(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 473 434 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.04.2015 Patentblatt 2015/18

(21) Anmeldenummer: **10745216.1**

(22) Anmeldetag: **17.08.2010**

(51) Int Cl.:
B67B 7/46 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/061969

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/026729 (10.03.2011 Gazette 2011/10)

(54) **SCHNEIDWERKZEUG**

Cutting tool

Outil de coupe

(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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **01.09.2009 EP 09169165**
14.09.2009 EP 09170205

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.07.2012 Patentblatt 2012/28

(73) Patentinhaber: **Dulco GmbH**
4704 Niederbipp (CH)

(72) Erfinder:
- **ANDEREGG, Daniel**
  CH-4704 Niederbipp (CH)
- **ANDEREGG, Roger**
  CH-3376 Berken (CH)

(74) Vertreter: **BOVARD AG**
Optingenstrasse 16
3000 Bern (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-93/24405
GB-A- 2 071 600
GB-A- 2 305 655
US-A- 1 789 729
US-A- 2 095 660

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).

EP 2 473 434 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Schneidwerkzeug zum Ausschneiden eines flächigen Abschnitts aus einem flächigen Gebilde, insbesondere eines dünnwandigen Wandabschnitts aus einem Behälter, und zum Aufnehmen des flächigen Abschnitts bzw. des ausgeschnittenen Wandabschnitts in dem Schneidwerkzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und wie aus der US 1 789 729 bekannt.

[0002] Derartige Schneidwerkzeuge sind bekannt. Sie werden z.B. zum Öffnen von Konservendosen oder von Getränkedosen verwendet. Meistens wird dabei aus einer z.B. zylinderförmigen Konserven- oder Getränkedose die Stirnfläche durch das Schneidwerkzeug aufgeschnitten, wobei ein Teil der Dosenwand teilweise oder vollständig ausgeschnitten wird. Wenn nur teilweise ausgeschnitten wird, kann der ausgeschnittene Abschnitt der Dosenwand in die Dose hinein oder aus ihr heraus gebogen werden, um eine ausreichend grosse Öffnung in der Dose zu erzeugen.

[0003] Wenn vollständig ausgeschnitten wird, sollte vor allem aus hygienischen Gründen verhindert werden, dass der ausgeschnittene Teil in die Dose und deren Inhalt hineinfällt. Hierfür gibt es Schneidwerkzeuge in Form einer zylinderförmigen Wand, bei der eine der stirnseitigen Kanten als Schneidmesser geschliffen ist. Wenn ein solches Schneidwerkzeug mit seinem Schneidmesser gegen eine Dosenwand gedrückt wird, kann bei ausreichend scharfem Schneidmesser und/oder ausreichend starkem Anpressen des Schneidmessers gegen die Dosenwand der Teil der Dosenwand meist problemlos ausgeschnitten werden. Hingegen treten immer wieder Probleme auf beim Aufnehmen des ausgeschnittenen Teils der Dosenwand in dem Schneidwerkzeug. Wenn die Oberfläche der Innenwand des zylinderförmigen Schneidwerkzeugs eine glatte reine Zylinderfläche ist, kann es bei nacheinander stattfindendem Ausschneiden von Wandabschnitten aus identischen Dosen vorkommen, dass sich der ausgeschnittene Teil der Dosenwand im Innern des Zylinders festklemmt, oder dass der ausgeschnittene Teil der Dose aus dem Innern des Zylinders heraus- und in die Dose hineinfällt. Da für den Unterschied zwischen herausfallendem Ausschnitt und moderat festgeklemmtem, d.h. aus dem Schneidwerkzeug leicht entfernbarem Ausschnitt nur sehr kleine Unterschiede in den Abmessungen des ausgeschnittenen Teils und/oder in der Geometrie des Aufnahmezylinders verantwortlich sind, konnten bisher keine befriedigenden Ergebnisse mit reproduzierbarem Ausschneiden und Festklemmen des Dosenwand-Ausschnitts erzielt werden.

[0004] Es gab Versuche, mit Widerhaken an der Schneidwerkzeug-Innenseite, d.h. an der inneren Zylinderwand ein zuverlässigeres Ergebnis zu erzielen, wie dies z.B. in der US 1 789 729 beschrieben ist. Auch dies führte zu keinem reproduzierbarem Ausschneiden und Festklemmen. Vielmehr neigten solche Schneidwerkzeuge vor allem beim Aufschneiden von Blechdosen und Festklemmen der ausgeschnittenen Teile zur Bildung von Metallspänen, die in die Dose gelangen können. Dies ist sowohl bei Konservendosen als auch bei Getränkedosen inakzeptabel.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schneidwerkzeug der eingangs beschriebenen Bauart bereitzustellen, das reproduzierbar funktioniert und bei dem praktisch keine Späne, insbesondere keine Metallspäne entstehen.

[0006] Zur Lösung der Erfindung stellt die Erfindung ein Schneidwerkzeug bereit zum Ausschneiden eines flächigen Abschnitts aus einem flächigen Gebilde, insbesondere eines dünnwandigen Wandabschnitts aus einem Behälter, und zum Aufnehmen des flächigen Abschnitts bzw. des ausgeschnittenen Wandabschnitts in dem Schneidwerkzeug. Das Schneidwerkzeug ist durch einen Grundkörper gebildet. Dieser Grundkörper weist zumindest in einem Teilbereich einen prismenförmigen Hohlkörper mit einer prismenförmigen Mantelwand auf, deren Stirnkante als eine sich entlang der Umfangsrichtung des prismenförmigen Hohlkörpers erstreckende und die Stirnöffnung des Hohlkörpers umrandende Schneidkante geformt ist. Der Grundkörper weist ausserdem einen Verbindungsbereich zum Verbinden des Grundkörpers mit einem Antriebsmittel auf. Die als Schneidkante geformte Stirnkante der prismenförmigen Mantelwand hat entlang der Umfangsrichtung einen Verlauf mit unterschiedlichen axialen Positionen in Axialrichtung des prismenförmigen Hohlkörpers. Die mit der Schneidkante versehene Stirnkante hat zumindest in zwei Schneidkanten-Umfangsbereichen jeweils einen entlang der Axialrichtung vorstehenden Schneidkanten-Abschnitt, an dessen Innenseite die prismenförmige Mantelwand-Innenfläche eine Vertiefung aufweist, die an den jeweiligen vorstehenden Schneidkanten-Abschnitt der Schneidkante angrenzt. Erfindungsgemäss erstreckt sich die Schneidkante durchgehend entlang der gesamten Umfangsrichtung des prismenförmigen Hohlkörpers; wobei zwischen den als Vorschneider dienenden axial vorstehenden Schneidkanten-Abschnitten jeweils ein als Nachschneider dienender axial zurückgezogener Schneidkanten-Abschnitt angeordnet ist. Die Mäntelwand-Innenfläche hat dabei an den vorstehenden Schneidkanten-Abschnitten entlang der Axialrichtung bis zur Schneidkante einen schrägen Verlauf, bei dem der von einer Längsachse L des prismenförmigen Hohlkörpers gemessene radiale Abstand Ri von der Längsachse L zur Mantelwand-Innenfläche entlang der Axialrichtung zur Schneidkante hin zunimmt; oder die Mantelwand-Innenfläche hat an den vorstehenden Schneidkanten-Abschnitten eine Vertiefung in Form einer Ringnut, die nicht bis an die Spitze der jeweiligen vorstehenden Abschnitte grenzt; und die Mantelwand-Innenfläche hat dabei an den zurückgezogenen Schneidkanten-Abschnitten keinen schrägen Verlauf, d.h. hier ist der von der Längsachse L des prismenförmigen Hohlkörpers gemessene radiale Abstand Ri von der Längsachse L zur

Mantelwand-Innenfläche entlang der Axialrichtung konstant.

