

(19)



(11)

EP 4 074 478 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.01.2024 Patentblatt 2024/04

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B26F 1/44 (2006.01) **B26F 1/40** (2006.01)
B26D 7/18 (2006.01) **B26D 1/08** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22160637.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B26F 1/44; B26D 1/085; B26D 7/1818; B26F 1/40;
B26D 2001/0053; B26F 2001/4472; B26F 2001/449

(22) Anmeldetag: **08.03.2022**

(54) **STANZWERKZEUG**

STAMPING TOOL

OUTIL DE POINÇONNAGE

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

(30) Priorität: **16.04.2021 DE 102021203789**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.10.2022 Patentblatt 2022/42

(73) Patentinhaber: **Rohrer Tools AG**
4313 Moehlin (CH)

(72) Erfinder:
• **Lautz, Carsten**
6644 Orselina (CH)

• **Wenziker, Reto**
4461 Böckten (CH)
• **Beierer, Sven**
79592 Fischingen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Magenbauer & Kollegen**
Partnerschaft mbB
Plochinger Straße 109
73730 Esslingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 3 566 832 EP-A1- 3 722 217
EP-A1- 3 766 799 DE-B- 1 157 466
FR-A1- 3 022 818

EP 4 074 478 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Stanzwerkzeug zum Schneiden von kunststoffbasierten Folienelementen, mit einer Stanzstempereinheit, die mehrere Messerträger aufweist, an denen jeweils wenigstens ein einer sich zu einer Schneidklinge mit Schneidkante verjüngenden Schneidkeil aufweisendes Stanzmesser befestigt ist, und mit einer der Stanzstempereinheit zugeordneten, dieser gegenüberliegenden Matrize zur Aufnahme des zu bearbeitenden Folienelementes, wobei die Stanzstempereinheit gegenüber der Matrize bei einem in einer Schneidrichtung erfolgenden Stanzhub zwischen einer Ausgangsposition und einer Bearbeitungsposition relativ beweglich gelagert ist, wobei die Schneidkeile der Stanzmesser in der Bearbeitungsposition in das zu bearbeitende Folienelement eintauchen und entlang einer Kantenlänge der Schneidkante eine Schnittlinie im Foliensystem erzeugen.

[0002] Derartige Stanzwerkzeuge sind bereits seit langem bekannt, siehe z.B. die FR-A-3022818. Ein derartiges Stanzwerkzeug mit einer der Schneidkante nachgelagerte und an einer Oberseite des der Matrize abgewandten Teils des zu bearbeitenden Folienelements in Anlage bringbare Drückfläche ist aus der EP-3566832-A1 bekannt, allerdings ist die Drückfläche Teil des Messerträgers.

[0003] Aufgabe solcher Stanzwerkzeuge ist es, großflächige aus Kunststoff bestehende Folienelemente, bei denen es sich beispielsweise um eine zweidimensionale großflächige Folie oder um ein dreidimensionales Folienelement handeln kann zu schneiden. Solche dreidimensionalen Folienelemente können beispielsweise Joghurt-Becher sein, die nach der Herstellung auf bestimmte Weise zu konfektionieren sind, beispielsweise zu vereinzeln oder in bestimmten, beispielsweise Vierer-, Sechser- oder Achter-Gruppen auszuschneiden. Wichtige Komponenten solcher Stanzwerkzeuge sind Stanzmesser, die beim Eintauchen in das Folienelement eine Schnittlinie erzeugen.

[0004] Herkömmliche Stanzwerkzeuge, insbesondere deren Stanzmesser sind dazu eingerichtet, insbesondere Polystyrol-basierte Folienelemente zu bearbeiten. Aus Umweltschutzgründen werden derartige Polystyrol-basierte Folienelemente zunehmend durch andere kunststoffbasierte Folienelemente ersetzt, beispielsweise PET-basierte, PLA-basierte, PP-basierte Folienelemente. Insbesondere PET-basierte Folienelemente sind jedoch im Vergleich zu Polystyrol-basierten Folienelementen zäher, so dass das die Stanzmesser höheren Belastungen ausgesetzt sind.

[0005] Ferner ist es ein Problem, dass nicht sämtliche derartige kunststoffbasierte Folienelemente, insbesondere PET-Materialien und/oder -Dicken prozesssicher trennbar sind. Bei der Erzeugung der Schnittlinien durch die Stanzmesser kann es beispielsweise vorkommen, dass entlang der Schnittlinie nicht komplett geschnitten wird, so dass nicht geschnittene Materialbrücken stehen

bleiben. Der Vereinzelungs- oder Konfektionierprozess der zu bearbeitenden Folienelemente ist dadurch unterbrochen und es kommt zu einer Störung im nachgeordneten Prozess. Da es sich bei den meisten gegenüber Polystyrol-basierten Folienelementen umweltverträglicheren Folienelementen um thermoplastische Kunststoffe handelt, wird das Entstehen derartiger nachteiliger Materialbrücken auch dadurch begünstigt, dass das zu bearbeitende Folienelement durch vorgelagerte Prozessschritte, wie Tiefziehen, Siegeln oder durch Heißabfüllung eine nicht unerhebliche Restwärme aufweist.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Stanzwerkzeug der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei dem die Bearbeitung kunststoffbasierter Folienelemente, insbesondere solcher, die aus thermoplastischen Kunststoff bestehen, gegenüber herkömmlichen Stanzwerkzeugen prozesssicherer ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Stanzwerkzeug mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargestellt.

[0008] Das erfindungsgemäße Stanzwerkzeug zeichnet sich dadurch aus, dass die Schneidklinge eine der Matrize zugewandte erste Klingenfläche und eine der Matrize abgewandte zweite Klingenfläche aufweist, wobei sich an die zweite Klingenfläche eine sich quer zur Schneidrichtung erstreckende beim Schneidvorgang der Schneidkante nachgelagerte und an eine Oberseite des der Matrize abgewandten Teils des zu bearbeitenden Folienelementes in Anlage bringbare Drückfläche anschließt.

