

(19)



(11)

EP 3 885 085 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

30.04.2025 Patentblatt 2025/18

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B26F 1/40 (2006.01) B26F 1/44 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21161654.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B26F 1/44; B26F 1/14; B26F 1/40;
B26F 2001/4454; B26F 2001/4472;
B26F 2001/4481

(22) Anmeldetag: **10.03.2021**

(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**

• **Nick, Jürgen**

79410 Badenweiler (DE)

• **Lautz, Carsten**

6644 Orselina (CH)

(30) Priorität: **24.03.2020 DE 102020203752**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Magenbauer & Kollegen
Partnerschaft mbB**

**Plochinger Straße 109
73730 Esslingen (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.09.2021 Patentblatt 2021/39

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

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A1- 0 546 392 EP-A1- 2 594 496
EP-A1- 3 722 217**

(72) Erfinder:

• **Moser, Amos
4313 Möhlin (CH)**

EP 3 885 085 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 ein Stanzwerkzeug zum Schneiden von PET-basierten Folienelementen, mit einer Stanzstempereinheit, die mehrere Messerträger aufweist, an denen jeweils wenigstens ein einseitig zu einer Schneidkante verjüngenden Schneidkeil aufweisendes Stanzmesser befestigt ist, und mit einer der Stanzstempereinheit zugeordneten, diese gegenüberliegenden Matrize zur Aufnahme des zu bearbeitenden Folienelements, wobei die Stanzstempereinheit gegenüber der Matrize bei einem in einer Hubrichtung 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 in Abhängigkeit von deren Eintauchtiefe entlang einer Bearbeitungslänge eine Schnittlinie oder eine Perforationslinie im Foliensystem erzeugen, wobei die Schneidkanten der Stanzmesser so konturiert sind, dass sie jeweils einen Kantenabschnitt aufweisen, der bezüglich einer zur Hubrichtung rechtwinkligen Referenzlinie geneigt ist.

[0002] Stanzwerkzeuge sind bereits seit langem bekannt. 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 in Abhängigkeit von der Eintauchtiefe in das Folienelement entweder eine Schnittlinie oder alternativ eine Brechlinie erzeugen. Wird eine Schnittlinie erzeugt, wird das Folienelement vollständig geschnitten. Wird eine Brechlinie erzeugt, wird das zu bearbeitende Folienelement entlang dieser geschwächt.

[0003] 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.

[0004] Die EP 2 594 496 A1 offenbart eine Schneidvorrichtung, eine Verpackungsvorrichtung mit einer Schneidvorrichtung und ein Verfahren zum Schneiden einer Folie. Die Schneidvorrichtung umfasst ein Messer, das eine Klinge umfasst, wobei die Klinge mehrere erste und mehrere zweite Zähne umfasst, wobei die

ersten Zähne länger sind als die zweiten Zähne, so dass im Gebrauch die ersten Zähne eine zu schneidende Oberfläche vor den zweiten Zähnen berühren. Mit der Schneidvorrichtung und dem dementsprechend konturierten Messer wird ein Stanzschnitt erzeugt.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Stanzwerkzeug der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei dem die Belastung bei der Bearbeitung kunststoffbasierter Folienelemente insbesondere für die Stanzmesser gegenüber herkömmlichen Stanzwerkzeugen verringert ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Stanzwerkzeug mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargestellt.

[0007] Das erfindungsgemäße Stanzwerkzeug zeichnet sich dadurch aus, dass die Schneidkeile jeweils von einer Keil-Innenfläche und einer Keil-Außenfläche gebildet sind und die Matrize eine Messerkavität aufweist, die eine der Keil-Innenfläche zugeordnete Matrizen-Kante aufweist, wobei sich die Keil-Innenfläche beim Stanzhub in einem bestimmten Abstand quer zur Hubrichtung entlang der Matrizen-Kante entlangbewegt.

[0008] Die Ausgestaltung der Schneidkanten der Stanzmesser bewirken, dass die Schnittlinie oder Brechlinie beim Eintauchen der Schneidkeile in das Foliensystem nach und nach gebildet wird. Die Ausbildung der Schnittlinie oder Brechlinie erfolgt also nach Art eines "ziehenden Schnitts". Dadurch wird im Falle der Ausbildung einer Schnittlinie nicht gleichzeitig auf der gesamten Kantenlänge geschnitten, was die Belastung für die Stanzmesser wesentlich verringert. Auch bei der Ausbildung der Brechlinien werden Perforationen nicht über die gesamte Kantenlänge gleichzeitig ausgebildet, sondern ebenfalls nach und nach.

[0009] Die Schneidkeile der Stanzmesser sind jeweils von einer Keil-Innenfläche und einer Keil-Außenfläche gebildet und die Matrize weist eine Matrizenkavität auf, die eine der Keil-Innenfläche zugeordnete Matrizen-Kante aufweist, wobei sich die Keil-Innenfläche beim Stanzhub in einem bestimmten Abstand quer zur Hubrichtung entlang der Matrizen-Kante entlang bewegt. Beim Eintauchen der Schneidkeile in das zu bearbeitende Folienelement, werden die Schneidkeile in Richtung zur Matrizen-Kante gedrückt. Dadurch, dass die Schneidkanten der Stanzmesser jedoch so konstruiert sind, dass sie einen Kantenabschnitt aufweisen, der bezüglich einer zur Hubrichtung rechtwinkligen Referenzlinie geneigt ist, wird dieser Druck in Richtung Matrizen-Kante verringert, was die Belastung auf die Stanzmesser verringert und damit die Qualität der erzeugten Schnitt- oder Brechlinien beim Schneiden in das Kunststoffmaterial erhöht.

[0010] Bei einer Weiterbildung der Erfindung weist die Schneidkante zwei winkelig zueinander angeordnete Kantenabschnitte auf, die gemeinsam eine Keilform bilden. Diese Keilform kann beispielsweise nach Art eines Diamantschliffs des Stanzmessers erzeugt werden.

[0011] Eine alternative Geometrie der Schneidkanten der Stanzmesser sind mehrere Kantenabschnitte, die gemeinsam eine wellenförmige Kontur bilden. Diese Wellenform kann beispielsweise nach Art eines Brotmesserschleiffs des Stanzmessers erzeugt werden.

[0012] Alternativ ist es möglich, dass die Schneidkante mehrere Kantenabschnitte aufweist, die gemeinsam eine zickzack oder sägezahnartige Kontur bilden.

[0013] In besonders bevorzugter Weise weist die Stanzstempelinheit mehrere beispielsweise sternförmige Konturstempel zum Ausstanzen eines Flächenabschnitts des Folienelements auf, deren Unterseite in der Ausgangsposition näher zur Matrize positioniert ist als die Schneidkanten der Stanzmesser. Die Konturstempel können beim Stanzhub den Stanzmessern vorauslaufen und beispielsweise eine sternförmige Kontur ausstanzen bevor die Stanzmesser in Kontakt mit dem Folienelement kommen.

[0014] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist es möglich, dass die Stanzmesser jeweils mittels Befestigungsmitteln lösbar an einem Messersitz des zugeordneten Messerträgers befestigt sind, wobei die Befestigungsmittel ein insbesondere scheibenförmiges zwischen dem Messersitz und der Keil-Innenfläche eingeschaltete Abstimmelement zur Einstellung des Abstandes zwischen der Matrizen-Kante und der Keil-Innenfläche aufweisen. Ist der Abstand zwischen der Keil-Innenfläche des Stanzmessers und der Matrizen-Kante über das Abstimmelement einmal eingestellt, so bedarf es beim Wechsel der Stanzmesser, beispielsweise in Folge von Verschleiß, keiner Nachjustierung oder Korrektur des Abstandes, da auch ein neu eingespanntes Stanzmesser stets den durch das Abstimmelement vorgegebenen Abstand seiner Keil-Innenfläche zur Matrizen-Kante einhält.