[0007] An einem an eine solche Vertiefung angrenzenden durchgehenden Schneidkanten-Bereich weist die Projektion des Schneidkanten-Verlaufs auf eine zur Axialrichtung orthogonale Ebene, wie z.B. die Ebene des flächigen Gebildes, eine Ausbuchtung bzw. ein "Ohr" auf (siehe Fig. 6 und Fig. 12). Beim Ausschneiden eines Abschnitts aus einem flächigen Gebilde entsteht an dem ausgeschnittenen flächigen Abschnitt eine Ausbuchtung, die der Ausbuchtung in der genannten Projektion des Schneidkanten-Verlaufs entspricht.

[0008] Aufgrund der mindestens zwei in Axialrichtung vorstehenden Schneidkanten-Abschnitte mit jeweils einer an diesen Schneidkanten-Abschnitt angrenzenden Vertiefung in der Mantelwand-Innenfläche erhält man beim Ausschneiden des Abschnitts aus dem flächigen Gebilde einen Abschnitt mit zwei Ausbuchtungen.

[0009] Im allgemeinen ist es so, dass dort wo die Vertiefung der Mantelwand-Innenfläche an die Schneidkante grenzt, der Verlauf der Projektion der Schneidkante sowie der Umriss des mit einer solchen Schneidkante ausgeschnittenen flächigen Abschnitts eine Ausbuchtung haben. An diesen Ausbuchtungen bzw. "Ohren", von denen der erfindungsgemäss ausgeschnittene flächige Abschnitt mindestens zwei hat, klemmt sich der Abschnitt im Innern des Hohlkörpers an der prismenförmigen Mantelwand fest, die sich an die vorstehenden Schneidkanten-Abschnitte anschliesst. Die über solche Ausbuchtungen festgeklemmten flächigen Abschnitte bzw. Wandabschnitte klemmen fest genug, um ihr unkontrolliertes Herausfallen aus dem prismenförmigen Hohlkörper zu verhindern. Andererseits klemmen sie nicht so fest, dass man für ihr Ausstossen sehr grosse Stosskräfte ausüben muss.

[0010] Zur Herstellung des erfindungsgemässen Schneidwerkzeugs kann man von einem prismenförmigen Hohlkörper ausgehen, der den Grundkörper des Schneidwerkzeugs bildet. Man kann dann in einem ersten Schritt der Stirnkante, die um die Stirnöffnung dieses Hohlkörpers herum verläuft, z.B. durch Abschleifen und Schärfen einen Schneidkanten-Verlauf entlang der Umfangsrichtung verleihen, der unterschiedliche axiale Positionen, d.h. axial vorstehende Schneidkanten-Abschnitte entlang der Axialrichtung des prismenförmigen Hohlkörpers hat. In einem zweiten Schritt können dann in den Bereichen der vorstehenden Schneidkanten-Abschnitte die Vertiefungen in die Mantelwand-Innenfläche eingearbeitet werden. An den Stellen, wo die Vertiefungen auf die Schneidkante treffen, entstehen Ausbuchtungen in der Projektion des Schneidkanten-Verlaufs. Die beiden Schritte können auch in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt werden. Nachdem man in einem ersten Schritt die Vertiefungen in der Mantelwand-Innenfläche des Grundkörpers hergestellt hat, erfolgt das Abschleifen und Schärfen in einem zweiten Schritt, wobei man dafür sorgt, dass die hergestellte Schneidkante die Vertiefungen kreuzt. An den Stellen, wo die Schneidkante die Vertiefungen kreuzt, entstehen Ausbuchtungen in der Projektion des Schneidkanten-Verlaufs.

[0011] Vorzugsweise sind bei dem Schneidwerkzeug die axial vorstehenden Schneidkanten-Abschnitte abgerundete Spitzen.

[0012] Bei einer speziellen Ausführung hat die Schneidkante zumindest in zwei Umfangsbereichen in Axialrichtung jeweils einen vorstehenden Abschnitt, an dem die Mantelwand-Innenfläche entlang der Axialrichtung bis zur Schneidkante einen schrägen Verlauf hat, wobei der von einer Längsachse des prismenförmigen Hohlkörpers gemessene radiale Abstand zur Mantelwand-Innenfläche entlang der Axialrichtung zur Schneidkante hin zunimmt.

[0013] Dies bewirkt, dass beim ersten, gleichzeitigen Auftreffen der vorstehenden Abschnitte der Schneidkante auf einen (praktisch ebenen) dünnwandigen Wandabschnitt eines Behälters der erste Anschnitt oder Anstich an Punkten erfolgt, die bezogen auf den ausgeschnittenen Teil der Behälterwand weiter aussen liegen. Dringt die Schneidkante nun etwas tiefer in die Behälterwand ein, so nimmt der von der Längsachse des eindringenden prismenförmigen Hohlkörpers gemessene radiale Abstand zur Mantelwand-Innenfläche entlang der Axialrichtung zur Schneidkante hin ab. Diese Abnahme des radialen Abstands zwischen der Schneidkante und der Längsachse des prismenförmigen Hohlkörpers erfolgt zumindest in zwei Umfangsbereichen, in denen die in Axialrichtung vorstehende Abschnitte, sog. Vorschneider bzw. Spitzen, angeordnet sind. Diese zunehmende Verringerung der Querschnittsfläche im Innern des prismenförmigen Hohlkörpers beim Eindringen der Schneidkante in die Behälterwand bewirkt eine definierte Verformung des ausgeschnitten Wandabschnitts an der Innenwand des prismenförmigen Hohlkörpers sowie ggfs. auch ein Stauchen des ausgeschnittenen Wandabschnitts während seines Ausschneidens. Dadurch wird der ausgeschnittene Wandabschnitt auf reproduzierbare Art und Weise im Innern des prismenförmigen Hohlkörpers festgeklemmt.

[0014] Das erfindungsgemässe Schneidwerkzeug eignet sich zum Schneiden von dünnem Metall (Blech), insbesondere Aluminium, sowie zum Schneiden von dünnem Polymermaterial (Folie, Bögen, dünne Platten), insbesondere Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylenterephthalat (PBT), Material auf Cellulosebasis wie Papier oder Karton, oder aber Material auf Stärkebasis wie flach gewalzte oder gepresste Lebensmittel.

[0015] Für das Schneiden von dünnem Polymermaterial ist es vorteilhaft, wenn das Schneidwerkzeug beheizt wird. Je nach Polymermaterial kann dann eine für das Schneiden optimale Schneidwerkzeug-Temperatur eingestellt werden.

[0016] Vorzugsweise hat die Mantelwand-Innenfläche des Schneidwerkzeugs nur in den Umfangsbereichen mit den jeweiligen vorstehenden Schneidkanten-Abschnitten den zur Schneidkante hin schrägen Verlauf. Der schräge Verlauf der Mantelwand-Innenfläche kann

durch einen ebenen Schliff oder durch einen gekrümmten Schliff gebildet sein.

[0017] Ähnlich wie die Mantelwand-Innenfläche hat vorzugsweise auch die Mantelwand-Aussenfläche entlang der Axialrichtung bis zur Schneidkante einen schrägen Verlauf, wobei der von einer Längsachse des prismenförmigen Hohlkörpers gemessene radiale Abstand zur Mantelwand-Aussenfläche entlang der Axialrichtung zur Schneidkante hin abnimmt.

[0018] Vorzugsweise sind die Umfangsbereiche mit den in Axialrichtung vorstehenden Abschnitten entlang der Umfangsrichtung gleichmässig verteilt.