[0009] Die der Schneidkante beim Schneidvorgang nachgelagerte Drückfläche bewirkt, dass der der Matrize abgewandte Teil des zu bearbeitenden Folienelementes von dem der Matrize zugewandten Teil des Folienelementes, das insbesondere fixiert auf der oberen Stufe der Matrize aufliegt, in vertikaler Richtung weggedrückt wird. Dadurch wird der der Matrize abgewandte Teil des zu bearbeitenden Folienelements während des Schneidvorgangs, insbesondere der mittels des Stanzmessers durchgeführten Scherenschnitt-Bewegung, von dem der Matrize zugewandten Teil des Folienelementes abwärts weggedrückt, wodurch durch den Schneidvorgang nicht getrennte Materialbrücken gedehnt und zum Abreissen gebracht werden.

[0010] Dadurch ist es möglich, auch zähe, kunststoffbasierte Folienelemente, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff bestehende Folienelemente, vorzugsweise PET-Folienelemente prozesssicher zu bearbeiten.

[0011] Insbesondere wird dies durch eine relativ einfache konstruktive Änderung im Bereich der Schneidklinge des Stanzmessers ermöglicht. Die Verwendung von beim Stanzprozess weniger scharf gewordenen Schneidklingen ist dadurch möglich, da der nachgelagerter Dehnvorgang zu einer prozesssicheren Trennung des zu bearbeitenden Folienelements sorgt. Dadurch

wird die Standzeit der Stanzmesser erhöht.

[0012] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist die erste Klingenfläche parallel zur weiten Klingenfläche ausgerichtet.

[0013] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist die Drückfläche zumindest im Wesentlichen rechtwinklig zur zweiten Klingenfläche ausgerichtet.

[0014] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist eine sich quer zu Schneidrichtung erstreckende Schneidkanten-Breite der Schneidkante kleiner als eine sich quer zur Schneidrichtung erstreckende Drückflächen-Breite der Drückfläche. Zweckmäßigerweise ist die Drückflächenbreite der Drückfläche so ausgestaltet, dass einem dem Schneidvorgang der Schneidkante nachgeordneten Drückvorgang der Drückfläche ein ausreichender Anlagebereich an der der Oberseite der Matrize abgewandten Teil des zu bearbeitenden Folienelementes zur Verfügung steht.

[0015] In besonders bevorzugter Weise liegt das Verhältnis von Schneidkanten-Breite zur Drückflächen-Breite im Bereich von 0,1 bis 0,8, insbesondere 0,5 bis 0,7.

[0016] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist eine sich von der Schneidkante bis zur Drückfläche erstreckende Klingenflächen-Höhe der zweiten Klingenfläche größer als oder gleich groß wie die Drückflächen-Breite. Alternativ wäre es auch möglich, dass die Drückflächen-Breite größer ist als die Klingenflächen-Höhe der zweiten Klingenfläche, jedoch ist es bevorzugt, die Klingenflächen-Höhe größer als oder gleich groß wie die Drückflächen-Breite zu dimensionieren.

[0017] Es ist möglich, dass das Verhältnis von Klingenflächen-Höhe zur Drückflächen-Breite im Bereich von 1,0 bis 5,0, insbesondere 1,5 bis 3,0 liegt.

[0018] In besonders bevorzugter Weise weist der Schneidkeil eine der Matrize zugewandte erste Keilfläche und eine schräg zur ersten Keilfläche ausgerichtete, der Matrize abgewandte zweite Keilfläche auf, wobei der Verlauf der zweiten Keilfläche bis hin zur Schneidkante durch die einen Absatz bildende Drückfläche unterbrochen ist.

[0019] Bei einer Weiterbildung der Erfindung bildet die erste Klingenfläche der Schneidklinge einen Teilabschnitt der ersten Keilfläche, der in Schneidrichtung fluchtend zur ersten Keilfläche ausgerichtet ist.

[0020] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist das Stanzmesser einstückig ausgebildet und Schneidklinge und Drückfläche sind bei der Herstellung des Stanzmessers mit angeformt. Das Stanzmesser kann also als Monolith ausgebildet sein, an dem alle für den Schneidvorgang erforderlichen Funktionsabschnitte (Schneidkante, Drückfläche) ausgebildet sind.

[0021] Alternativ ist es denkbar, dass das Stanzmesser mehrteilig ausgebildet ist, mit einem plattenförmigen Schneidklingenelement und einen keilförmigen Klingenträger, an dem das Schneidklingenelement derart befestigt ist, dass ein stirnseitiges unteres Ende des Klingenträgers die Drückfläche und ein Überstand des Schneidklingenelementes über das untere Ende des Klingenträ-

gers hinaus die Schneidklinge bilden.

[0022] Es ist möglich, dass das Stanzmesser als Stern- oder Konturstempel ausgebildet ist, mit dem es möglich ist, flächige Bereiche eines zu bearbeitenden Folienelements auszustanzen. Zweckmäßigerweise ist es hierbei möglich den Schneidkanten des Kontur- oder Sternstempels jeweils eine Drückfläche zuzuordnen.

[0023] Die Erfindung umfasst ferner ein Verfahren zum Schneiden von kunststoffbasierten Folienelementen unter Verwendung eines Stanzwerkzeugs nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Einlegen des zu bearbeitenden Folienelementes in die Matrize,
- Relativbewegung von Stanzstempereinheit und Matrize zueinander,
- Anbringen von Schnitlinien in das Folienelement durch die Schneidkanten der Stanzmesser,
- Weiterbewegung der Stanzstempereinheit in eine Matrizenkavität der Matrize, wobei die Drückfläche eines jeweiligen Stanzmessers an der Oberseite des der Matrize abgewandten Teils des zu bearbeitenden Folienelementes in Anlage gelangt und diesen Teil weiter in die Matrizenkavität hineindrückt.

[0024] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Stanzwerkzeugs,

Figur 2 eine perspektivische Darstellung einer ersten Ausführungsform eines Stanzmessers des erfindungsgemäßen Stanzwerkzeugs vor dem Kontakt mit dem zu bearbeiteten Folienelement,

Figur 3 eine perspektivische Darstellung des Stanzmessers aus Figur 2 beim Schneiden des zu bearbeitenden Folienelements mittels der Schneidkante,

Figur 4 eine perspektivische Darstellung des Stanzmessers aus Figur 2 beim Einsatz der Drückfläche und

Figur 5 eine vergrößerte Darstellung des Stanzmessers aus Figur 2 in Seitenansicht, wobei eine zweite Ausführungsform des Stanzmessers gezeigt ist.