[0015] In besonders bevorzugter Weise weist die Stanzstempelinheit eine Höhenverstelleinrichtung zur Höhenverstellung der Stanzmesser zwischen einer Schnitt-Höhenlage, in der die Stanzmesser beim Stanzhub eine Schnittlinie erzeugen und eine gegenüber der Schnitt-Höhenlage in der Ausgangsstellung weiter von der Matrize entfernten Perforations-Höhenlage, in der die Stanzmesser beim Stanzhub eine Brechlinie in Form einer Perforationslinie erzeugen, auf. In besonders bevorzugter Weise ist der Höhenverstelleinrichtung eine Steuereinrichtung zugeordnet zur individuellen Ansteuerung der Stanzmesser, um diese wahlweise in die Schnitt-Höhenlage oder Perforations-Höhenlage zu bewegen. Dadurch lässt sich ein individuelles Stanzbild erzeugen, wodurch mit demselben Stanzwerkzeug unterschiedlichste Konfektionierungen der zu bearbeitenden Folienelemente durchführbar sind. Die Höhenverstelleinrichtung kann beispielsweise eine Art Schaltssystem aufweisen, das mittels der Steuereinrichtung ansteuerbar ist, wodurch die Höhenlage der Stanzmesser verändert werden kann. Das Schaltssystem kann beispielsweise fluidisch, insbesondere pneumatisch oder elektrisch betrieben werden.

[0016] In besonders bevorzugter Weise weist die Höhenverstelleinrichtung Höhenjustiereinheiten zur individuellen Justierung der Höhenlage der Stanzmesser bezüglich der Matrize auf. Mit den Höhenjustiereinheiten ist eine Feinjustierung der Höhenlage der Stanzmesser möglich. Während die Höhenverstelleinrichtung dafür sorgt, die Stanzmesser zwischen der Schnitt-Höhenlage und der Perforations-Höhenlage zu verstellen, lässt sich zweckmäßigerweise mit der Höhenjustiereinheit eine stufenlose Verstellung der Höhenlage der Stanzmesser über einen bestimmten Verstellweg erzielen.

[0017] In besonders bevorzugter Weise weisen die Höhenjustiereinheiten jeweils einen mit einer Grundplatte der Stanzstempelinheit verbundenen Basiskörper auf, an dem der Messerträger mit dem Stanzmesser in Höhenrichtung über einen Verstellantrieb beweglich gelagert ist.

[0018] Besonders bevorzugt ist der Verstellantrieb als Spindeltrieb ausgebildet, wodurch eine präzise Höhenjustierung eingeleitet werden kann. Es ist jedoch alternativ möglich, andere Arten von Verstellantrieben einzusetzen.

[0019] Bei einer Weiterbildung der Erfindung weist die Stanzstempelinheit eine Niederhalteinrichtung mit wenigstens einem Niederhalter auf, der das zu bearbeitende Folienelement in der Bearbeitungsposition auf der Matrize fixiert.

[0020] In besonders bevorzugter Weise weist die Stanzstempelinheit wenigstens ein Anschlagelement auf, dem wenigstens ein Gegen-Anschlagelement an der Matrize derart zugeordnet ist, dass beim Stanzhub zur Hubwegbegrenzung der Stanzstempelinheit das Anschlagelement auf das Gegen-Anschlagelement auftrifft.

[0021] Bei einer Weiterbildung der Erfindung weist die Matrize wenigstens eine beim Stanzhub mit dem zugeordneten Konturstempel zusammenwirkende Konturkavität auf, in die der Konturstempel einfahrbar ist, wobei die Konturkavität an benachbarten Messerkavitäten für die Stanzmesser angrenzt.

[0022] In besonders bevorzugter Weise sind die Konturkavitäten jeweils durch das zu bearbeitende Folienelement abstützende Stützabschnitte umrandet. Die Stützabschnitte können dafür sorgen, dass das zu konfektionierende Folienelement ausreichend abgestützt ist und nicht durchhängt, was negative Auswirkungen auf die Schnitt- oder Perforationsqualität hätte.

[0023] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

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

Figur 2 einen Längsschnitt durch einen Teil der Stanzstempelinheit von Figur 1,

- Figur 3 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit X aus Figur 2,
- Figur 4 eine perspektivische Darstellung einer ersten Ausführungsform eines Stanzmessers gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Stanzwerkzeugs,
- Figur 5 eine perspektivische Darstellung der ersten Ausführung mit zu bearbeitendem Folienelement,
- Figur 6 eine perspektivische Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines Stanzmessers gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Stanzwerkzeugs,
- Figur 7 eine perspektivische Ansicht auf ein Stanzmessermodul mit Messerträger und Stanzmesser sowie Verstellantrieb und
- Figur 8 eine Draufsicht auf ein beispielhaft gemäß dem erfindungsgemäßen Stanzwerkzeug bearbeitetes PETbasiertes Folienelement.

[0024] Die Figuren 1 bis 5, 7 und 8 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel 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 JoghurtBecher 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 PE-, PP, PLA oder PVC-basierte Folienelemente zu konfektionieren.

[0025] Ziel bei der Stanzbearbeitung der kunststoff-, insbesondere PET-basierten Folienelemente 12 ist die Konfektionierung der Folienelemente 12 aus einem quasi endlosen Rohstrang zu einzelnen Gruppen oder Einzelelementen. Beispielhaft ist hier in Figur 8 eine Gruppe aus vier Joghurtbechern gezeigt.

[0026] Wie insbesondere in Figur 1 gezeigt weist das Stanzwerkzeug 11 eine Stanzstempereinheit 13 auf, die das bewegliche Teil des Stanzwerkzeugs 11 darstellt. Der Stanzstempereinheit 13 gegenüberliegend ist eine Matrize 14 zur Aufnahme des zu bearbeitenden Folienelements 12 angeordnet, wobei die Stanzstempereinheit 13 gegenüber der Matrize 14 bei einem in einer Hubrichtung 15 erfolgenden Stanzhub zwischen einer Ausgangsposition 16 (Figur 1) und einer Bearbeitungsposition 17 (Figuren 2 und 3) relativ beweglich gelagert ist.

[0027] Wie in Figur 1 gezeigt, besitzt die Stanzstempereinheit 13 eine Grundplatte 18, die beispielhaft in

rechteckiger Form dargestellt ist. An der Grundplatte 18 sind mehrere Funktionskomponenten der Stanzstempereinheit 13 befestigt. Zu den Funktionskomponenten zählen mehrere Stanzmessermodule 19, von denen eines beispielhaft in Figur 7 gezeigt ist. Das Stanzmessermodul 19 besitzt einen beispielhaft kubusförmigen Basiskörper 20, an dem ein Messerträger 21 beweglich gelagert ist. Wie insbesondere in Figur 3 gezeigt, besitzt der Messerträger 21 einen am Basiskörper 20 gelagerten Führungsabschnitt 22 und einen das freie Ende des Messerträgers 21 bildenden Lagerabschnitt 23, an dem ein flächig und eben ausgebildeter Messersitz 24 für ein zugeordnetes Stanzmesser 25a ausgebildet ist. Wie insbesondere die Zusammenschau der Figuren 3 und 7 zeigt, ist das Stanzmesser 25a mittels Befestigungsmitteln lösbar am zugeordneten Messersitz 24 befestigt. Als Befestigungsmittel sind beispielhaft Befestigungsschrauben 26a, 26b gezeigt, die zugeordnete Durchgangslöcher 27a, 27b im Stanzmesser durchsetzen und die zugeordnete Ausnehmungen (nicht dargestellt) im Lagerabschnitt des Messerträgers 21 versenkt sind.

[0028] Ein wichtiger Aspekt ist, dass zwischen der Sitzfläche 28 des Messersitzes 24 und dem Stanzmesser 25a ein Abstimmelement in Form einer relativ dünnen Abstimmplatte 29 (Figur 3) angeordnet ist. Die Abstimmplatte 29 besitzt ebenfalls Durchgangslöcher, die von den Befestigungsschrauben 26a, 26b durchsetzt sind. Das Festschrauben des Stanzmessers 25a, 25b an der Sitzfläche 28 bewirkt also gleichzeitig ein Festklemmen der Abstimmplatte 29 zwischen der Sitzfläche 28 und dem Stanzmesser 25a.