[0019] Der prismenförmige Hohlkörper kann einen kreisförmigen, einen ovalen oder einen polygonförmigen Querschnitt haben.

[0020] Ein zylindrisches Schneidwerkzeug mit kreisförmigem Querschnitt lässt sich besonders leicht herstellen. Die Vertiefungen können z.B. durch Schleifen einer Ringnut an der zylinderförmigen Mantelwand-Innenfläche hergestellt werden. Danach können die Ausbuchtungen in der Projektion des Schnittkanten-Verlaufs hergestellet werden, indem man beim Schleifen und Schärfen der Zylinderwand-Stirnkante die zuvor hergestellte Ringnut kreuzt. Auch hier kann die Reihenfolge der beiden Schritte vertauscht werden.

[0021] Zweckmässigerweise besteht die prismenförmige Mantelwand zumindest im Bereich ihrer Schneidkante aus Stahl, aus Keramikmaterial oder aus Hartmetall.

[0022] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführung ist die axiale Länge (b) des Bereichs mit der Vertiefung an der Mantelwand-Innenfläche bei den vorstehenden Abschnitten kleiner als die maximale Differenz (a) der verschiedenen axialen Positionen der Schneidkante entlang der Umfangsrichtung.

[0023] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführung hat die Mantelwand-Innenfläche des prismenförmigen Hohlkörpers zumindest in einem axialen Teilbereich der Innenfläche eine mikroskopisch rauhe Oberfläche und/oder makroskopische Erhebungen.

[0024] Vorzugsweise hat das Oberflächenprofil der Mantelwand-Innenfläche (4a) und das Oberflächenprofil der Mantelwand-Aussenfläche (4b) entlang der axialen Richtung stumpfe Kanten (8) von mindestens 120° bzw. Richtungsänderungen der Oberflächentangente (d bzw. e) von höchstens 60°.

[0025] Vorzugsweise hat das Schneidwerkzeug einen Stössel, der sich durch eine Stösselöffnung des Grundkörpers hindurch erstreckt und/oder in diesem gelagert ist, und der im Innern des prismenförmigen Hohlkörpers axial hin und her bewegbar ist, so dass im Innern des Hohlkörpers enthaltene ausgeschnittene Wandabschnitte aus dem Hohlkörper ausgestossen werden können.

[0026] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Schneidwerkzeug zusätzlich zur Stirnöffnung eine Austrittsöffnung hat, so dass im Innern des prismenförmigen Hohlkörpers zuvor aufgenommene und ggfs. gestapelte ausgeschnittene Wandabschnitte über in den Hohlkörper später nachrückende ausgeschnittene Wandabschnitte ausgestossen werden können.

[0027] Alternativ kann an der Austrittsöffnung auch eine Saugvorrichtung angeschlossen sein, so dass im Innern des Hohlkörpers enthaltene ausgeschnittene Wandabschnitte aus dem Hohlkörper abgesaugt werden können.

[0028] Der Verbindungsbereich des Schneidwerkzeugs kann einen Handgriff aufweisen. Insbesondere kann das Schneidwerkzeug eine zangenartige oder klammerartige Haltevorrichtung aufweisen, an deren erstem Schenkel der die Schneidkante aufweisende Grundkörper mittels seines Verbindungsbereichs befestigt ist, und an deren zweitem Schenkel der den dünnen Wandabschnitt aufweisende Behälter befestigbar ist, so dass durch eine Relativbewegung der beiden Schenkel die Schneidkante gegen den dünnwandigen Wandabschnitt und durch diesen hindurch gedrückt werden kann.

[0029] Der prismenförmige Hohlkörper kann in einem Teilbereich seiner Innenwand entlang seiner Axialrichtung einen erweiterten Querschnitt haben. In diesem axialen Bereich des Hohlkörpers können ausgeschnittene Abschnitte lose gestapelt werden, so dass nach einer gewissen Anzahl von Öffnungs- bzw. Ausschneidevorgängen das Ausstossen der in dem Hohlraum angesammelten Abschnitte ohne grossen Kraftaufwand erfolgen kann.

[0030] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele des erfindungsgemässen Schneidwerkzeugs anhand der Zeichnung, wobei:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Schneidwerkzeugs entlang seiner Längsachse L zeigt;

Fig. 2 eine Seitenansicht des Ausführungsbeispiels der Fig. 1 quer zu seiner Längsachse L zeigt;

Fig. 3 eine vergrösserte Ansicht einer Einzelheit des erfindungsgemässen Schneidwerkzeugs im eingekreisten Bereich Z der Fig. 1 zeigt;

Fig. 4 eine Ansicht des erfindungsgemässen Schneidwerkzeugs entlang der Schnittebene X-X der Fig. 1 ist;

Fig. 5 eine Ansicht des erfindungsgemässen Schneidwerkzeugs entlang der Schnittebene Y-Y der Fig. 1 ist;

Fig. 6 eine Draufsicht auf einen ausgeschnittenen flächigen Abschnitt zeigt, der mit einem Schneidwerkzeug gemäss dem ersten Ausführungsbeispiel hergestellt wurde;

Fig. 7 eine Draufsicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Schneidwerkzeugs entlang seiner Längsachse L zeigt;

Fig. 8 eine Seitenansicht des Ausführungsbeispiels der Fig. 7 quer zu seiner Längsachse L zeigt;

Fig. 9 eine vergrösserte Ansicht einer Einzelheit des erfindungsgemässen Schneidwerkzeugs im eingekreisten Bereich Z der Fig. 7 zeigt;

Fig. 10 eine Ansicht des erfindungsgemässen Schneidwerkzeugs entlang der Schnittebene X-X der Fig. 7 ist;

Fig. 11 eine Ansicht des erfindungsgemässen Schneidwerkzeugs entlang der Schnittebene Y-Y der Fig. 7 ist; und

Fig. 12 eine Draufsicht auf einen ausgeschnittenen flächigen Abschnitt zeigt, der mit einem Schneidwerkzeug gemäss dem zweiten Ausführungsbeispiel hergestellt wurde.

[0031] In Fig. 1 ist eine Draufsicht auf ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Schneidwerkzeugs 1 entlang seiner Längsachse L gezeigt. Das Schneidwerkzeug 1 dient zum Ausschneiden eines dünnwandigen Wandabschnitts aus einem Behälter, wie z.B. einer Getränkedose (nicht gezeigt), und zum Aufnehmen des ausgeschnittenen Wandabschnitts in dem Schneidwerkzeug 1. Hierzu hat das Schneidwerkzeug 1 entlang seiner Schneidkante 5 vier vorstehende Abschnitte 5a, 5b, 5c und 5d sowie vier zurückgezogene Abschnitte 5e, 5f, 5g und 5h (siehe auch Fig. 2). Ausserdem ist an dem Verbindungsbereich 6 (siehe auf Fig. 2) ein mittiges Loch 6a vorgesehen, an dem das Schneidwerkzeug 1 mit einem (nicht gezeigten) Antriebsmittel verbunden werden kann.

[0032] In Fig. 2 ist eine Seitenansicht des Ausführungsbeispiels der Fig. 1 quer zu seiner Längsachse L gezeigt. Das Schneidwerkzeug 1 ist durch einen Grundkörper 2 gebildet, der in einem Teilbereich einen prismenförmigen Hohlkörper 3 aufweist. Dieser Hohlkörper 3 wird durch eine prismenförmige Mantelwand 4 gebildet, deren Stirnkante 5 als eine sich entlang der Umfangsrichtung des prismenförmigen Hohlkörpers 3 erstreckende und dessen Stirnöffnung umrandende Schneidkante 5 geformt ist, die in Fig. 2 nach oben weist. An seinem in Fig.2 nach unten weisenden Ende hat der Grundkörper 2 seinen Verbindungsbereich 6 mit dem Loch 6a, an dem er mit dem (nicht gezeigten) Antriebsmittel verbunden werden kann. Das Antriebsmittel kann eine handbetätigte, einen Hebel aufweisende Maschine sein, in der das Schneidwerkzeug durch Muskelkraft über eine Hebelanordnung auf und ab bewegt werden kann. Eine Dose, z.B. Getränkedose, kann in der Maschine befestigt werden.