[0025] Die Figuren 1 bis 5 zeigen ein bevorzugtes Aus-

führungsbeispiels des erfindungsgemäßen Stanzwerkzeugs 11 zum Schneiden von kunststoffbasierten Folienelementen 12. Das erfindungsgemäße Stanzwerkzeug 11 wird im Folgenden beispielhaft anhand eines dreidimensionalen PET-basierten Folienelementes 12 beschrieben, bei dem es sich beispielsweise um Joghurt-Becher handeln kann. Selbstverständlich ist es möglich, mit dem erfindungsgemäßen Stanzwerkzeug 11 auch ganz andere kunststoffbasierte Folienelemente 12 zu schneiden bzw. zu konfektionieren, beispielsweise zweidimensionale Kunststoff-Folien. Mit dem erfindungsgemäßen Stanzwerkzeug 11 ist es beispielsweise möglich zwei- oder dreidimensionale PET-, PP-, PLA- oder PV-Cbasierte Folienelemente zu konfektionieren.

[0026] Ziel bei der Stanzbearbeitung der kunststoff-, insbesondere PET-basierten Folienelemente 12 ist die Konfektionierung der Folienelemente 12 aus einem quasi endlosen Rohrstrang zu einzelnen Gruppen oder Einzelementen.

[0027] Wie insbesondere in Figur 1 gezeigt, weist das Stanzwerkzeug 11 eine Stanzstempeleinheit 13 auf, die den beweglichen Teil des Stanzwerkzeugs bildet. Der Stanzstempeleinheit 13 gegenüberliegend ist eine Matrize 14 zur Aufnahme des zu bearbeitenden Folienelements 12 angeordnet, wobei die Stanzstempeleinheit 13 gegenüber der Matrize 14 bei einem in einer Hubrichtung bzw. Schneidrichtung 15 erfolgenden Stanzhub zwischen einer Ausgangsposition (Figur 1) und einer Bearbeitungsposition 17 (Figuren 3 und 4) relativ beweglich gelagert ist.

[0028] Wie in Figur 1 gezeigt, besitzt die Stanzstempeleinheit 13 eine Grundplatte 18, die beispielhaft in rechteckiger Form dargestellt ist. An der Grundplatte 18 sind mehrere Funktionskomponenten der Stanzstempel-einheit 13 befestigt.

[0029] Zu den Funktionskomponenten zählen mehrere Stanzmessermodule 19, die jeweils wenigstens ein Stanzmesser 20 aufweisen, das an einem nicht dargestellten Messerträger beispielsweise höhenverstellbar gelagert ist, wobei der Messerträger über einen Basis-körper 21 mit der Grundplatte 18 verbunden ist. Die Stanzmesser 20 sind jeweils mittels Befestigungsmittel lösbar an einem zugeordneten Messersitz (nicht dargestellt) des Messerträgers befestigt. Im Folgenden wird die Funktionalität und der Aufbau bzw. die Geometrie und Kontur des Stanzmessers 20 an einem einzelnen Stanzmesser 20 erläutert. Selbstverständlich sind auch die anderen Stanzmesser der Stanzstempeleinheit oder zumindest eine Gruppe der Stanzmesser der Stanzstempeleinheit 13 in derselben Weise ausgebildet.

[0030] Als Befestigungsmittel sind beispielhaft Befestigungsschrauben (nicht dargestellt) verwendet, die zugeordnete Durchgangslöcher 22a, 22b (Figuren 2 bis 4) im Stanzmesser 20 durchsetzen und in zugeordnete Ausnehmungen (nicht dargestellt) in einem Lagerabschnitt des Messerträgers versenkt sind.

[0031] Zwischen der Sitzfläche des Messersitzes und dem Stanzmesser 20 kann ein Abstimmelement in Form

einer relativ dünnen Abstimmscheibe angeordnet sein.

[0032] Von besonderem Interesse sind die Geometrie und die Kontur des Stanzmessers 20, die im Folgenden näher beschrieben werden.

[0033] Wie insbesondere in Figur 5 gezeigt, besitzt das Stanzmesser 20 einen Lager- oder Klemmabschnitt 23, der quer zur Schneidrichtung 15 von den beiden Durchgangslöchern 22a, 22b durchsetzt ist. Wie bereits zuvor beschrieben, wird das Stanzmesser 20 über den Klemmabschnitt 23 und die Durchgangslöcher 22a, 22b mit Hilfe geeigneter Befestigungsschrauben am zugeordneten Messersitz des Messerträgers befestigt.

[0034] An den Klemmabschnitt 23 schließt sich entlang der Schneidrichtung 15 ein Schneidkeil 24 an, an dessen unterem Ende eine Schneidklinge 25 ausgebildet bzw. angeordnet ist.

[0035] Wie insbesondere in den Figuren 3 und 4 gezeigt, besitzt der Schneidkeil 24 einer der Matrize 14 zugewandte erste Keilfläche 26 und eine schräg zur ersten Keilfläche 26 ausgerichtete, der Matrize 14 abgewandte zweite Keilfläche 27.

[0036] Im Gegensatz zu den zueinander schräg verlaufenden Keilflächen 26, 27 sind die Klingenflächen der Schneidklinge bevorzugt parallel zueinander ausgerichtet. Hierzu besitzt die Schneidklinge 25 eine der Matrize 14 zugewandte erste Klingenfläche 28 und eine parallel zur ersten Klingenfläche 28 ausgerichtete, der Matrize 14 abgewandte zweite Klingenfläche 29.

[0037] Am unteren Ende des Schneidkeils 24 befindet sich eine Schneidkante 30, die dazu ausgelegt ist, eine Schnittlinie im zu bearbeiteten Folienelement 12 zu erzeugen. Im gezeigten Beispielsfall ist die Schneidkante 30 über ihre Kantenlänge als gerade, unkonturierte Schneidkante ausgebildet. Selbstverständlich ist es möglich, auch andere Arten von Schneidkanten zu verwenden, beispielsweise solche mit einer sägezahnartigen Schneidkontur. Ferner ist es möglich, dass die Schneidkante selber keilförmig ausgebildet ist, beispielsweise durch zwei zueinander konvergierende Schneidkantenabschnitte, die beispielsweise mittig einen Schneidkanten-Keil bilden.

