Strukturen aufweisenden Muster versehene Oberflächenstruktur der Tiefziehfolie nicht mit dem Gleitmittel in Kontakt kommt und darüber hinaus eine geringe und homogene Dicke aufweisen kann, die es erleichtert, mit Hilfe standardisierter Drucktechniken, beispielsweise dem Tintenstrahldruck, bedruckt zu werden. Vorzugsweise ist auch die farbgebende Schicht eine bedruckte Folie.

[0014] Bei einer Ausführungsform der Erfindung weist zumindest eine der miteinander in Kontakt stehenden Folien und Schichten Strukturen zur Erhöhung des Formschlusses, zum Schutz der Oberflächenstruktur der Tiefziehfolie oder zur Unterstützung der Unterdruckbeaufschlagung des Hohlraums auf. Der benannte Formschluss kann sowohl denjenigen zwischen dem Tiefziehwerkzeug und der elastischen Folie betreffen, aber auch den Formschluss zwischen den Folien bzw. zwischen einer Folie und beispielsweise der zusätzlichen farbgebenden Schicht gemäß einer der vorbenannten Ausführungsformen. Die Strukturen zum Schutz der Oberflächenstruktur der Tiefziehfolie sind derart ausgeführt, dass sie die mechanische Stabilität der Tiefziehfolienoberflächenstruktur erhöhen. Dies können

zusätzliche Stütz- und Verstärkungsstrukturen innerhalb der eigentlichen Oberflächenstruktur der Tiefziehfolie, aber auch erhabene Strukturen sein, mit einer vertikalen Ausdehnung, die größer ist als die der Oberflächenstrukturelemente der Tiefziehfolie.

[0015] Bei einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass zumindest eine von elastischer Folie und Tiefziehfolie eine bedruckte Folie ist. Ist die Tiefziehfolie die bedruckte Folie und ist vorgesehen, dass das erzeugte Bauteil nach dem Tiefziehen hinterspritzt wird, so ist es zweckmäßig, wenn die elastische Folie zumindest abschnittsweise transparent ausgeführt ist. Des Weiteren ist denkbar, dass zumindest eine der Folien eine technische Funktionsbeschichtung aufweist. Auch hierbei sind Beschichtungen jeglicher Art geeignet, die im Hinblick auf die Verwendung des gefertigten Tiefziehbauteils von Vorteil sind. Dies können Hartbeschichtungen, reflexmindernde Beschichtungen, die Haptik verbessernde Beschichtungen oder die Adhäsion erhöhende Beschichtungen sein, die die farbgestalterische Weiterverarbeitung des Tiefziehbauteils ermöglichen.

[0016] Ein weiterer Vorteil der mit der erfindungsgemäßen Tiefziehvorrichtung hergestellten Bauteile ist die Realisierung eines geringeren Wärmegradienten innerhalb der Tiefziehfolie, da kein direkter Kontakt mit der Werkzeugoberfläche und dem Gleitmittel auftritt.

[0017] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Dabei zeigt:

[0018] Fig. 1 einen Querschnitt einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Tiefziehvorrichtung; und

[0019] Fig. 2 einen Querschnitt einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Tiefziehvorrichtung.

[0020] Die in Fig. 1 dargestellte Tiefziehvorrichtung besteht im Wesentlichen aus einem Tiefziehwerkzeug **1**, mit einer elastischen Folie **2** und einer Tiefziehfolie **3**, die später die Oberfläche des zu erzeugenden Formteils bzw. Werkzeugs bildet. Für das Aufspannen der elastischen Folie **2** ist ein erster Tiefziehrahmen **4** und für das Aufspannen der Tiefziehfolie **3** auf der elastischen Folie **2** bzw. auf dem Tiefziehwerkzeug **1** ist ein zweiter Tiefziehrahmen **5** vorgesehen. Darüber hinaus ist die elastische Folie **2** erfindungsgemäß mit einer flächen- und tiefenvariablen Kontur **6** ausgestattet, welche dazu dient, während des Tiefziehvorgangs entstehende Dehnungen, die nicht auf den später genutzten Bereich des Bauteils oder Halbzeuges übertragen werden sollen, aufzunehmen. Darüber hinaus sind dickenvariable Strukturen **7** zu erkennen, die je nach Bedarf und in Abhängigkeit der Formgebung des tiefgezogenen Bau-