[0029] Wie insbesondere in Figur 3 gezeigt, besitzt das Stanzmesser 25a, 25b eine Messerbasis 30 an der sich, wie insbesondere in den Figuren 4 bis 6 gezeigt, die Durchgangslöcher 27a, 27b befinden, die die Messerbasis 30 quer zur Hubrichtung 15 durchsetzen.

[0030] Das Stanzmesser besitzt darüber hinaus einen Schneidkeil 31, der sich in Hubrichtung zu einer Schneidkante 32 verjüngt.

[0031] Wie insbesondere in Figur 3 gezeigt, ist der Schneidkeil 31 von einer Keil-Innenfläche 33 und einer Keil-Außenfläche 34 gebildet, wobei die Keil-Außenfläche 34 im Beispielsfall geneigt zur Hubrichtung 15 ausgerichtet ist, während die Keil-Innenfläche 33 im Wesentlichen parallel zur Hubrichtung verläuft.

[0032] Wie ferner in Figur 3 gezeigt, besitzt die Matrize 14 eine Messerkavität 35, die eine der Keil-Innenfläche 33 zugeordnete Matrizen-Kante 36 aufweist, wobei sich die Keil-Innenfläche 33 beim Stanzhub in einem bestimmten Abstand, der durch die Dicke der Abstimmplatte 29 quer zur Hubrichtung festgelegt ist, entlang der Matrizen-Kante 36 entlang bewegt.

[0033] Wie insbesondere gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel in den Figuren 4 und 5 gezeigt, ist die Schneidkante 32 des Stanzmessers 25a so konturiert, dass sie einen Kantenabschnitt 37a, 37b aufweist, der bezüglich einer zur Hubrichtung 15 rechtwinkligen Refe-

renzlinie 38 geneigt ist.

[0034] Wie insbesondere in den Figuren 4 und 5 gezeigt, besitzt die Schneidkante 32 gemäß erstem Ausführungsbeispiel zwei winkelig zueinander angeordnete Kantenabschnitte 37a, 37b die gemeinsam eine Keilform bilden. Dadurch wird in etwa mittig bezüglich der Kantenlänge 39 eine Keilspitze 40 bzw. Schneidspitze gebildet, die beim Stanzhub zuerst auf das zu bearbeitende Folienelement 12 trifft.

[0035] Die charakteristische Kontur der Schneidkante 32 gemäß erstem Ausführungsbeispiel wird zweckmäßigerweise nach Art eines Diamantschliffs erzeugt. Wie insbesondere in Figur 4 oder auch 5 gezeigt, ist in diesem Fall nicht nur die Schneidkante 32 mit den beiden Kantenabschnitten 37a, 37b angeschliffen, sondern der Schliff geht auch in die Keil-Außenfläche 34 über. Beispielsweise sind hier zwei ebenfalls keilförmig aufeinander zulaufende Freiflächen 41a, 41b ausgebildet.

[0036] Wie ferner in Figur 4 gezeigt, ist die Messerkavität 35 an die Kontur der Schneidkante 32 angepasst. In diesem Fall besitzt die Messerkavität 35 zwei winklig zueinander angeordnete Kavitätsabschnitte 42a, 42b (Fig.4).

[0037] Die Figur 6 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Stanzwerkzeugs 11. Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem zuvor beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel durch die andersartige Ausgestaltung des Stanzmessers 25b, das in diesem Fall eine andersartig konturierte Schneidkante 32 aufweist. In diesem Fall weist die Schneidkante 32 mehrere Kantenabschnitte 37 auf, die gemeinsam eine wellenförmige Kontur bilden. Dies kann beispielsweise nach Art eines "Brotmesserschliff" erzielt werden.

[0038] Wie insbesondere in Figur 3 gezeigt, tauchen die Schneidkeile 31 der Stanzmesser 37a, 37b in der Bearbeitungsposition in das zu bearbeitende Folienelement 12 ein und erzeugen in Abhängigkeit von deren Eintauchtiefe entlang einer Kantenlänge der Schneidkante 32 eine Schnittlinie 43 oder eine Brechlinie 44 im Foliensystem 12. Zur Einstellung der Eintauchtiefe der Stanzmesser 25a, 25b dient eine zur Stanzstempelinheit 13 gehörende Höhenverstelleinrichtung (nicht dargestellt). Über die Höhenverstelleinrichtung lassen sich die Stanzmesser 25a, 25b zwischen einer Schnitt-Höhenlage 45, in der die Stanzmesser 25a, 25b beim Stanzhub eine Schnittlinie 43 erzeugen und einer gegenüber der Schnitt-Höhenlage 45 in der Ausgangsposition 16 weiter von der Matrize 14 entfernten Perforations-Höhenlage 46, in der die Stanzmesser 25a, 25b beim Stanzhub eine Brechlinie erzeugen, verstellen. Im Falle von Stanzmessern 25b mit wellenförmiger Kontur eignen sich diese auch zur Ausbildung von Brechlinien 44.

[0039] Der Höhenverstelleinrichtung ist eine Steuereinrichtung (nicht dargestellt), über die eine individuelle Ansteuerung der Stanzmessermodule 19 möglich ist, um diese wahlweise in die Schnitt-Höhenlage 45 oder die Perforation-Höhenlage 46 zu bewegen. Dadurch lässt sich eine ganz unterschiedliche Gruppierung von Stanz-

messern, die Schnittlinien 43 erzeugen und Stanzmessern, die Perforationslinien 44 erzeugen, einstellen, um das zu bearbeitende Folienelement ganz unterschiedlich zu konfektionieren. Die Höhenverstelleinrichtung kann beispielsweise ein Schaltsystem aufweisen, über die sich fluidisch, beispielsweise pneumatisch eine Höhenverstellung der Stanzmessermodule 19 verwirklichen lässt.

[0040] Wie insbesondere in Figur 7 gezeigt, umfasst die Höhenverstelleinrichtung Höhenjustiereinheiten, von denen in Figur 7 eine beispielhaft gezeigt ist. Zu den Höhenjustiereinheiten 47 zählt der bereits vorstehend beschriebene Basiskörper 20 des Stanzmessermoduls 19 an dem der Messerträger 21 über einen Verstellantrieb 48, der ebenfalls zur Höhenjustiereinheit 47 gehört, beweglich gelagert ist und zwar in Hubrichtung 15. Im gezeigten Beispielsfall ist der Verstellantrieb 48 als Spindeltrieb ausgebildet.

[0041] Zu der Stanzstempelinheit 13 zählen noch weitere Funktionseinheiten. Die Stanzstempelinheit 13 weist eine Niederhalteinrichtung 49 mit wenigstens einem Niederhalter auf, der das zu bearbeitende Folienelement in der Bearbeitungsposition 17 auf der Matrize 14 fixiert.

[0042] Ferner umfasst die Stanzstempelinheit 13 mehrere im Beispielsfall sternförmige Konturstempel 50 zum Ausstanzen eines Flächenabschnitts 60 (Fig.8) des zu bearbeitenden Folienelements 12. Wie insbesondere in Figur 1 gezeigt, ist zwischen benachbarten Stanzmessern 27a, 27b jeweils ein Konturstempel 50 angeordnet. Die Unterseiten 51 der Konturstempel sind in der Ausgangsposition 16 näher zur Matrize 14 positioniert als die Schneidkanten 32 der Stanzmesser 25a, 25b. Damit eilen die Konturstempel 50 beim Stanzhub den Stanzmessern voraus und dringen vor den Stanzmessern 25a, 25b in das Kunststoffmaterial des Folienelements 12 ein. Wie insbesondere in den Figuren 1 bis 3 gezeigt, weist die Matrize 14 mehrere beim Stanzhub mit den zugeordneten Konturstempeln 50 zusammenwirkende Konturkavitäten 52 auf, in die die Konturstempel 50 einfahrbar sind, wobei die Konturkavitäten jeweils an benachbarte Messerkavitäten 35 für die Stanzmesser 25a, 25b angrenzen. Wie insbesondere in Figur 4 gezeigt, sind die Konturkavitäten 52 jeweils durch das zu bearbeitende Folienelement 12 abstützende Stützabschnitte 53 umrandet. Zwischen den Stützabschnitten 53 und den Messerkavitäten ist eine Stufe 54 ausgebildet.