[0038] Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung ist, dass sich an die zweite Klingenfläche 29 eine sich quer zur Schneidrichtung 15 erstreckende beim Schneidvorgang der Schneidkante 30 nachgelagerte und an einer Oberseite 31 des der Matrize 14 abgewandten Teils 32 des zur bearbeitenden Folienelements 12 in Anlage bringbare Drückfläche 33 anschließt.

[0039] Wie insbesondere in Figur 5 gezeigt, ist die Drückfläche 33 zumindest im Wesentlichen rechtwinklig, insbesondere rechtwinklig zur zweiten Klingenfläche 29 ausgerichtet. Wie ferner in Figur 5 dargestellt ist der Verlauf der schrägen zweiten Keilfläche 27 bis hin zur Schneidkante 30 durch die einen Absatz oder Stufe bildende Drückfläche 33 unterbrochen.

[0040] Die Figuren 1 bis 4 zeigen eine erste Ausführungsform des Stanzmessers 20. Gemäß erster Ausführungsform ist das Stanzmesser 20 ein Monolith, bei-

spielsweise hergestellt aus Werkzeugstahl oder Hartmetall. Das Stanzmesser 20 kann mit einer Oberflächenbeschichtung versehen sein. Gemäß erster Ausführungsform des Stanzmessers 20 sind die Funktionsabschnitte des Stanzmessers, also die Keiflächen 26, 27, die Schneidklinge 25 mit den Klingenflächen 28, 29, die Schneidkante 30 sowie die Drückfläche 33 bei der Herstellung des Stanzmessers gleich mit angeformt.

[0041] Die Figur 5 zeigt eine zweite Ausführungsform des Stanzmessers. In diesem Fall ist das Stanzmesser 20 mehrteilig ausgebildet, mit einem plattenförmigen Schneidklingenelement 34, das beispielsweise aus einem relativ dünnen, insbesondere sehr steifen, für einen Schneidvorgang geeigneten Klinge bestehen kann, und einem keilförmigen Klingenträger 35, an dem das Schneidklingenelement 34 mittels geeigneter Befestigungsmittel derart befestigt ist, dass ein stirnseitiges unteres Ende des Klingenträgers 35 die Drückfläche 33 und ein Überstand des Schneidklingenelementes 34 über das untere Ende des Klingenträgers 35 hinaus die Schneidklinge 25 bilden.

[0042] Wie insbesondere in den Figuren 1 bis 4 beim einteiligen Stanzmesser 20 und in Figur 5 beim mehrteiligen Stanzmesser 20 gezeigt, ist eine sich quer zur Schneidrichtung 15 erstreckende Schneidkanten-Breite b1 der Schneidkante 30 kleiner als eine sich quer zur Schneidrichtung 15 erstreckende Drückflächen-Breite b2 der Drückfläche 33.

[0043] Das Verhältnis von Schneidkanten-Breite zu Drückflächen-Breite b1/b2 liegt im Bereich 0,1 bis 0,8, insbesondere 0,5 bis 0,7.

[0044] Wie ferner in den Figuren 1 bis 4 und in Figur 5 gezeigt, ist eine sich von der Schneidkante 30 bis zur Drückfläche 33 erstreckende Klingenflächen-Höhe h1 der zweiten Klingenfläche 29 größer als oder gleich groß wie die Drückflächenbreite b1.

[0045] Das Verhältnis von Klingenflächen-Höhe zur Drückflächen-Breite h1/b2 liegt im Bereich von 1,0 bis 5,0, insbesondere 1,5 bis 3,0.

[0046] Bei der zweiten Ausführungsform des Stanzwerkzeugs 20 lässt sich dieses Verhältnis nachträglich noch ändern, beispielsweise in dem die Lage des Schneidklingenelementes 34 bezüglich des Klingenträgers 35 verändert wird, so dass der Überstand des Schneidklingenelementes 34 über das untere Ende des Klingenträgers 35 hinaus variiert werden kann.

[0047] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Schneiden von kunststoffbasierten Folienelementen unter Verwendung des erfindungsgemäßen Stanzwerkzeugs 11 läuft nach folgenden Schritten ab:

Zunächst befindet sich die Stanzstempereinheit 13 in der angehobenen Ausgangsposition 16. Je nach Konfektionierungsaufgabe werden dann Gruppen von Stanzmessern angeordnet, so dass beispielsweise eine Vierer-Gruppierung, beispielsweise Vierer-Joghurtbecher, oder auch andere Gruppierungen aus dem zu bearbeiteten Folienelement 12 ausgeschnitten werden können.

[0048] Das zu bearbeitende Folienelement 12 wird in

die Matrize 14 eingelegt. Wie insbesondere in den Figuren 2 bis 4 gezeigt, besitzt die Matrize 14 eine Matrizenkavität 36, in die das Stanzmesser 20 beim Schneidvorgang einfahren kann.

[0049] Nach dem Einlegen des zu bearbeitenden Folienelements 12 werden Stanzstempereinheit 13 und Matrize 14 relativ zueinander bewegt, beispielsweise in dem die Stanzstempereinheit 13 abwärts in Richtung Matrize 24 bewegt wird.

[0050] Der Schneidkeil 24 und hier insbesondere die Schneidlänge mit der unterseitig angeordneten Schneidkante 30 kommt mit der Oberseite des zu bearbeiteten Folienelements 12 in Kontakt und die Schneidkanten 30 der Stanzmesser 20 erzeugen jeweils Schnittlinien im Folienelement 12.

[0051] Insbesondere bei der Bearbeitung von kunststoffbasierten Folienelementen 12, die aus thermoplastischen Kunststoffen bestehen, beispielsweise PET-Folienelementen kann es aufgrund von aus vorgelagerten Prozessschritten stammender Restwärme oder in Folge von Schäden oder Unzulänglichkeiten an den Stanzmessern dazu kommen, dass die Schnittlinie nicht durchgängig über die Kantenlänge der Schneidkante erzeugt wird, dass also Materialbrücken stehen bleiben.

[0052] Daher wird die Stanzstempereinheit 13 weiter nach unten bewegt, und fährt weiter in die Matrizenkavität 36 der Matrize 34 ein, wobei die Drückfläche 33 eines jeweiligen Stanzmessers 20 an der Oberseite 31 des der Matrize abgewandten Teils 32 des zu bearbeitenden Folienelementes 12 in Anlage gelangt und diesen Teil 32 weiter in die Matrizenkavität 36 hineindrückt.