teils zur Erzeugung unterschiedlicher Dehnungen in der elastischen Folie **2** als auch in der Tiefziehfolie **3** dienen. Der Reibschluss oder auch Formschluss zwischen der elastischen Folie **2** und der Tiefziehfolie **3** wird durch ein Vakuum unterstützt, das über einen oder mehrere Vakuumkanäle **9** erzeugt wird. Darüber hinaus ist die Tiefziehfolie **3** mit einer Prägestruktur **10** versehen, die bei dünnen Tiefziehfolien **3** die Foliendicke beträchtlich schwanken lässt und demzufolge auch zu einer Variation der Dehnung in den dünnen Folienbereichen führen würde. Da jedoch vorgesehen ist, dass die Tiefziehfolie **3** im Reibschluss oder auch im Formschluss mit der elastischen Folie **2** steht, kann die Dehnung der dünnen Folienbereiche durch die vergleichsweise dicke oder mit höherem Dehnungswiderstand ausgestattete elastische Folie **2** nahezu vollständig kompensiert werden.

[0021] Während des Tiefziehprozesses ist vorgesehen, mittels Injektions- und Vakuumkanälen **8** ein Gleitmittel in den zwischen der elastischen Folie **2** und dem Tiefziehwerkzeug **1** erzeugten Hohlraum zu- und aus diesem wieder abzuführen. Dieser Prozess lässt sich mehrfach wiederholen, so dass eine tiefgezogene Folie **2**, **3** erzeugbar ist, die über ihre gesamte später genutzte Oberfläche einen nahezu gleichen Spannungszustand aufweist. Die so erstellten Bauteile oder Halbzeuge zeichnen sich durch homogene Wandstärken und geringe Verzüge aus und erlauben geringere Grundwandstärken. Darüber hinaus erlaubt die erfindungsgemäße Tiefziehvorrichtung die zuverlässige Erzielung reproduzierbarer Ergebnisse, da zum einen die Gefahr des Reißens der Tiefziehfolie **3** minimiert ist und zum anderen die verzerrungsfreie Abbildung von fotorealistischen Farbstrukturen ermöglicht wird.

[0022] Wie zu erkennen ist, kommt im Gegensatz zu den aus dem Stand der Technik bekannten Systemen ein eventuell verwendetes Gleitmittel nicht mit der Tiefziehfolie **3** in Kontakt, so dass bei der dargestellten Tiefziehvorrichtung auch die daraus folgenden Nachteile ausgeschlossen werden können.

[0023] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Tiefziehvorrichtung, mit einem Tiefziehwerkzeug **1**, einer elastischen Folie **2**, einer Tiefziehfolie **3**, einem ersten Tiefziehrahmen **4** für die elastische Folie **2** und einem zweiten Tiefziehrahmen **5** für die Tiefziehfolie **3**. Wiederum ist die elastische Folie **2** mit flächen- und tiefenvariablen Konturen **6** sowie dickenvariablen Strukturen **7** ausgestattet, um die mit Bezug auf Fig. 1 offenbarten technischen Effekte zu realisieren. Ebenfalls dargestellt sind wiederum ein erster Kanal **8** und ein zweiter Kanal **9**. Im Gegensatz zu der Ausführungsform gemäß Fig. 1 weist die dargestellte Tiefziehfolie **3** eine Oberflächenstruktur auf, die ein vorgegebenes Muster abbildet und ist von einer farbgebenden Schicht **11** bedeckt. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die von der farb-

gebenden Schicht **11** gebildete Farbstruktur in Folge eines Tiefziehprozesses und einem eventuellen Hinterspritzen des Formteils auf dieses und unter Berücksichtigung des vorgegebenen Musters, d. h. vor allem positionstreu übertragen wird. Auch hierbei ist besonders vorteilhaft, dass die farbgebende Schicht **11** nicht mit einem Gleitmittel in Kontakt kommt und darüber hinaus derart ausgeführt sein kann, dass sie über eine homogene Dicke verfügt, wodurch das Bedrucken der farbgebenden Schicht **11** mit Hilfe standardisierter Drucktechniken, beispielsweise mittels des Tintenstrahldruckverfahrens, erleichtert wird.