[0033] Die Schneidkante 5 hat entlang ihrer Umfangsrichtung einen Verlauf mit unterschiedlichen axialen Positionen in Axialrichtung des prismenförmigen Hohlkörpers 3. Im vorliegenden Beispiel hat die Schneidkante 5 in vier Umfangsbereichen in Axialrichtung vorstehende Abschnitte 5a, 5b, 5c und 5d (siehe Fig. 1), wovon in Fig. 2 nur die beiden Abschnitte 5a und 5b sichtbar sind. An diesen vorstehenden Abschnitten 5a, 5b, 5c und 5d, die als "Vorschneider" bzw. "Weitschneider" dienen, hat die Mantelwand-Innenfläche 4a entlang der Axialrichtung bis zur Schneidkante 5 einen schrägen Verlauf 7a (siehe Fig. 3). Bei diesem schrägen Verlauf nimmt der von der Längsachse L des prismenförmigen Hohlkörpers 3 gemessene radiale Abstand Ri von der Längsachse L zur Mantelwand-Innenfläche 4a entlang der Axialrichtung zur Schneidkante 5 hin zu.

[0034] Zwischen ihren vorstehenden Abschnitten 5a, 5b, 5c und 5d hat die Schneidkante 5 zurückgezogene Abschnitte 5e, 5f, 5g und 5h (siehe Fig. 1), wovon in Fig. 2 nur die Abschnitte 5e, 5f und 5h sichtbar sind. An diesen Abschnitten 5e, 5f, 5g und 5h, die als "Nachschneider" dienen, hat die Mantelwand-Innenfläche 4a keinen schrägen Verlauf 7a (siehe Fig. 3). Hier ist der von der Längsachse L des prismenförmigen Hohlkörpers 3 gemessene radiale Abstand Ri von der Längsachse L zur Mantelwand-Innenfläche 4a entlang der Axialrichtung konstant.

[0035] Damit kann beim Abwärtsbewegen des Schneidwerkzeugs 1 gegen eine Dose der Deckel an der Dosen-Stirnfläche aufgeschnitten und letztendlich ausgeschnitten werden. An den vorstehenden Abschnitten 5a, 5b, 5c und 5d, bei denen es sich um abgerundete Spitzen handelt, wird der Dosendeckel zunächst angestochen. Beim anschliessenden weiteren Eindringen der Abschnitte 5e, 5f, 5g und 5h des Schneidwerkzeugs 1 in den Dosendeckel wird dieser vollständig ausgeschnitten und wird im Innern 11 des Hohlkörpers 3 durch die Mantelwand-Innenfläche 4a festgeklemmt.

[0036] In Fig. 3 ist eine vergrösserte Ansicht einer Einzelheit des erfindungsgemässen Schneidwerkzeugs im eingekreisten Bereich Z der Fig. 1 gezeigt. Man erkennt an der Mantelwand-Innenfläche 4a einen schrägen Verlauf 7a in Form eines schrägen Anschliffs an der Schneidkante 5. Dieser schräge Verlauf 7a ist nur an den Bereichen mit den vorstehenden Abschnitten bzw. abgerundeten Spitzen 5a, 5b, 5c und 5d der Mantelwand-Innenfläche 4a ausgebildet. In den restlichen Bereichen entlang der Umfangsrichtung der Schneidkante 5 hat die Mantelwand-Innenfläche 4a keinen schrägen Verlauf 7a.

[0037] In Fig. 4 ist eine Ansicht des erfindungsgemässen Schneidwerkzeugs 1 entlang der Schnittebene X-X der Fig. 1 gezeigt, und in Fig. 5 ist eine Ansicht des erfindungsgemässen Schneidwerkzeugs entlang der Schnittebene Y-Y der Fig. 1 gezeigt. Der Spitzwinkel f liegt im Bereich von 5° bis 90°, vorzugsweise im Bereich von 10° bis 60° und am bevorzugtesten im Bereich von 25° bis 45°. Der Spitzwinkel f ist der Winkel an der spitz zulaufenden Schnittkante 5 zwischen der Abschrägung

7a an der Mantelwand-Innenfläche 4a und der Abschrägung 7b an der Mantelwand-Aussenfläche 4b. Die Abschrägung 7a bildet einen Winkel d zur Längsachse L. Die Abschrägung 7b bildet einen Winkel e zur Längsachse L. Der Spitzwinkel f ist die Summe der Winkel d und e.

[0038] Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch einen vorstehenden Abschnitt 5b als einem der vier vorstehenden Abschnitte (siehe Schnitt X-X in Fig. 1). Von dem Verbindungsbereich 6 erstreckt sich die zylinderförmige Mantelwand 4 bis zur Schneidkante 5. Die Mantelwand-Innenfläche 4a ist eine Zylinderwand mit Radius Ri (siehe Fig. 2) und weist nur im Bereich der Schnittkante 5 einen schrägen Verlauf 7a auf, der als ebener oder als konischer Schliff ausgebildet sein kann. Die Mantelwand-Aussenfläche 4b ist eine Zylinderwand mit Radius Ra (siehe Fig. 2) und weist im Bereich der Schnittkante 5 ebenfalls einen schrägen Verlauf 7b auf, der als konischer Schliff ausgebildet ist und sich entlang der gesamten Umfangsrichtung des Schneidwerkzeugs 1 erstreckt. Der in Fig. 4 im Schnitt dargestellte vorstehende Abschnitt 5b der Schneidkante 5 dient als "Vorschneider". Dieselbe Funktion haben die weiteren drei vorstehenden Abschnitte 5a, 5c und 5d der Schneidkante 5. Diese vier Vorschneider 5a, 5b, 5c und 5d sind entlang der Umfangsrichtung des Schneidwerkzeugs 1 gleichmässig verteilt.

[0039] Fig. 5 zeigt einen Schnitt durch zurückgezogenen Abschnitt 5f als einem der vier zurückgezogenen Abschnitte (siehe Schnitt Y-Y in Fig. 1). Von dem Verbindungsbereich 6 erstreckt sich die zylinderförmige Mantelwand 4 bis zur Schneidkante 5. Die Mantelwand-Innenfläche 4a ist eine Zylinderwand mit Radius Ri (siehe Fig. 2) und weist nur im Bereich der Schnittkante 5 keinen schrägen Verlauf 7a auf. Die Mantelwand-Aussenfläche 4b ist eine Zylinderwand mit Radius Ra (siehe Fig. 2) und weist im Bereich der Schnittkante 5 ebenfalls einen schrägen Verlauf 7b auf, der als konischer Schliff ausgebildet ist und sich entlang der gesamten Umfangsrichtung des Schneidwerkzeugs 1 erstreckt. Der in Fig. 5 im Schnitt dargestellte zurückgezogene Abschnitt 5f der Schneidkante 5 dient als "Nachschneider". Dieselbe Funktion haben die weiteren drei zurückgezogenen Abschnitte 5e, 5g und 5h der Schneidkante 5. Diese vier Nachschneider 5e, 5f, 5g und 5h sind entlang der Umfangsrichtung des Schneidwerkzeugs 1 ebenfalls gleichmässig verteilt.