[0053] Falls beim Schneidvorgang zuvor Materialbrücken stehen geblieben sind, werden diese dadurch gedehnt und zum Abreisen gebracht.

[0054] Dadurch ist also auch eine prozesssichere Bearbeitung von relativ zähen kunststoffbasierten Folienelementen, also insbesondere solchen aus thermoplastischen Kunststoffen, insbesondere PET-Folienelementen, möglich.

[0055] Ferner können auch beim Stanzprozess stumpfer gewordene Schneidklingen 25 verwendet werden, da der Drehvorgang für eine prozesssichere Trennung des zu bearbeitenden Folienelements sorgt. Dadurch wird die Standzeit der Stanzmesser 20 erhöht.

Patentansprüche

1. Stanzwerkzeug zum Schneiden von kunststoffbasierten Folienelementen (12), mit einer Stanzstempereinheit (13), die mehrere Messerträger aufweist, an denen jeweils wenigstens ein einer sich zu einer Schneidklinge (25) mit Schneidkante (30) verjüngenden Schneidkeil (24) aufweisendes Stanzmesser (20) befestigt ist, und mit einer der Stanzstempereinheit (13) zugeordneten, dieser gegenüberliegenden Matrize (14) zur Aufnahme des zu bearbeitenden Folienelementes (12), wobei die Stanzstem-

- peleinheit (13) gegenüber der Matrize (14) bei einem in einer Schneidrichtung (15) erfolgenden Stanzhub zwischen einer Ausgangsposition (16) und einer Bearbeitungsposition (17) relativ beweglich gelagert ist, wobei die Schneidkeile (24) der Stanzmesser (20) in der Bearbeitungsposition (17) in das zu bearbeitende Folienelement (12) eintauchen und entlang einer Kantenlänge der Schneidkante (30) eine Schnittlinie im Folienelement (12) erzeugen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidklinge (25) eine der Matrize (14) zugewandte erste Klingenfläche (28) und eine der Matrize (14) abgewandte zweite Klingenfläche (29) aufweist, wobei sich an die zweite Klingenfläche (29) eine sich quer zur Schneidrichtung (15) erstreckende beim Schneidvorgang der Schneidkante (30) nachgelagerte und an einer Oberseite (31) des der Matrize (14) abgewandten Teils (32) des zu bearbeitenden Folienelements (12) in Anlage bringbare Drückfläche (33) anschließt.
2. Stanzwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Klingenfläche (28) parallel zur zweiten Klingenfläche (29) ausgerichtet ist.
 3. Stanzwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drückfläche (33) zumindest im Wesentlichen rechtwinklig zur zweiten Klingenfläche (29) ausgerichtet ist.
 4. Stanzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine sich quer zur Schneidrichtung (15) erstreckende Schneidkanten-Breite (b1) der Schneidkante (30) kleiner ist als eine sich quer zur Schneidrichtung (15) erstreckende Drückflächen-Breite (b2) der Drückfläche (33).
 5. Stanzwerkzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von Schneidkanten-Breite zu Drückflächen-Breite $b1/b2$ im Bereich von 0,1 bis 0,8, insbesondere 0,5 bis 0,7 liegt.
 6. Stanzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine sich von der Schneidkante (30) bis zur Drückfläche (33) erstreckende Klingflächen-Höhe (h1) der zweiten Klingenfläche (29) größer ist als oder gleich groß ist wie die Drückflächen-Breite (b1).
 7. Stanzwerkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von Klingflächen-Höhe zu Drückflächen-Breite $h1/b2$ im Bereich von 1,0 bis 5,0, insbesondere 1,5 bis 3,0 liegt.
 8. Stanzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidkeil (24) eine der Matrize (14) zugewandte erste Keilfläche (26) und eine schräg zur ersten Keilfläche (26) ausgerichtete, der Matrize (14) abgewandte zweite Keilfläche (27) aufweist, wobei der Verlauf der zweiten Keilfläche (27) bis hin zur Schneidkante (30) durch die einen Absatz bildende Drückfläche (33) unterbrochen ist.
 9. Stanzwerkzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Klingflächenfläche (28) der Schneidklinge (25) einen Teilabschnitt der ersten Keilfläche (26) bildet, der in Schneidrichtung (15) fluchtend zur ersten Keilfläche (26) ausgerichtet ist.
 10. Stanzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stanzmesser (20) einstückig ausgebildet ist und Schneidklinge (25) und Drückfläche (33) bei der Herstellung des Stanzmessers (20) mit angeformt sind.
 11. Stanzwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stanzmesser (20) mehrteilig ausgebildet ist, mit einem plattenförmigen Schneidklingenelement (34) und einem keilförmigen Klingenträger (35), an dem das Schneidklingenelement (34) derart befestigt ist, dass ein stirnseitiges unteres Ende des Klingenträgers (35) die Drückfläche (33) und ein Überstand des Schneidklingenelementes (34) über das untere Ende des Klingenträgers (35) hinaus die Schneidklinge (25) bilden.
 12. Verfahren zum Schneiden von kunststoffbasierten Folienelementen (12) unter Verwendung eines Stanzwerkzeugs (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das Verfahren mit folgenden Schritten:
 - Einlegen des zu bearbeitenden Folienelementes (12) in die Matrize (14),
 - Relativbewegung von Stanzstempereinheit (13) und Matrize (14) zueinander,
 - Einbringen von Schnittlinien in das Folienelement (12) durch die Schneidkanten (30) der Stanzmesser (20),
 - Weiterbewegung der Stanzstempereinheit (13) in eine Matrizenkavität (36) der Matrize (14) hinein, wobei die Drückfläche (33) eines jeweiligen Stanzmessers (20) an der Oberseite (31) des der Matrize (14) abgewandten Teils (32) des zu bearbeitenden Folienelementes (12) in Anlage gelangt und diesen Teil (32) weiter in die Matrizenkavität (36) hineindrückt.