[0043] Eine weitere Funktionseinheit der Stanzstempelinheit 13 ist ein an der Grundplatte 18 angeordnetes Anschlagelement 55, das mit einem an der Matrize 14 angeordneten Gegen-Anschlagelement 56 derart zusammenwirkt, dass das an der beweglichen Stanzstempelinheit 13 befindliche Anschlagelement 55 zur Begrenzung des Stanzhubs auf das Gegen-Anschlagelement 56 trifft. Wie insbesondere in Fig. 1 gezeigt sind mehrere Paare von Anschlagelementen 55 und Gegen-Anschlagelementen 56 über die Fläche von Grundplatte 18 einerseits und Matrize 14 verteilt angeordnet.

[0044] Ein wesentlicher Aspekt ist, dass vor dem ersten Einsatz des Stanzwerkzeuges der Abstand zwischen der Keil-Innenfläche 33 und der Matrizen-Kante 36 jedes einzelnen Stanzmessers 25a, 25b durch entsprechend gewählte Abstimmsscheiben 29 exakt eingestellt werden kann. Im Betrieb des Stanzwerkzeuges 11 muss dieser Abstand nicht nachgestellt werden. Die Stanzmesser 25a, 25b können, beispielsweise im Verschleißfall, ausgewechselt werden, jedoch bleiben die Abstimmsscheiben vor Ort, so dass auch bei den neu montierten Stanzmessern stets der korrekte Abstand zwischen der Keil-Innenfläche 33 und der Matrizenkante 36 eingestellt ist.

[0045] Im Betrieb wird zunächst festgelegt, welcher Konfektionierung das zu bearbeitende kunststoffbasierten Folienelement 12 erhalten soll. Beispielhaft sei hier eine Vierer-Gruppierung, beispielsweise Vierer-Joghurtbecher erwähnt, die jedoch noch an Brechlinien 44 zusammenhängen und dann durch Abreißen voneinander getrennt werden können.

[0046] Je nach Konfektionierungsaufgabe werden dann Gruppen von Stanzmessern in die Schnitt-Höhenlage 45 bewegt, so dass beim Stanzhub eine Schnittlinie 43 erzeugt wird und andere Gruppen in die Perforations-Höhenlage 46, so dass hier beim Stanzhub Brechlinien 44 entstehen. Beim Stanzhub fährt die Stanzstempelinheit 13 mit den korrekt in der Höhenlage positionierten Stanzmessern 25a, 25b nach unten in Richtung Matrize 14, auf der zuvor das zu bearbeitende Folienelement 12 abgelegt wurde.

[0047] Dadurch, dass die Kantenabschnitte 42a, 42b der Schneidkanten 32 der Stanzmesser 25, 25b schräg zu einer senkrecht zur Hubrichtung ausgerichteten Referenzlinie 38 ausgerichtet sind, wird nicht gleichzeitig über die gesamte Kantenlänge geschnitten, sondern nach und nach. Beispielsweise schneidet bei dem ersten Ausführungsbeispiel zunächst die Keilspitze 40 in das Material des Folienelements 12 ein. Die Schnittlinie 43 wird daher nach Art eines ziehenden Schnitts erzeugt, was die Kräfte auf die Stanzmesser 25a, 25b erheblich reduziert.

[0048] Beim Stanzschnitt fahren die Stanzmesser 25a, 25b in die zugeordnete Messerkavität 35 in der Matrize 14 ein. Den Stanzmessern nachgeordnet, fahren die in der Perforation-Höhenlage 46 befindlichen Stanzmesser 25b in das zu bearbeitende Folienelement 12 ein, jedoch tauchen nicht so tief ein, wodurch die bereits beschriebene Brechlinie 44 entsteht.

[0049] Vor den Stanzmessern 25a, 25b sind bereits die Konturstempel 50 in das zu bearbeitende Folienelement 12 eingefahren und haben einen beispielsweise sternförmigen Flächenabschnitt 60 ausgestanzt. Dadurch, dass die Schnittlinie 43 über die gesamte Schneidkante 32 des Stanzmessers gebildet wird, ist der Übergang zwischen dem ausgestanzten Flächenabschnitt 60 und der Schnittlinie 43 ohne störende Übergänge, beispielsweise widerhakenartigen Materialresten. Dies wird auch dadurch unterstützt, dass das zu bearbeitende Folienelement 12 im Bereich der Konturkavitäten 52 durch die

angrenzenden Stützabschnitte 53 abgestützt ist.

Patentansprüche

1. Stanzwerkzeug zum Schneiden von kunststoffbasierten Folienelementen (12), mit einer Stanzstempelinheit (13), die mehrere Messerträger (21) aufweist, an denen jeweils wenigstens ein einen sich zu einer Schneidkante (32) verjüngenden Schneidkeil (31) aufweisendes Stanzmesser (25a, 25b) befestigt ist, und mit einer der Stanzstempelinheit (13) zugeordneten, dieser gegenüberliegenden Matrize (14) zur Aufnahme des zu bearbeitenden Folienelements (12), wobei die Stanzstempelinheit (13) gegenüber der Matrize (14) bei einem in einer Hubrichtung (15) erfolgenden Stanzhub zwischen einer Ausgangsposition (16) und einer Bearbeitungsposition (17) relativ beweglich gelagert ist, wobei die Schneidkeile (31) der Stanzmesser (25a, 25b) in der Bearbeitungsposition (17) in das zu bearbeitende Folienelement (12) eintauchen und in Abhängigkeit von deren Eintauchtiefe entlang einer Kantenlänge der Schneidkante (32) eine Schnittlinie (43) oder eine Brechlinie (44) im Foliensystem (12) erzeugen, wobei die Schneidkanten (32) der Stanzmesser (25a, 25b) so konturiert sind, dass sie jeweils einen Kantenabschnitt (37; 37a, 37b) aufweisen, der bezüglich einer zur Hubrichtung (15) rechtwinkligen Referenzlinie (38) geneigt ist, wobei die Schneidkeile (31) jeweils von einer Keil-Innenfläche (33) und einer Keil-Außenfläche (34) gebildet sind und die Matrize eine Messerkavität (35) aufweist, die eine der Keil-Innenfläche (33) zugeordnete Matrizen-Kante (36) aufweist, wobei sich die Keil-Innenfläche (33) beim Stanzhub in einem bestimmten Abstand, der durch die Dicke einer Abstimmsscheibe (29) quer zur Hubrichtung festgelegt ist, entlang der Matrizen-Kante 36 entlang bewegt.
2. Stanzwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidkante (32) zwei winkelig zueinander angeordnete Kantenabschnitte (37a, 37b) aufweist, die gemeinsam eine Keilform bilden.
3. Stanzwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidkante (32) mehrere Kantenabschnitte (37) aufweist, die gemeinsam eine wellenförmige Kontur bilden.
4. Stanzwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidkante (32) mehrere Kantenabschnitte aufweist, die gemeinsam eine zickzackförmige Kontur bilden.
5. Stanzwerkzeug nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanz-