[0040] Die axiale Länge b des Bereichs mit schrägem Verlauf 7a an den Vorschneidern 5a, 5b, 5c und 5d der Mantelwand-Innenfläche 4a ist kleiner als die maximale axiale Differenz a zwischen den verschiedenen vorstehenden axialen Positionen 5a, 5b, 5c, 5d und den verschiedenen zurückgezogenen axialen Positionen 5e, 5f, 5g, 5h der Schneidkante 5 entlang der Umfangsrichtung.

[0041] In der Draufsicht der Fig. 1 und noch deutlicher in der vergrösserten Draufsicht der Fig. 3 erkennt man wie sich die Schneidkante 5 entlang des Kreisrings, der durch die axiale Projektion der zylinderförmigen Mantelwand 4 gebildet ist, schlängelnd erstreckt. In den Bereichen 5a, 5b, 5c und 5d, die dem Schnitt der Fig. 4 entsprechen (Vorschneider), verläuft die Schneidkante 5 von dem Innenkreis, der durch die Mantelwand-Innenfläche 4a gebildet ist, ins Innere der Fläche der Kreisring-Projektion und wieder zurück zum Innenkreis. In den dazwischen liegenden Bereichen 5e, 5f, 5g und 5h, die dem Schnitt der Fig. 5 entsprechen (Nachschneider), verläuft die Schneidkante 5 auf der Innenkreis-Projektion.

[0042] Die stumpfen Winkel g und h (siehe Fig. 4 bzw. Fig. 5) an den Übergängen von der zylinderförmigen Mantelwand-Innenfläche 4a zur Abschrägung 7a bzw. von der zylinderförmigen Mantelwand-Aussenfläche 4b zur Abschrägung 7b betragen jeweils mindestens 120°. Dies entspricht Richtungsänderungen d bzw. e der Oberflächentangente in der Axialrichtung L von höchstens 60° bzw. einem Spitzwinkel f = d + e von höchstens 60°.

[0043] Das erfindungsgemässe Schneidwerkzeug 1 eignet sich zum Ausschneiden eines dünnwandigen Wandabschnitts aus einer Blechdose, wie z.B. einer Aluminium-Getränkedose, oder aus einem Polymerbehälter, wie z.B. einem Behälter aus Polyethylenterephthalat (PET), und zum Aufnehmen des ausgeschnittenen Wandabschnitts im Innern 11 des Schneidwerkzeugs 1.

[0044] Speziell für die zylinderförmige Geometrie des dargestellten Ausführungsbeispiels kann auch gesagt werden, dass der durch die Schneidkanten-Positionen der Vorschneider 5a, 5b, 5c und 5d bestimmte grosse bzw. äussere Schneidekreis SKG an einer jeweiligen Zahnspitze (siehe Fig. 4) einen grösseren Durchmesser hat als der durch die Schneidkanten-Positionen der Nachschneider 5e, 5f, 5g und 5h bestimmte kleine bzw. innere Schneidekreis SKK an einem jeweiligen Zahngrund (siehe Fig. 5). Die Differenz der Durchmesser der beiden Schneidekreise SKG und SKK beträgt 2c (siehe Fig. 4).

[0045] Dringt die Schneidkante 5 nun etwas tiefer in die Behälterwand ein, erfolgt eine definierte Verformung des ausgeschnitten Wandabschnitts an der Innenwand 4a des zylinderförmigen Hohlkörpers 3 sowie ggfs. auch ein Stauchen des ausgeschnittenen Wandabschnitts während seines Ausschneidens. Der ausgeschnittene Wandabschnitt wird dadurch auf reproduzierbare Art und Weise im Innern 11 des zylinderförmigen Hohlkörpers 3 festgeklemmt.

[0046] In Fig. 4 und in Fig. 5 erkennt man an dem prismenförmigen Hohlkörper 3 einen Teilbereich 4c seiner Innenwand, der entlang seiner Axialrichtung einen erweiterten Querschnitt hat. In diesem axialen Bereich des Hohlkörpers 3 können ausgeschnittene Abschnitte 12 (siehe Fig. 6) lose gestapelt werden, so dass nach einer gewissen Anzahl von Öffnungs- bzw. Ausschneidevorgängen das Ausstossen der in dem Hohlraum 3 angesammelten Abschnitte 12 ohne grossen Kraftaufwand erfolgen kann.

[0047] In Fig. 6 ist eine Draufsicht auf einen ausgeschnittenen flächigen Abschnitt 12 gezeigt, der mit einem Schneidwerkzeug 1 gemäss dem ersten Ausführungsbeispiel hergestellt wurde. Der Aussenrand 13 des Ab-

schnitts 12 hat vier entlang der Umfangsrichtung gleichmässig verteilte Ausbuchtungen 13a, 13b, 13c und 13d (übertrieben dargestellt), die durch die vorstehenden Abschnitte 5a, 5b, 5c bzw. 5d hergestellt wurden. Der Verlauf der Projektion der Schneidkante 5 (siehe Fig. 1 und Fig. 3) entspricht dem Verlauf des Aussenrandes 13 des Abschnitts 12.

[0048] In Fig. 7 ist eine Draufsicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Schneidwerkzeugs entlang seiner Längsachse L gezeigt. Dieses zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass in den vorstehenden Abschnitten 5a', 5b', 5c' und 5d' eine Vertiefung 7a' in Form einer Ringnut vorgesehen ist. Diese Vertiefung 7a' grenzt nicht bis an die Spitze der jeweiligen vorstehenden Abschnitte 5a', 5b', 5c' und 5d'. An den Stellen, wo diese Ringnut-Vertiefung 7a' von der Schneidkante 5 geschnitten wird (siehe Fig. 8), hat die Projektion des Schneidkanten-Verlaufs eine Ausbuchtung. Da die Ringnut-Vertiefung 7a' von der Schneidkante an jedem vorstehenden Abschnitt zweimal gekreuzt wird, ergeben sich an jedem vorstehenden Abschnitt 5a', 5b', 5c' und 5d' zwei Ausbuchtungen in der Schneidkanten-Projektion (siehe Fig. 7 und Fig. 9).

[0049] In den Figuren 7 bis 12 sind Teile, welche dieselben Bezugszeichen wie in den Figuren 1 bis 6 tragen, mit diesen Teilen identisch.

[0050] In Fig. 12 ist eine Draufsicht auf einen ausgeschnittenen flächigen Abschnitt 12' gezeigt, der mit einem Schneidwerkzeug 1' gemäss dem zweiten Ausführungsbeispiel hergestellt wurde. Der Aussenrand 13' des Abschnitts 12' hat vier entlang der Umfangsrichtung gleichmässig verteilte Ausbuchtungspaare 13a', 13b', 13c' und 13d' (übertrieben dargestellt), die durch die vorstehenden Abschnitte 5a', 5b', 5c' bzw. 5d' hergestellt wurden. Der Verlauf der Projektion der Schneidkante 5' (siehe Fig. 7 und Fig. 9) entspricht dem Verlauf des Aussenrandes 13' des Abschnitts 12'.