55 Claims

1. Punching tool for cutting plastic-based film elements (12), with a punching die unit (13) which has a plu-

- rality of blade carriers on each of which is fastened at least one cutting die (20) having a cutting shim (24) tapering to a cutting blade (25) with cutting edge (30), and with a die (14) associated with the punching die unit (13) and opposite same, which die is for receiving the film element (12) to be machined, wherein the punching die unit (13) is housed relatively movable opposite the die (14) in a punching stroke taking place in a cutting direction (15) between a starting position (16) and a machining position (17), wherein the cutting shims (24) of the cutting die (20) are immersed into the film element (12) to be machined in the machining position (17) and produce a cutting line in the film element (12) along an edge length of the cutting edge (30), **characterised in that** the cutting blade (25) has a first blade surface (28) facing towards the die (14) and a second blade surface (29) facing away from the die (14), wherein a pressing surface (33), extending transverse to the cutting direction (15) during the cutting process of the cutting edge (30) downstream of and capable of being brought to rest against a top side (31) of the part (32) of the film element (12) to be machined facing away from the die (14) is connected to the second blade surface (29).
2. Punching tool according to claim 1, **characterised in that** the first blade surface (28) is aligned parallel to the second blade surface (29).
 3. Punching tool according to claim 1 or 2, **characterised in that** the pressing surface (33) is aligned at least substantially perpendicular to the second blade surface (29).
 4. Punching tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** a cutting edge width (b1) of the cutting edge (30), extending transverse to the cutting direction (15), is less than a printing surface width (b2) of the press surface (33) extending transverse to the cutting direction (15).
 5. Punching tool according to claim 4, **characterised in that** the ratio of cutting edge width to printing surface width $b1/b2$ is in the range from 0.1 to 0.8, in particular 0.5 to 0.7.
 6. Punching tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** a blade surface height (h1) of the second blade surface (29), extending from the cutting edge (30) up to the pressing surface (33), is greater than or equal to the printing surface width (b1).
 7. Punching tool according to claim 6, **characterised in that** the ratio of blade surface height to printing surface width, $h1/b2$, is in the range from 1.0 to 5.0, in particular 1.5 to 3.0.
 8. Punching tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cutting shim (24) has a first shim surface (26) facing towards the die (14) and a second shim surface (27), aligned at an angle to the first shim surface (26) and facing away from the die (14), wherein the path of the second shim surface (27) up to the cutting edge (30) is interrupted by a pressing surface (33) forming a projection.
 9. Punching tool according to claim 8, **characterised in that** the first blade surface (28) of the cutting blade (25) forms a partial section of the first shim surface (26), aligned flush to the first shim surface (26) in cutting direction (15).
 10. Punching tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cutting die (20) is made in one piece, and cutting blade (25) and pressing surface (33) are formed alongside same during production of the cutting die (20).
 11. Punching tool according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** the cutting die (20) is formed from several parts, with a plate-shaped cutting blade element (34) and a shim-shaped blade carrier (35) on which the cutting blade element (34) is fastened such that an end-side bottom end of the blade carrier (35) forms the pressing surface (33) and a projection of the cutting blade element (34) over the bottom end of the blade carrier (35) forms the cutting blade (25).
 12. Method for cutting plastic-based film elements (12) using a punching tool (11) according to one of the preceding claims, the method having the following steps:
 - placing the film element (12) to be machined in the die (14),
 - moving punching die unit (13) and die (14) relative to one another,
 - introducing cutting lines into the film element (12) through the cutting edges (30) of the cutting die (20),
 - continuing to move the punching die unit (13) into a die cavity (36) of the die (14), wherein the pressing surface (33) of a respective cutting die (20) is brought to rest against the top side (31) of the part (32) of the film element (12) to be machined facing away from the die (14) and pushes this part (32) further into the die cavity (36).

Revendications

1. Outil de poinçonnage pour la coupe d'éléments de feuille (12) à base de matière plastique, avec une

- unité de poinçonnage (13) qui présente plusieurs supports de couteau, auxquels respectivement au moins une poinçonneuse (20) présentant un coin de coupe (24) se rétrécissant vers une lame de coupe (25) avec un bord de coupe (30), et avec une matrice (14) associée à l'unité de poinçonnage (13), opposée à celle-ci pour le logement de l'élément de feuille (12) à usiner, dans lequel l'unité de poinçonnage (13) est logée de manière relativement mobile par rapport à la matrice (14) lors d'une course de poinçonnage s'effectuant dans un sens de coupe (15) entre une position de départ (16) et une position d'usinage (17), dans lequel les coins de coupe (24) de la poinçonneuse (20) s'enfoncent dans la position d'usinage (17) dans l'élément de feuille (12) à usiner et génèrent le long d'une longueur de bord du bord de coupe (30) une ligne de coupe dans l'élément de feuille (12), **caractérisé en ce que** la lame de coupe (25) présente une première surface de lame (28) tournée vers la matrice (14) et une seconde surface de lame (29) éloignée de la matrice (14), dans lequel une surface de pression (33) s'étendant transversalement au sens de coupe (15), logée en aval lors du processus de coupe du bord de coupe (30) et pouvant être amenée en appui contre un côté supérieur (31) de la partie (32) éloignée de la matrice (14) de l'élément de feuille (12) à usiner est contiguë à la seconde surface de lame (29).
2. Outil de poinçonnage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première surface de lame (28) est orientée parallèlement à la seconde surface de lame (29).
 3. Outil de poinçonnage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la surface de pression (33) est orientée au moins sensiblement à angle droit par rapport à la seconde surface de lame (29).
 4. Outil de poinçonnage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** largeur de bord de coupe (b1) s'étendant transversalement au sens de coupe (15) du bord de coupe (30) est inférieure à une largeur de surface de pression (b2) s'étendant transversalement au sens de coupe (15) de la surface de pression (33).
 5. Outil de poinçonnage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le rapport entre la largeur de bord de coupe et la largeur de surface de pression b1/b2 se trouve dans la plage de 0,1 à 0,8, en particulier de 0,5 à 0,7.
 6. Outil de poinçonnage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** hauteur de surface de lame (h1) s'étendant du bord de coupe (30) à la surface de pression (33) de la seconde surface de lame (29) est supérieure ou de même taille que la largeur de surface de pression (b1).
 7. Outil de poinçonnage selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le rapport entre la hauteur de surface de lame et la largeur de surface de pression h1/b2 se trouve dans la plage de 1,0 à 5,0, en particulier de 1,5 à 3,0.
 8. Outil de poinçonnage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le coin de coupe (24) présente une première surface de coin (26) tournée vers la matrice (14) et une seconde surface de coin (27) éloignée de la matrice (14), orientée en biais par rapport à la première surface de coin (26), dans lequel l'étendue de la seconde surface de coin (27) est interrompue jusqu'au bord de coupe (30) par la surface de pression (33) formant un épaulement.
 9. Outil de poinçonnage selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la première surface de lame (28) de la lame de coupe (25) forme une section partielle de la première surface de coin (26) qui est orientée dans le sens de coupe (15) en alignement sur la première surface de coin (26).
 10. Outil de poinçonnage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la poinçonneuse (20) est réalisée d'un seul tenant et la lame de coupe (25) et la surface de pression (33) sont formées lors de la fabrication de la poinçonneuse (20).
 11. Outil de poinçonnage selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la poinçonneuse (20) est réalisée en plusieurs parties, avec un élément de lame de coupe (34) en forme de plaque et un porte-lame (35) en forme de coin, auquel l'élément de lame de coupe (34) est fixé de telle manière qu'une extrémité inférieure côté avant du porte-lame (35) forme la surface de pression (33) et un porte-à-faux de l'élément de lame de coupe (34) forme au-delà de l'extrémité inférieure du porte-lame (35) la lame de coupe (25).
 12. Procédé de coupe d'éléments de feuille (12) à base de matière plastique en utilisant un outil de poinçonnage (11) selon l'une des revendications précédentes, le procédé présentant les étapes suivantes :
 - l'insertion de l'élément de feuille (12) à usiner dans la matrice (14),
 - le mouvement relatif de l'unité de poinçonnage (13) et de la matrice (14) l'une par rapport à l'autre,
 - l'introduction de lignes de coupe dans l'élément de feuille (12) par les bords de coupe (30) de la poinçonneuse (20),
 - la poursuite du mouvement de l'unité de poin-