- tempeleinheit (13) mehrere beispielsweise sternförmige Konturstempel (50) zum Ausstanzen eines Flächenabschnitts des Folienelementes (12) aufweist, deren Unterseite (51) in der Ausgangsposition (16) näher zur Matrize (14) positioniert sind als die Schneidkanten (32) der Stanzmesser (25a, 25b).
6. Stanzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzmesser (25a, 25b) jeweils mittels Befestigungsmitteln lösbar an einem Messersitz (24) des zugeordneten Messerträgers (31) befestigt sind, wobei die Befestigungsmittel ein insbesondere scheibenförmiges zwischen dem Messersitz (24) und der Keil-Innenfläche (33) angeordnetes Abstimmelement zur Einstellung des Abstandes zwischen der Matrizen-Kante (36) und der Keil-Innenfläche (33) aufweisen.
7. Stanzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzstempelinheit (13) eine Höhenverstelleinrichtung zur Höhenverstellung der Stanzmesser (25a, 25b) zwischen einer Schnitt-Höhenlage (45), in der die Stanzmesser (25a, 25b) beim Stanzhub eine Schnittlinie (43) erzeugen und einer gegenüber der Schnitt-Höhenlage (45) in der Ausgangsposition (16) weiter von der Matrize (14) entfernten Perforations-Höhenlage (46) in der die Stanzmesser (25a, 25b) beim Stanzhub eine Brechlinie (44) erzeugen, aufweist.
8. Stanzvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Höhenverstelleinrichtung eine Steuereinrichtung zugeordnet ist zur individuellen Ansteuerung der Stanzmesser (25a, 25b), um diese wahlweise in die Schnitt-Höhenlage (45) oder die Perforations-Höhenlage (46) zu bewegen.
9. Stanzwerkzeug nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhenverstelleinrichtung Höhenjustiereinheiten (47) zur individuellen Justierung der Höhenlage der Stanzmesser (25a, 25b) bezüglich der Matrize (14) aufweist, wobei vorzugsweise die Höhenjustiereinheiten (47) jeweils einen mit einer Grundplatte (18) der Stanzstempelinheit (13) verbundenen Basiskörper (20) aufweisen, an dem der Messerträger (21) mit dem Stanzmesser in Hubrichtung (15) über einen Verstellantrieb (48) beweglich gelagert ist.
10. Stanzwerkzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verstellantrieb als Spindelantrieb ausgebildet ist.
11. Stanzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzstempelinheit (13) eine Niederhalteinrichtung (49) mit wenigstens einem Niederhalter aufweist, der das zu bearbeitende Folienelement (12) in der Bearbeitungsposition (17) auf der Matrize (14) fixiert.
12. Stanzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzstempelinheit (13) wenigstens ein Anschlagenelement (55) aufweist, dem wenigstens ein Gegen-Anschlagelement (56) an der Matrize (14) derart zugeordnet ist, dass beim Stanzhub zur Hubwegbegrenzung der Stanzstempelinheit (13) das Anschlagenelement (55) auf das Gegen-Anschlagelement (56) auftrifft.
13. Stanzwerkzeug nach einem der Ansprüche 5 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Matrize (14) wenigstens eine beim Stanzhub mit dem zugeordneten Konturstempel (50) zusammenwirkende Konturkavität (52) aufweist, in die der Konturstempel (50) einfahrbar ist, wobei die Konturkavität (52) an benachbarte Messerkavitäten (35) für die Stanzmesser (25a, 25b) angrenzt.
14. Stanzwerkzeug nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Konturkavitäten (52) jeweils durch das zu bearbeitende Folienelement (12) abstützende Stützabschnitte (53) umrandet sind.

Claims

1. Punching tool for cutting plastic-based film elements (12), having a punching unit (13), which has a plurality of knife carriers (21), to each of which at least one punching knife (25a, 25b), which has a cutting wedge (31) tapering to a cutting edge (32), is fastened, and having a die (14), which is assigned to the punching unit (13) and is located opposite the latter, for receiving the film element (12) to be processed, the punching unit (13) being mounted such that it is relatively movable with respect to the die (14) during a punching stroke taking place in a stroke direction (15) between an initial position (16) and a processing position (17), the cutting wedges (31) of the punching knives (25a, 25b), in the processing position (17), dipping into the film element (12) to be processed and, as a function of their dipping depth, producing a cutting line (43) or a breaking line (44) in the film system (12) along an edge length of the cutting edge (32), the cutting edges (32) of the punching knives (25a, 25b) being contoured in such a way that they each have an edge section (37; 37a, 37b) which is inclined with respect to a reference line (38) at right angles to the stroke direction (15), the cutting wedges (31) each being formed by an inner wedge surface (33) and an outer wedge sur-

- face (34), and the die having a knife cavity (35) having a die edge (36) associated with the inner wedge surface (33), wherein the inner wedge surface (33) moves along the die edge (36) during the punching stroke at a certain distance defined by the thickness of a tuning disk (29) transverse to the stroke direction.
2. Punching tool according to Claim 1, **characterized in that** the cutting edge (32) has two edge sections (37a, 37b) which are arranged at an angle to one another and together form a wedge shape.
 3. Punching tool according to Claim 1, **characterized in that** the cutting edge (32) has a plurality of edge portions (37) which together form an undulating contour.
 4. Punching tool according to Claim 1, **characterized in that** the cutting edge (32) has a plurality of edge sections which together form a zigzag contour.
 5. Punching tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the punching unit (13) has a plurality of, for example, star-shaped contour punches (50) for punching out a surface portion of the film element (12), the underside (51) of which, in the initial position (16), is positioned closer to the die (14) than the cutting edges (32) of the punching knives (25a, 25b).
 6. Punching tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the punching knives (25a, 25b) are each releasably fastened to a knife seat (24) of the associated knife carrier (31) by means of fastening means, the fastening means having an in particular disk-shaped tuning element arranged between the knife seat (24) and the wedge inner surface (33) for adjusting the distance between the die edge (36) and the wedge inner surface (33).
 7. Punching tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the punching unit (13) has a height adjustment device for adjusting the height of the punching knives (25a, 25b) between a cutting height position (45), in which the punching knives (25a, 25b) produce a cutting line (43) during the punching stroke, and a perforation height position (46), which is further away from the die (14) than the cutting height position (45) in the initial position (16) and in which the punching knives (25a, 25b) produce a breaking line (44) during the punching stroke.
 8. Punching device according to Claim 7, **characterized in that** the height adjustment device is assigned a control device for individually actuating the punching knives (25a, 25b) in order to move them option-
- ally into the cutting height position (45) or the perforation height position (46).
9. Punching tool according to Claim 7 or 8, **characterized in that** the height adjustment device has height adjustment units (47) for individually adjusting the height position of the punching knives (25a, 25b) with respect to the die (14), the height adjustment units (47) preferably each having a base body (20) which is connected to a base plate (18) of the punching unit (13) and on which the knife carrier (21) is mounted such that it can move with the punching knife in the stroke direction (15) via an adjusting drive (48).
 10. Punching tool according to Claim 9, **characterized in that** the adjusting drive is designed as a spindle drive.
 11. Punching tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the punching unit (13) has a hold-down device (49) having at least one hold-down means which fixes the film element (12) to be processed in the processing position (17) on the die (14).
 12. Punching tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the punching unit (13) has at least one stop element (55), to which at least one counter-stop element (56) on the die (14) is assigned in such a way that, during the punching stroke for limiting the stroke path of the punching unit (13), the stop element (55) strikes the counter-stop element (56).
 13. Punching tool according to one of Claims 5 to 13, **characterized in that** the die (14) has at least one contour cavity (52) which interacts with the associated contour punch (50) during the punching stroke and into which the contour punch (50) can be inserted, the contour cavity (52) adjoining adjacent knife cavities (35) for the punching knives (25a, 25b).
 14. Punching tool according to Claim 13, **characterized in that** the contour cavities (52) are each bordered by support sections (53) supporting the film element (12) to be processed.

Revendications

1. Outil de poinçonnage pour la découpe d'éléments de film à base de matière plastique (12), avec une unité de poinçonnage (13) qui présente plusieurs porte-couteaux (21), auxquels respectivement au moins un couteau de poinçonnage (25a, 25b) présentant un coin de coupe (31) s'effilant vers un bord de coupe (32) est fixé, et avec une matrice (14) associée à l'unité de poinçonnage (13), opposée à celle-ci pour