[0024] Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

1	Tiefziehwerkzeug
2	elastische Folie
3	Tiefziehfolie
4	erster Tiefziehrahmen
5	zweiter Tiefziehrahmen
6	flächen- und tiefenvariable Kontur
7	dickenvariable Struktur
8	erster Kanal
9	zweiter Kanal
10	Prägestruktur
11	farbgebende Schicht

Patentansprüche

1. Tiefziehanlage zum verzugsfreien Tiefziehen elastischer und thermoplastischer flächiger Materialien, die aufweist:

- ein Tiefziehwerkzeug (**1**) mit einer dreidimensionalen Oberflächenstruktur;
- einen ersten Tiefziehrahmen (**4**) zum Aufspannen einer elastischen Folie (**2**) mit einer flächen- und tiefenvariablen Kontur (**6**) sowie einer dickenvariablen Struktur (**7**) auf dem Tiefziehwerkzeug;
- einen zweiten Tiefziehrahmen (**5**) zum Aufspannen einer Tiefziehfolie (**3**) mit einer Oberflächenstruktur auf dem Tiefziehwerkzeug (**1**) und der elastischen Folie (**2**);
- zumindest einen ersten Kanal (**8**), über den ein sich zwischen der Oberflächenstruktur des Tiefziehwerkzeugs (**1**) und der elastischen Folie (**2**) ausbildender Hohlraum mit einem Unterdruck beaufschlagbar oder mit einem Gleitmittel versetzbar ist; und
- zumindest einen zweiten Kanal (**9**), über den der sich zwischen der elastischen Folie (**2**) und der Tiefziehfolie (**3**) ausbildende Zwischenraum mit einem Unterdruck beaufschlagbar ist; wobei durch die elastische Folie (**2**) ein eventuell verwendetes Gleitmittel, mit dem der sich zwischen der Oberflächenstruktur des Tiefziehwerkzeugs (**1**) und

der elastischen Folie (**2**) ausbildende Hohlraum versetzbar ist, nicht mit der Tiefziehfolie (**3**) in Kontakt kommt;

die flächen- und tiefenvariable Kontur (**6**) zumindest in einem Bereich vorliegt, der einem ungenutzten Abschnitt des Tiefziehwerkzeugs (**1**) zugeordnet ist und zur Aufnahme von Dehnungen dient, die nicht auf den genutzten Abschnitt des Tiefziehwerkzeugs (**1**) übertragen werden sollen, und wobei die dickenvariable Struktur (**7**) ein über die Fläche der elastischen Folie (**2**) variierendes Dehnungsverhalten der elastischen Folie (**2**), und, wenn die Tiefziehfolie (**3**) mit der elastischen Folie (**2**) in Form- oder Reibschluss steht, der Tiefziehfolie (**3**) impliziert.

2. Tiefziehanlage nach Anspruch 1, die zumindest zwei erste Kanäle (**8**) aufweist, von denen je einer für die Beaufschlagung des Hohlraums mit einem Unterdruck und einer für die Zugabe eines Gleitmittels vorgesehen ist.

3. System aus einer Tiefziehanlage nach Anspruch 1 oder 2 und einer Tiefziehfolie (**3**) mit einer Oberflächenstruktur.

4. System nach Anspruch 3, bei dem die Oberflächenstruktur der Tiefziehfolie (**3**) geprägt ist.

5. System nach Anspruch 3, bei dem die Oberflächenstruktur der Tiefziehfolie (**3**) laserstrukturiert ist.

6. System nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei dem die Tiefziehfolie (**3**) an der Kontaktfläche zu der elastischen Folie (**2**) strukturiert ist.

7. System nach Anspruch 3, bei dem die Oberflächenstruktur ein vorgegebenes Muster abbildet und von einer farbgebenden Schicht (**11**) bedeckt ist, deren Farbstruktur über einen Tiefziehprozess auf die Oberflächenstruktur übertragbar ist.