çonnage (13) dans une cavité de matrice (36) de la matrice (14), dans lequel la surface de pression (33) d'une poinçonneuse (20) respective parvient en appui contre le côté supérieur (31) de la partie (32) éloignée de la matrice (14) 5 de l'élément de feuille (12) à usiner et enfonce cette partie (32) davantage dans la cavité de matrice (36).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

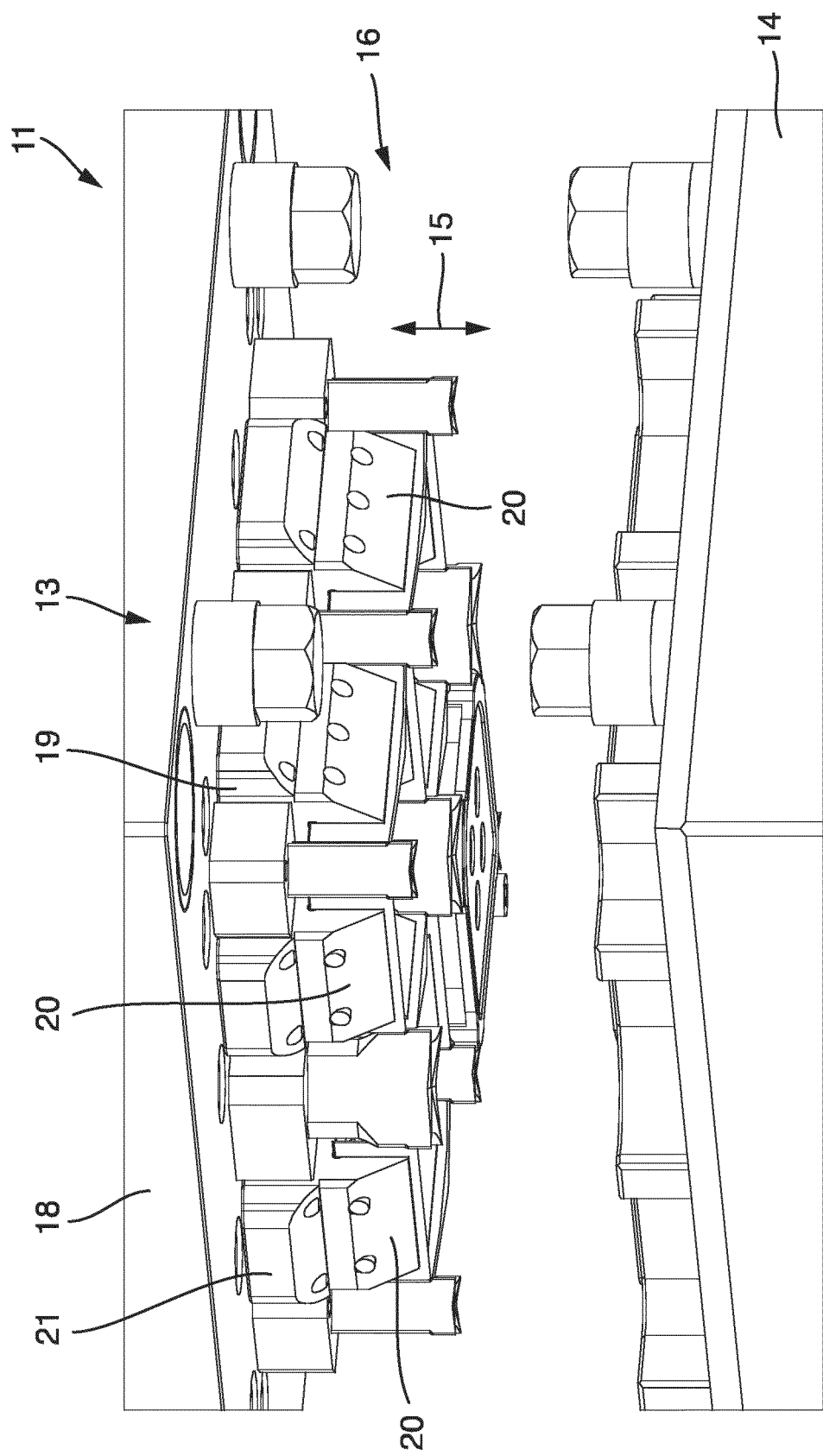


Fig. 1

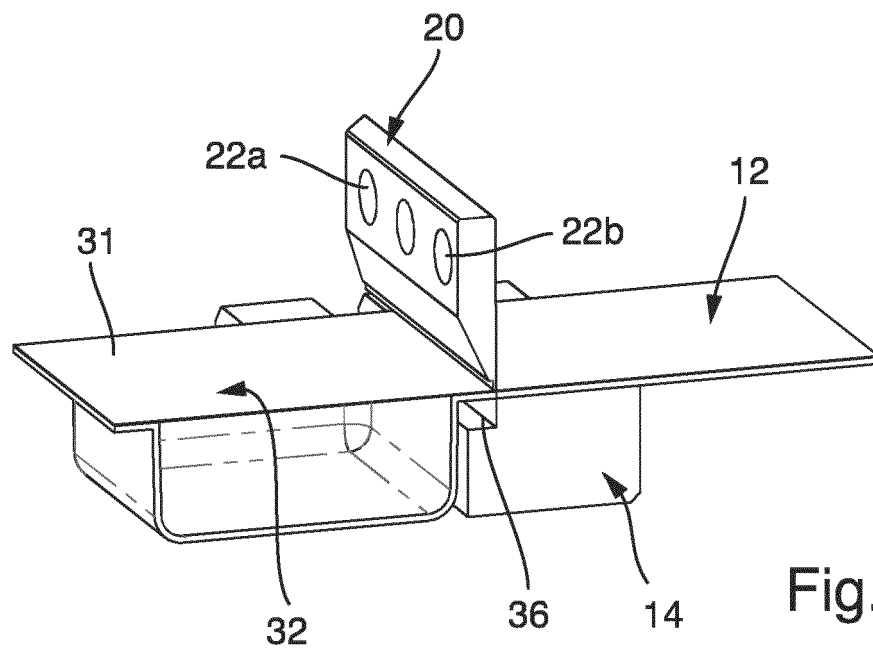


Fig. 2

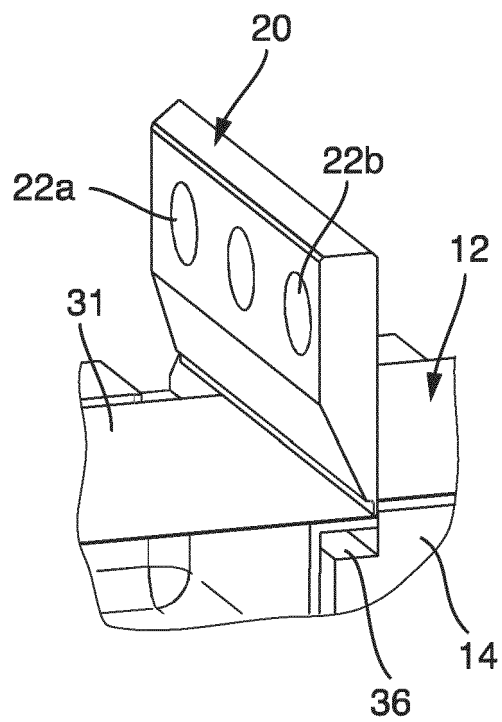


Fig. 3

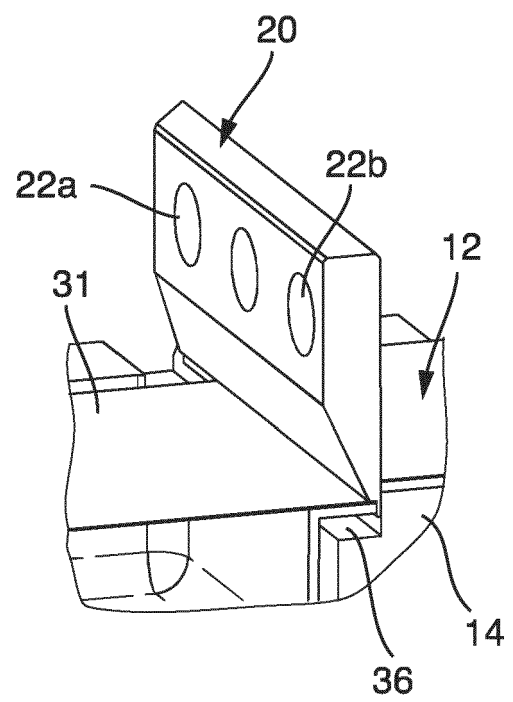


Fig. 4

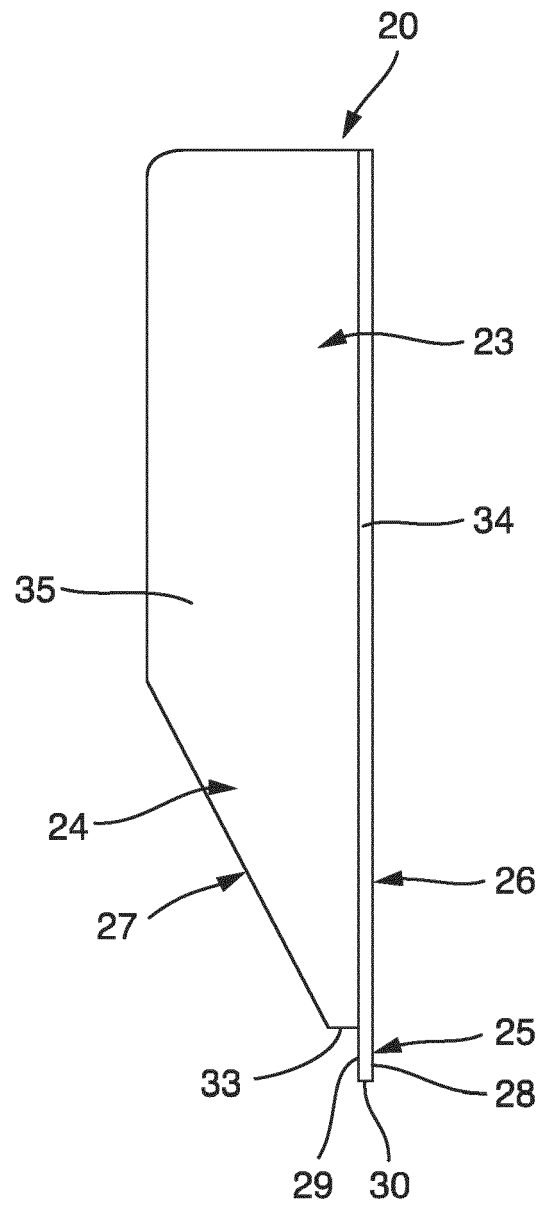


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- FR 3022818 A [0002]
- EP 3566832 A1 [0002]