- recevoir l'élément de film (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 se produisant dans un sens de course (15) entre une position de départ (16) et une position d'usinage (17), dans lequel les coins de coupe (31) des couteaux de poinçonnage (25a, 25b) plongent dans la position d'usinage (17) dans l'élément de film à usiner (12) et génèrent en fonction de leur profondeur d'immersion le long d'une longueur du bord de coupe (32) une ligne de coupe (43) ou une ligne de rupture (44) dans le système de film (12), dans lequel les bords de coupe (32) des couteaux de poinçonnage (25a, 25b) sont profilés de sorte qu'ils présentent chacun une section de bord (37 ; 37a, 37b) qui est inclinée par rapport à une ligne de référence (38) perpendiculaire au sens de course (15), dans lequel les coins de coupe (31) sont formés respectivement d'une surface intérieure de coin (33) et d'une surface extérieure de coin (34) et la matrice présente une cavité de couteau (35) qui présente un bord de matrice (36) associé à la surface intérieure de coin (33), dans lequel la surface intérieure de coin (33) se déplace lors de la course de poinçonnage à une certaine distance qui est déterminée par l'épaisseur d'un disque d'ajustage (29) transversalement au sens de la course, le long du bord de la matrice (36).
2. Outil de poinçonnage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bord de coupe (32) présente deux sections de bord (37a, 37b) agencées à angle droit l'une par rapport à l'autre, qui forment ensemble une forme de coin.
 3. Outil de poinçonnage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bord de coupe (32) présente plusieurs sections de bord (37) qui forment ensemble un contour ondulé.
 4. Outil de poinçonnage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bord de coupe (32) présente plusieurs sections de bord qui forment ensemble un contour en zigzag.
 5. Outil de poinçonnage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de poinçonnage (13) présente plusieurs poinçons de contour (50) par exemple en forme d'étoile pour le poinçonnage d'une section de surface de l'élément de film (12), dont la face inférieure (51) est positionnée dans la position de départ (16) plus près de la matrice (14) que les bords de coupe (32) des couteaux de poinçonnage (25a, 25b).
 6. Outil de poinçonnage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les couteaux de poinçonnage (25a, 25b) sont respectivement fixés de manière détachable à l'aide de moyens de fixation à un siège de couteau (24) du porte-couteaux (31) associé, dans lequel les moyens de fixation présentent un élément d'ajustement en particulier en forme de disque agencé entre le siège de couteau (24) et la surface intérieure de coin (33) pour le réglage de la distance entre le bord de matrice (36) et la surface intérieure de coin (33).
 7. Outil de poinçonnage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de poinçonnage (13) présente un dispositif de réglage en hauteur des couteaux de poinçonnage (25a, 25b) entre une position de hauteur de coupe (45), dans laquelle les couteaux de poinçonnage (25a, 25b) génèrent une ligne de coupe (43) lors de la course de poinçonnage et une position de hauteur de perforation (46) plus éloignée de la matrice (14) par rapport à la position de hauteur de coupe (45) dans la position de départ (16), dans laquelle les couteaux de poinçonnage (25a, 25b) génèrent une ligne de rupture (44) lors de la course de poinçonnage.
 8. Dispositif de poinçonnage selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**au dispositif de réglage en hauteur est associé un dispositif de commande pour la commande individuelle des couteaux de poinçonnage (25a, 25b) afin de les déplacer au choix dans la position de hauteur de coupe (45) ou dans la position de hauteur de perforation (46).
 9. Outil de poinçonnage selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le dispositif de réglage en hauteur présentent des unités d'ajustement en hauteur (47) pour l'ajustement individuel de la position en hauteur des couteaux de poinçonnage (25a, 25b) par rapport à la matrice (14), dans lequel les unités d'ajustement en hauteur (47) présentent de préférence respectivement un corps de base (20) relié à une plaque de base (18) de l'unité de poinçonnage (13), sur lequel le porte-couteaux (21) avec le couteau de poinçonnage dans le sens de la course (15) est logé de manière mobile par l'intermédiaire d'un entraînement de réglage (48).
 10. Outil de poinçonnage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'entraînement de réglage est conçu comme un entraînement à broche.
 11. Outil de poinçonnage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de poinçonnage (13) présente un dispositif de maintien (49) avec au moins un dispositif de maintien qui fixe l'élément de film (12) à usiner dans la position d'usinage (17) sur la matrice (14).
 12. Outil de poinçonnage selon l'une quelconque des

revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de poinçonnage (13) présente au moins un élément de butée (55), auquel au moins un élément de contre-butée (56) est associé au niveau de la matrice (14) de telle manière que l'élément de butée (55) heurte l'élément de contre-butée (56) lors de la course de poinçonnage pour limiter la course de levage de l'unité de poinçonnage (13).

5

- 13.** Outil de poinçonnage selon l'une quelconque des revendications 5 à 13, **caractérisé en ce que** la matrice (14) présente au moins une cavité de contour (52) interagissant lors de la course de poinçonnage avec le poinçon de contour (50) associé, dans laquelle le poinçon de contour (50) peut être rétracté, dans lequel la cavité de contour (52) est adjacente à des cavités de couteau (35) adjacentes pour les couteaux de poinçonnage (25a, 25b).

10

15

- 14.** Outil de poinçonnage selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** les cavités de contour (52) sont respectivement entourées par des sections de support (53) supportant l'élément de film (12) à usiner.