Patentansprüche

1. Schneidwerkzeug (1, 1') zum Ausschneiden eines flächigen Abschnitts aus einem flächigen Gebilde, insbesondere eines dünnwandigen Wandabschnitts aus einem Behälter, und zum Aufnehmen des flächigen Abschnitts bzw. des ausgeschnittenen Wandabschnitts in dem Schneidwerkzeug, wobei das Schneidwerkzeug (1) durch einen Grundkörper (2) gebildet ist, der zumindest in einem Teilbereich einen prismenförmigen Hohlkörper (3) mit einer prismenförmigen Mantelwand (4) aufweist, deren Stirnkante als eine sich entlang der Umfangsrichtung des prismenförmigen Hohlkörpers (3) erstreckende und die Stirnöffnung des Hohlkörpers umrandende Schneidkante (5; 5') geformt ist; und der einen Verbindungsbereich (6) zum Verbinden des Grundkörpers (2) mit einem Antriebsmittel aufweist; wobei die als Schneidkante (5; 5') geformte Stirnkante der prismenförmigen Mantelwand (4) entlang der Umfangsrichtung einen Verlauf mit unterschiedlichen axialen Positionen in Axialrichtung des prismenförmigen Hohlkörpers (3) hat, wobei die mit der Schneidkante (5; 5') versehene Stirnkante zumindest in zwei Schneidkanten-Umfangsbereichen jeweils einen entlang der Axialrichtung vorstehenden Schneidkanten-Abschnitt (5a, 5b, 5c, 5d; 5a', 5b', 5c', 5d') aufweist, an dessen Innenseite die prismenförmige Mantelwand-Innenfläche (4a) eine Vertiefung (7a; 7a') aufweist, die an den jeweiligen vorstehenden Schneidkanten-Abschnitt (5a, 5b, 5c, 5d; 5a', 5b', 5c', 5d') der Schneidkante (5; 5') angrenzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Schneidkante (5; 5') entlang der gesamten Umfangsrichtung des prismenförmigen Hohlkörpers (3) durchgehend erstreckt; und dass zwischen den als Vorschneider dienenden axial vorstehenden Schneidkanten-Abschnitten (5a, 5b, 5c, 5d; 5a', 5b', 5c', 5d') jeweils ein als Nachschneider dienender axial zurückgezogener Schneidkanten-Abschnitt (5e, 5f, 5g, 5h) angeordnet ist;
wobei a) die Mantelwand-Innenfläche (4a) an den vorstehenden Schneidkanten-Abschnitten (5a, 5b, 5c, 5d) entlang der Axialrichtung bis zur Schneidkante einen schrägen Verlauf (7a) hat, bei dem der von einer Längsachse L des prismenförmigen Hohlkörpers (3) gemessene radiale Abstand Ri von der Längsachse L zur Mantelwand-Innenfläche (4a) entlang der Axialrichtung zur Schneidkante (5) hin zunimmt; oder b) die Mantelwand-Innenfläche (4a) an den vorstehenden Schneidkanten-Abschnitten (5a', 5b', 5c', 5d') eine Vertiefung (7a') in Form einer Ringnut hat, die nicht bis an die Spitze der jeweiligen vorstehenden Abschnitte (5a', 5b', 5c', 5d') grenzt; und
wobei die Mantelwand-Innenfläche (4a) an den zurückgezogenen Schneidkanten-Abschnitten (5e, 5f, 5g, 5h) keinen schrägen Verlauf hat, bei dem der von der Längsachse L des prismenförmigen Hohlkörpers (3) gemessene radiale Abstand Ri von der Längsachse L zur Mantelwand-Innenfläche (4a) entlang der Axialrichtung konstant ist.

2. Schneidwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axial vorstehenden Schneidkanten-Abschnitte (5a, 5b, 5c, 5d; 5a', 5b', 5c', 5d') abgerundete Spitzen sind.

3. Schneidwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidkante (5) zumindest in zwei Umfangsbereichen in Axialrichtung jeweils einen vorstehenden Abschnitt (5a, 5b, 5c, 5d) aufweist, an dem die Mantelwand-Innenfläche (4a) entlang der Axialrichtung bis zur Schneidkante (5a, 5b, 5c, 5d) einen schrägen Verlauf (7a) hat, wobei der von einer Längsachse (L) des prismenförmigen

Hohlkörpers (3) gemessene radiale Abstand (Ri) zur Mantelwand-Innenfläche (4a) entlang der Axialrichtung zur Schneidkante (5) hin zunimmt.

4. Schneidwerkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mantelwand-Innenfläche (4a) nur in den Umfangsbereichen mit den jeweiligen vorstehenden Schneidkanten-Abschnitten (5a, 5b, 5c, 5d) den zur Schneidkante (5) hin schrägen Verlauf (7a) hat.

5. Schneidwerkzeug nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schräge Verlauf (7a) der Mantelwand-Innenfläche (4a) durch einen ebenen Schliff oder durch einen gekrümmten Schliff gebildet ist.

6. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mantelwand-Aussenfläche (4b) entlang der Axialrichtung bis zur Schneidkante (5) einen schrägen Verlauf (7b) hat, wobei der von einer Längsachse (L) des prismenförmigen Hohlkörpers (3) gemessene radiale Abstand (Ra) zur Mantelwand-Aussenfläche (4b) entlang der Axialrichtung zur Schneidkante (5) hin abnimmt.

7. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umfangsbereiche mit den in Axialrichtung vorstehenden Abschnitten (5a, 5b, 5c, 5d) entlang der Umfangsrichtung gleichmässig verteilt sind.

8. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der prismenförmige Hohlkörper (3) einen kreisförmigen, einen ovalen oder einen polygonförmigen Querschnitt hat.

9. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die prismenförmige Mantelwand (4) zumindest im Bereich ihrer Schneidkante (5) aus Stahl, aus Keramikmaterial oder aus Hartmetall besteht.

10. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axiale Länge (b) des Bereichs mit der Vertiefung (7a; 7a') an der Mantelwand-Innenfläche (4a) bei den vorstehenden Abschnitten (5a, 5b, 5c, 5d) kleiner als die maximale Differenz (a) der verschiedenen axialen Positionen der Schneidkante (5) entlang der Umfangsrichtung ist.

11. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mantelwand-Innenfläche (4a) des prismenförmigen Hohlkörpers (3) zumindest in einem axialen Teilbereich der Innenfläche eine mikroskopisch rauhe Oberfläche und/oder makroskopische Erhebungen aufweist.

12. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Oberflächenprofil der Mantelwand-Innenfläche (4a) und das Oberflächenprofil der Mantelwand-Aussenfläche (4b) entlang der axialen Richtung stumpfe Kanten (8) von mindestens 120° bzw. Richtungsänderungen der Oberflächentangente (d bzw. e) von höchstens 60° aufweist.

13. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Stössel aufweist, der sich durch eine Stösselöffnung (10) des Grundkörpers (2) hindurch erstreckt und/oder in diesem gelagert ist, und der im Innern des prismenförmigen Hohlkörpers (3) axial hin und her bewegbar ist, so dass im Innern (11) des Hohlkörpers (3) enthaltene ausgeschnittene Wandabschnitte aus dem Hohlkörper ausgestossen werden können.

14. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zusätzlich zur Stirnöffnung eine Austrittsöffnung aufweist, so dass im Innern (11) des prismenförmigen Hohlkörpers (3) zuvor aufgenommene und ggfs. gestapelte ausgeschnittene Wandabschnitte über in den Hohlkörper später nachrückende ausgeschnittene Wandabschnitte ausgestossen werden können.

15. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der prismenförmige Hohlkörper in einem Teilbereich (4c) seiner Innenwand entlang seiner Axialrichtung einen erweiterten Querschnitt hat.