8. System nach Anspruch 7, bei dem die farbgebende Schicht (**11**) eine bedruckte Folie ist.

9. System nach einem der Ansprüche 3 bis 8, bei dem zumindest eine der miteinander in Kontakt stehenden Folien (**2**, **3**) und Schichten (**11**) Strukturen zur Erhöhung des Formschlusses (**10**), zum Schutz der Oberflächenstruktur, oder zur Unterstützung der Unterdruckbeaufschlagung des Hohlraums aufweist.

10. System nach Anspruch 3, bei dem zumindest eine der Folien (**2**, **3**) eine bedruckte Folie ist.

11. System nach Anspruch 3, bei dem zumindest eine der Folien (**2**, **3**) und Schichten (**11**) eine technische Funktionsbeschichtung aufweist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

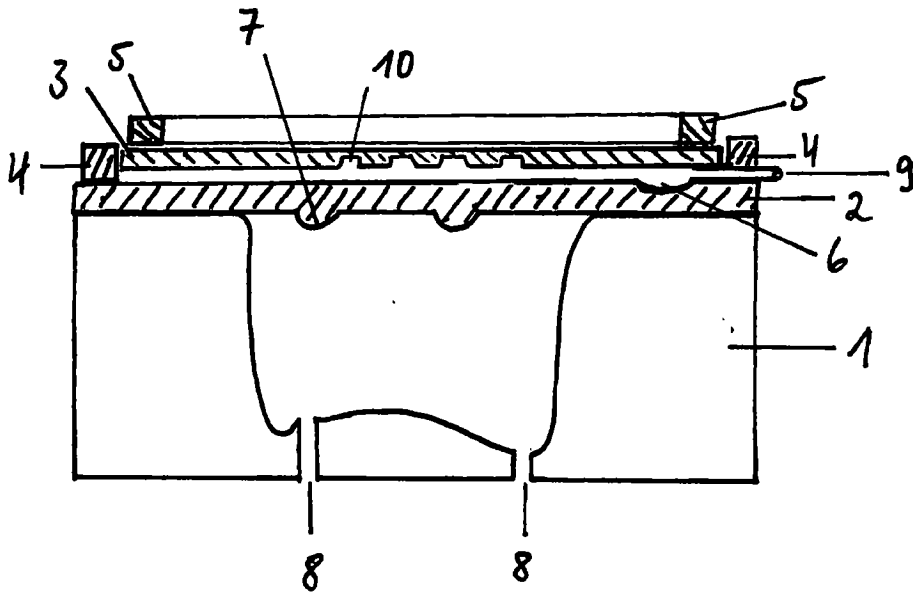


Fig. 1

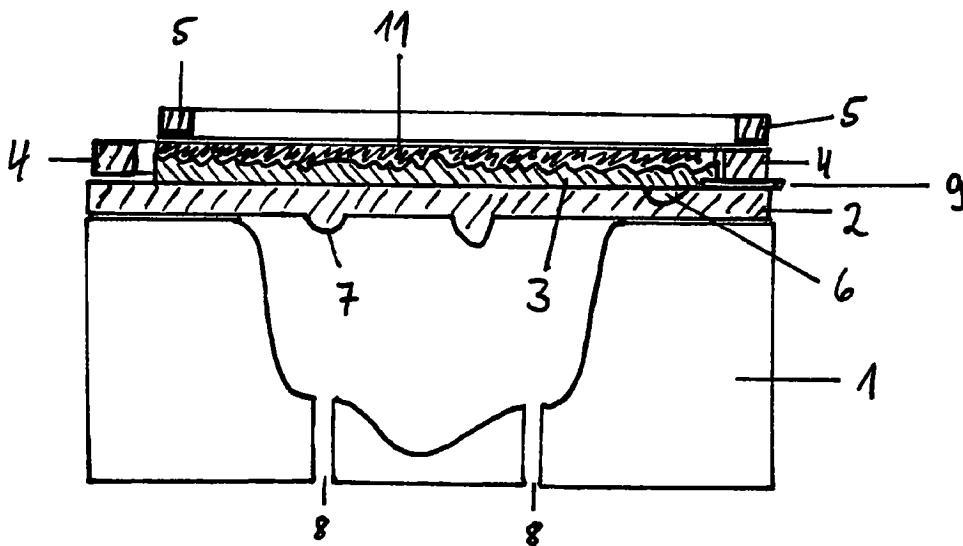


Fig. 2