20

25

30

35

40

45

50

55

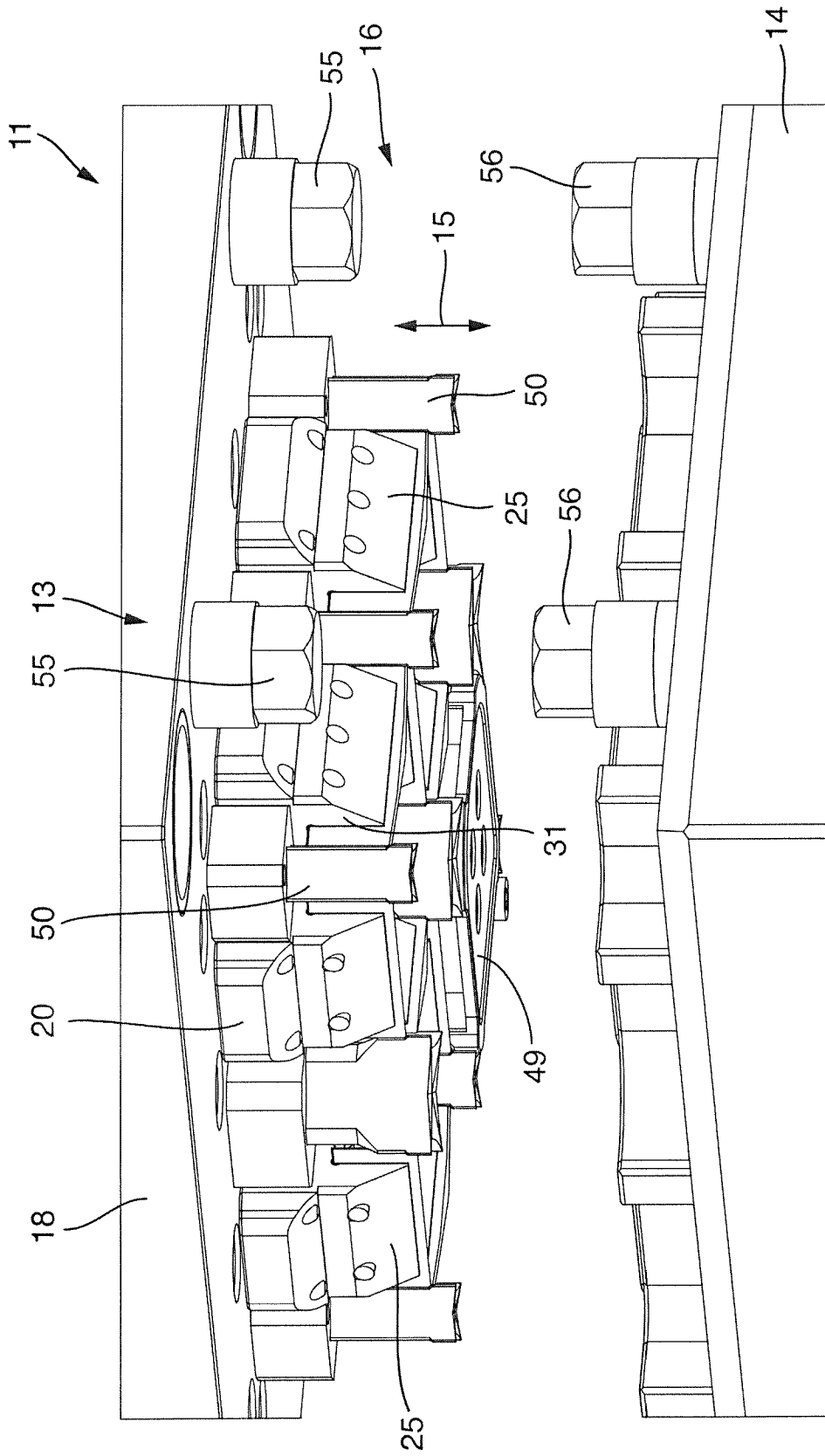
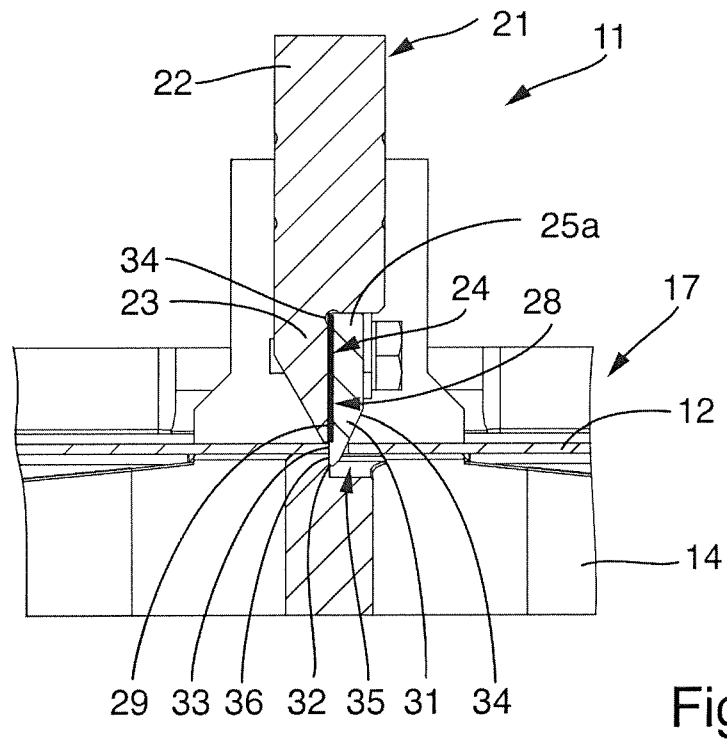
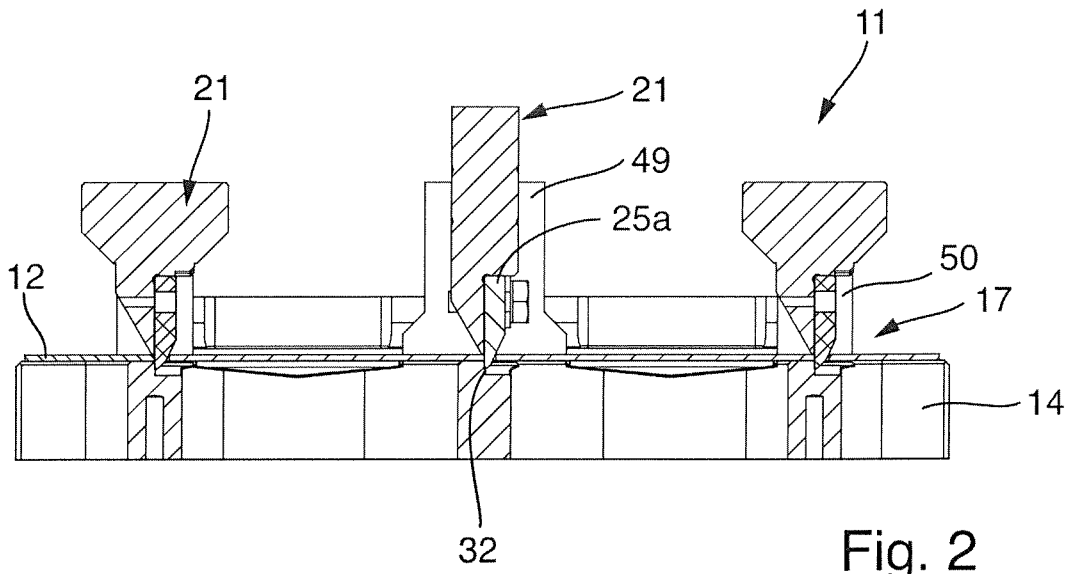