Claims

1. Cutting tool (1, 1') for cutting out a flat section from a flat structure, in particular a thin-walled wall section out of a container, and for receiving the flat section or respectively the cut-out wall section in the cutting tool, the cutting tool (1) being formed by a base body (2) having at least in one portion a prism-shaped hollow body (3) with a prism-shaped jacket wall (4) whose leading edge is formed by a cutting edge (5; 5') extending along the circumferential direction of the prism-shaped hollow body (3) and bordering the front opening of the hollow body; and having a connecting region (6) for connecting the base body (2) to a drive means; whereby the leading edge of the prism-shaped jacket wall (4) formed as cutting edge (5; 5') has a course along the circumferential direction with different axial positions in axial direction of the prism-shaped hollow body (3), the leading edge provided with the cutting edge (5; 5') having in each

of at least two cutting edge circumferential regions a cutting edge section (5a, 5b, 5c, 5d; 5a', 5b', 5c', 5d') protruding along the axial direction, on whose inner side the prism-shaped jacket wall-inner surface (4a) has a recess (7a; 7a'), which borders on the respective protruding cutting edge section (5a, 5b, 5c, 5d; 5a', 5b', 5c', 5d') of the cutting edge (5; 5'), **characterised in that** the cutting edge (5; 5') extends continuously along the entire circumferential direction of the prism-shaped hollow body (3); and that disposed between the axially protruding cutting edge sections (5a, 5b, 5c, 5d; 5a', 5b', 5c', 5d') serving as pre-cutter is in each case an axially set-back cutting edge section (5e, 5f, 5g, 5h) serving as post-cutter;
whereby a) the jacket wall inner surface (4a) has on the protruding cutting edge sections (5a, 5b, 5c, 5d) along the axial direction to the cutting edge a slanted course (7a), in which the radial distance Ri measured from a longitudinal axis L of the prism-shaped hollow body (3) increases to the cutting edge (5) along the axial direction from the longitudinal axis L to the jacket wall inner surface (4a); or b) the jacket wall inner surface (4a) has on the protruding cutting edge sections (5a', 5b', 5c', 5d') a recess (7a') in the shape of an annular groove, which does not border all the way to the tip of the respective protruding sections (5a', 5b', 5c', 5d'); and
whereby the jacket wall inner surface (4a) has on the set-back cutting edge sections (5e, 5f, 5g, 5h) no slanted course, in which the radial distance Ri measured from the longitudinal axis L of the prism-shaped hollow body (3) is constant along the axial direction from the longitudinal axis L to the jacket wall inner surface (4a).

2. Cutting tool according to claim 1, **characterised in that** the axial protruding cutting edge sections (5a, 5b, 5c, 5d; 5a', 5b', 5c', 5d') have rounded tips.

3. Cutting tool according to claim 1 or 2, **characterised in that** the cutting edge (5) has at least in two circumferential regions in axial direction one protruding section (5a, 5b, 5c, 5d) each, on which the jacket wall inner surface (4a) has a slanted course (7a) along the axial direction to the cutting edge (5a, 5b, 5c, 5d), whereby the radial distance (Ri) measured from a longitudinal axis (L) of the prism-shaped hollow body (3) to the jacket wall inner surface (4a) increases to the cutting edge (5) along the axial direction.

4. Cutting tool according to claim 3, **characterised in that** the jacket wall inner surface (4a) has the course (7a) slanted to the cutting edge (5) only in the circumferential regions with the respective protruding cutting edge sections (5a, 5b, 5c, 5d).

5. Cutting tool according to claim 3 or 4, **characterised in that** the slanted course (7a) of the jacket wall inner surface (4a) is formed by a flat grinding or by a curved grinding.

6. Cutting tool according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** the jacket wall outer surface (4b) along the axial direction to the cutting edge (5) has a slanted course (7b), the radial distance (Ra) measured from a longitudinal axis (L) of the prism-shaped hollow body (3) to the jacket wall outer surface (4b) decreasing to the cutting edge (5) along the axial direction.

7. Cutting tool according to one of the claims 1 to 6, **characterised in that** the circumferential regions with the sections (5a, 5b, 5c, 5d) protruding in axial direction are evenly distributed along the circumferential direction.

8. Cutting tool according to one of the claims 1 to 7, **characterised in that** the prism-shaped hollow body (3) has a circular, oval or polygonal cross section.

9. Cutting tool according to one of the claims 1 to 8, **characterised in that** the prism-shaped jacket wall (4) at least in the region of its cutting edge (5) consists of steel, ceramic material or carbide.

10. Cutting tool according to one of the claims 1 to 9, **characterised in that** the axial length (b) of the region with the recess (7a; 7a') on the jacket wall inner surface (4a) in the protruding sections (5a, 5b, 5c, 5d) is smaller than the maximal difference (a) of the different axial positions of the cutting edge (5) along the circumferential direction.

11. Cutting tool according to one of the claims 1 to 10, **characterised in that** the jacket wall inner surface (4a) of the prism-shaped hollow body (3) has at least in an axial portion of the inner surface a microscopically rough surface and/or macroscopic protrusions.

12. Cutting tool according to one of the claims 1 to 11, **characterised in that** the surface profile of the jacket wall inner surface (4a) and the surface profile of the jacket wall outer surface (4b) along the axial direction has <sic. have> obtuse edges (8) of at least 120° or respectively directional changes of the surface tangents (d or respectively e) of at most 60°.

13. Cutting tool according to one of the claims 1 to 12, **characterised in that** it has a push rod which extends through a push rod opening (10) of the base body (2) and/or is borne therein, and which is axially movable back and forth in the interior of the prism-shaped hollow body (3), so that cut-out wall sections contained in the interior (11) of the hollow body (3)

are able to be expelled out of the hollow body.

14. Cutting tool according to one of the claims 1 to 13, **characterised in that** in addition to a front opening there is an outlet opening so that cut-out wall sections previously received, and possibly stacked, in the interior (11) of the prism-shaped hollow body (3) are able to be expelled over cut-out wall sections moving into the hollow body later.

15. Cutting tool according to one of the claims 1 to 14, **characterised in that** the prism-shaped hollow body has an expanded cross section in a portion (4c) of its inner wall along its axial direction.

Revendications

1. Outil de coupe (1, 1') pour la découpe d'un segment plan à partir d'un objet plat, en particulier d'une partie de paroi à paroi mince à partir d'un récipient, et pour l'accueil du segment plan respectivement de la partie de paroi découpée dans l'outil de coupe (1), l'outil de coupe étant formé au moins partiellement d'un corps de base qui comprend au moins un corps creux en forme de prisme (3) avec une surface enveloppe en forme de prisme (4), dont la tranche est formée comme une arête de coupe (5, 5') s'étendant le long de la direction circonférentielle du corps creux en forme de prisme (3) et entourant l'ouverture frontale du corps creux ; et comprenant une zone de connexion (6) pour la liaison du corps de base (2) avec un moyen d'entraînement ; la tranche de la surface enveloppe en forme de prisme formée comme l'arête de coupe (5, 5') le long de la direction circonférentielle ayant un tracé courbe avec des positions axiales différentes dans la direction axiale du corps creux en forme de prisme (3), la tranche munie de l'arête de coupe (5, 5') comprenant au moins une partie d'arête de coupe (5a, 5b, 5c, 5d, 5a', 5b', 5c', 5d') faisant saillie le long de la direction axiale dans deux surfaces périphériques d'arêtes de coupe, la surface interne de surface enveloppe en forme de prisme (4a) comprenant un approfondissement (7a, 7a') sur son côté interne, qui jouxte l'arête de coupe (5, 5') à chaque partie d'arête de coupe faisant saillie (5a, 5b, 5c, 5d, 5a', 5b', 5c', 5d'), **caractérisé en ce que** l'arête de coupe (5, 5') s'étend pleinement le long de toute la direction périphérique du corps creux en forme de prisme (3) ; et **en ce qu'**une partie d'arête de coupe (5e, 5f, 5g, 5h) axiale retirée servant de prédécoupeur est disposée entre les parties d'arêtes de coupe faisant saillie (5a, 5b, 5c, 5d, 5a', 5b', 5c', 5d') axiales servant de post-découpeur respectivement