Fig. 1



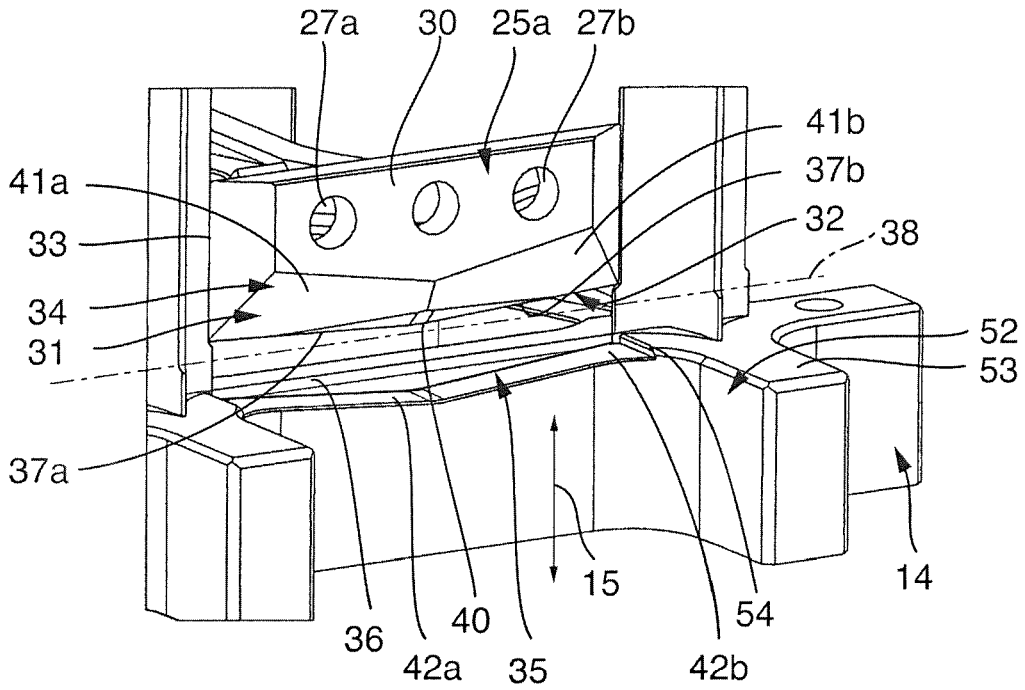


Fig. 4

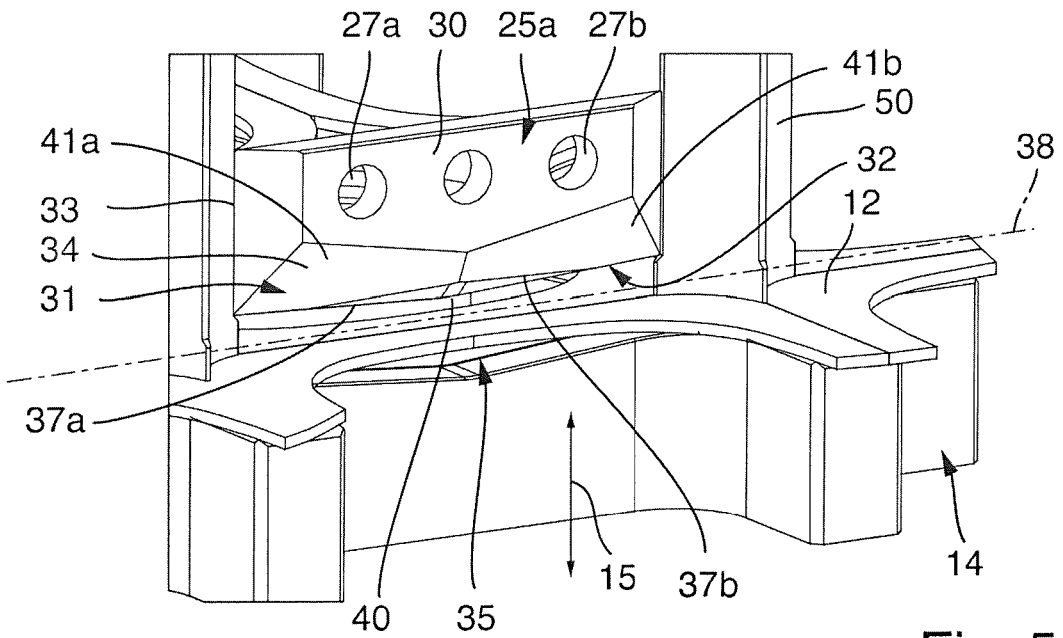


Fig. 5

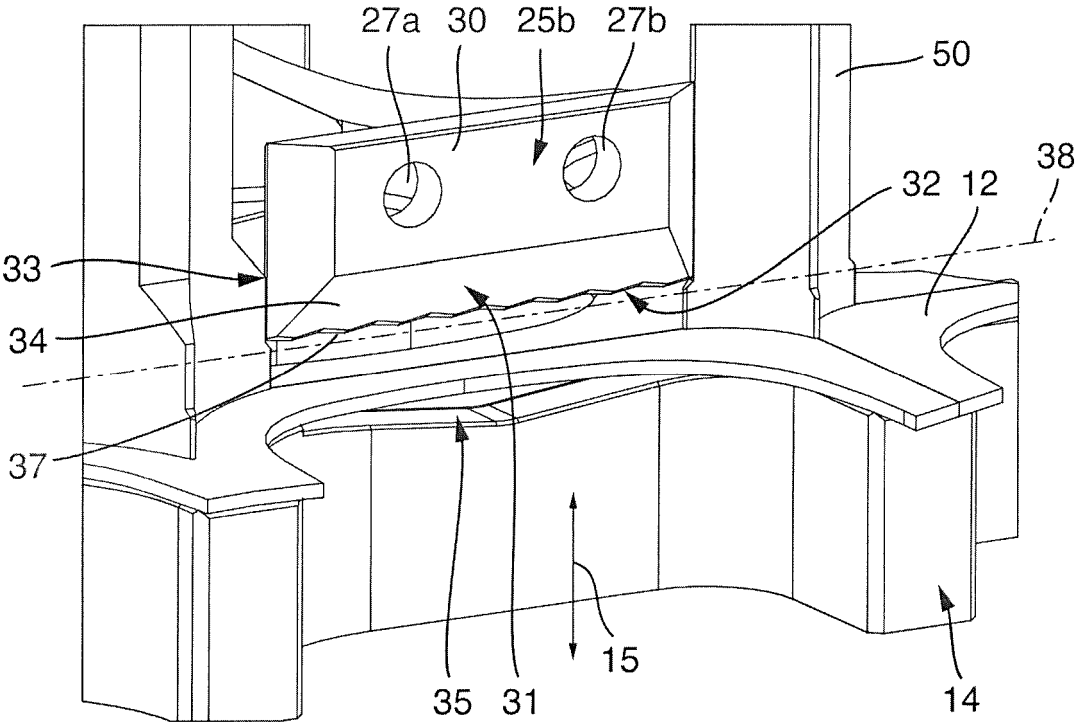


Fig. 6

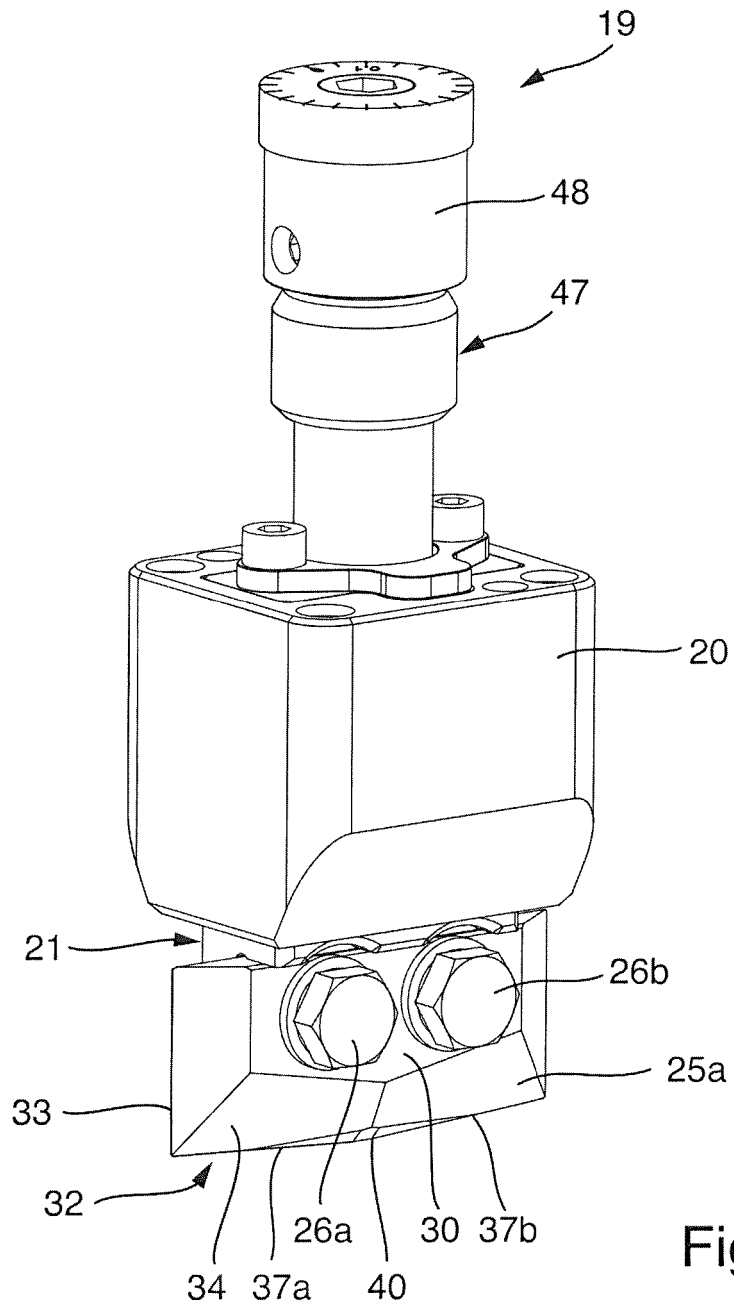


Fig. 7

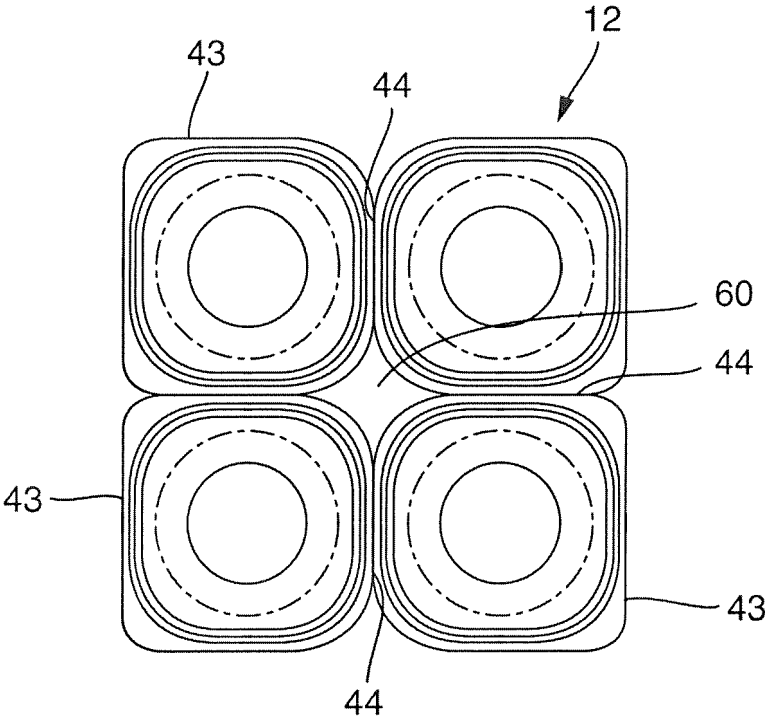


Fig. 8

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

- EP 2594496 A1 [0004]