a) la surface interne de surface enveloppe (4a) ayant un tracé incliné (7a) aux parties d'arêtes de coupe faisant saillie (5a, 5b, 5c, 5d) le long de la direction axiale jusqu'à l'arête de coupe, la distance radiale Ri mesurée d'un axe longitudinal L du corps creux en forme de prisme (3) de l'axe longitudinal L à la surface interne de surface enveloppe (4a) augmentant ainsi le long de la direction axiale vers l'arête de coupe (5) ; ou b) la surface interne de surface enveloppe (4a) ayant un approfondissement (7a') en forme de gorge annulaire aux parties d'arêtes de coupe faisant saillie (5a', 5b', 5c', 5d'), qui n'est pas limitrophe jusqu'à la pointe de chaque partie faisant saillie (5a', 5b', 5c', 5d') ; et

la surface interne de surface enveloppe (4a) n'ayant pas de tracé incliné aux parties d'arêtes de coupe retirées (5e, 5f, 5g, 5h), dans lequel la distance radiale (Ri) mesurée à partir de l'axe longitudinal L du corps creux en forme de prisme (3) est constante le long de la direction axiale depuis l'axe longitudinal L vers la surface interne de surface enveloppe (4a).

2. Outil de coupe selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les parties d'arêtes de coupe axiales faisant saillie (5a, 5b, 5c, 5d, 5a', 5b', 5c', 5d') sont des pointes arrondies.

3. Outil de coupe selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'arête de coupe (5) comprend au moins dans deux zones périphériques dans la direction axiale une partie faisant saillie (5a, 5b, 5c, 5d) chacune, à laquelle la surface interne de la surface enveloppe (4a) a un tracé incliné (7a) le long de la direction axiale jusqu'à l'arête de coupe (5a, 5b, 5c, 5d), la distance radiale mesurée (Ri) d'un axe longitudinal (L) du corps creux en forme de prisme (3) augmentant jusqu'à la surface interne de la surface enveloppe (4a) le long de la direction axiale vers l'arête de coupe (5).

4. Outil de coupe selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la surface interne de la surface enveloppe (4a) a le tracé incliné (7a) vers l'arête de coupe (5) seulement dans les zones périphériques avec les parties d'arêtes de coupe faisant saillie (5a, 5b, 5c, 5d).

5. Outil de coupe selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le tracé incliné (7a) de la surface interne de la surface enveloppe (4a) est formé d'une bride plate ou une bride courbée.

6. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la surface externe de surface enveloppe (4b) le long de la direction axiale jusqu'à l'arête de coupe (5) a un tracé incliné (7b), la distance radiale mesurée (Ra) depuis l'axe longitudinal (L) du corps creux en forme de prisme (3) jusqu'à la surface externe de surface enve-

loppe (4b) diminuant vers l'arête de coupe (5) le long de la direction axiale.

7. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les surfaces périphériques avec les parties faisant saillie (5a, 5b, 5c, 5d) dans la direction axiale sont réparties équitablement le long de la direction périphérique.

8. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le corps creux en forme de prisme (3) a une section transversale circulaire, ovale ou polygonale.

9. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la surface enveloppe en forme de prisme (4) au moins dans la zone de son arête de coupe (5) est en acier, en matière céramique ou en métal dur.

10. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la longueur axiale (b) de la zone avec l'approfondissement (7a, 7a') sur la surface interne de la surface enveloppe (4a) dans les parties faisant saillie (5a, 5b, 5c, 5d) est plus petite que la différence maximale (a) des différentes positions axiales de l'arête de coupe (5) le long de la direction périphérique.

11. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la surface interne de la surface enveloppe (4a) du corps creux en forme de prisme (3) comprend au moins dans une partie axiale de la surface interne une surface rugueuse microscopique et/ou des projections macroscopiques.

12. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le profil de surface de la surface interne de la surface enveloppe (4a) et le profil de surface de la surface extérieure de la surface enveloppe (4b) le long de la direction axiale ont des bords obtus (8) d'au moins 120° ou respectivement des modifications de direction de la tangente de surface (d resp. e) de 60° au plus.

13. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce qu'**il comprend un piston, qui s'étend à travers une ouverture de piston (10) du corps de base (2) et / ou qui est stocké dans celui-ci, et qui est déplaçable d'avant en arrière à l'intérieur du corps creux en forme de prisme (3), de manière que les parties de paroi découpées contenues à l'intérieur (11) du corps creux (3) peuvent être expulsées hors du corps creux.

14. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'**en plus de l'ouverture frontale il y a une ouverture de sortie, de manière que les parties de paroi découpées obtenues et éventuellement empilées auparavant à l'intérieur (11) du corps creux en forme de prisme (3) peuvent ensuite être expulsées hors des parties de paroi découpées dans le corps creux.

15. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le corps creux en forme de prisme a une coupe transversale élargie dans une partie (4c) de sa paroi interne le long de sa direction axiale.

Fig. 1

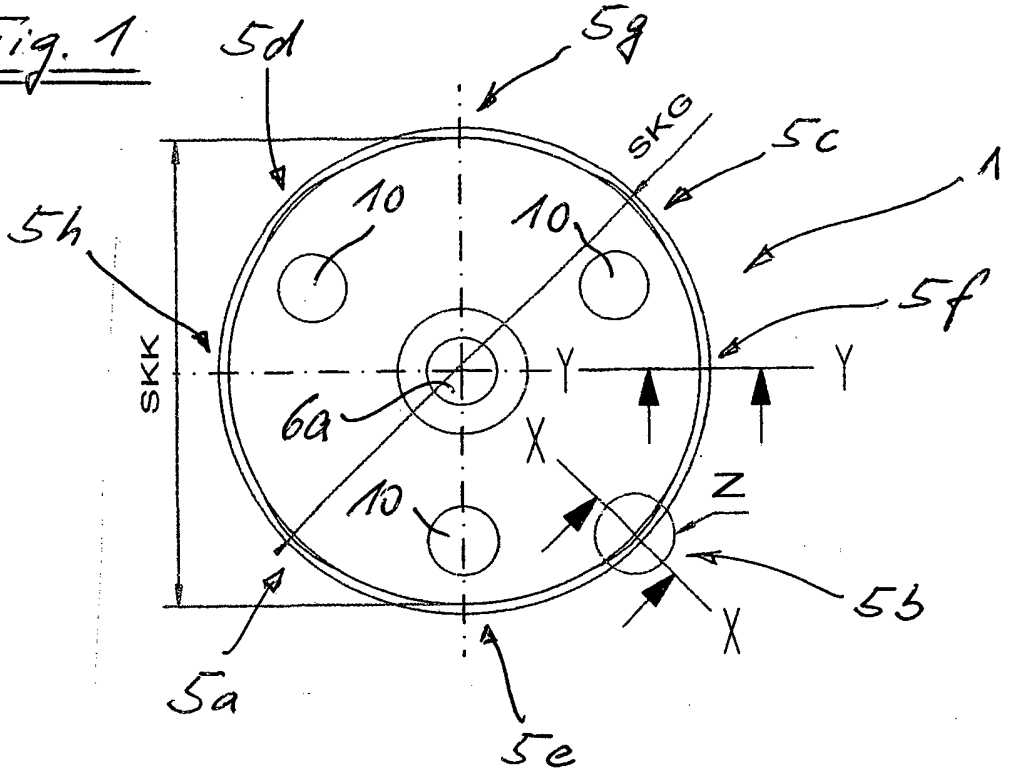

5d
5g
SKG
5c
1
10
10
5h
SKK
5f
Y
Y
6a
X
Z
10
5b
X
5a
5e

Fig. 2

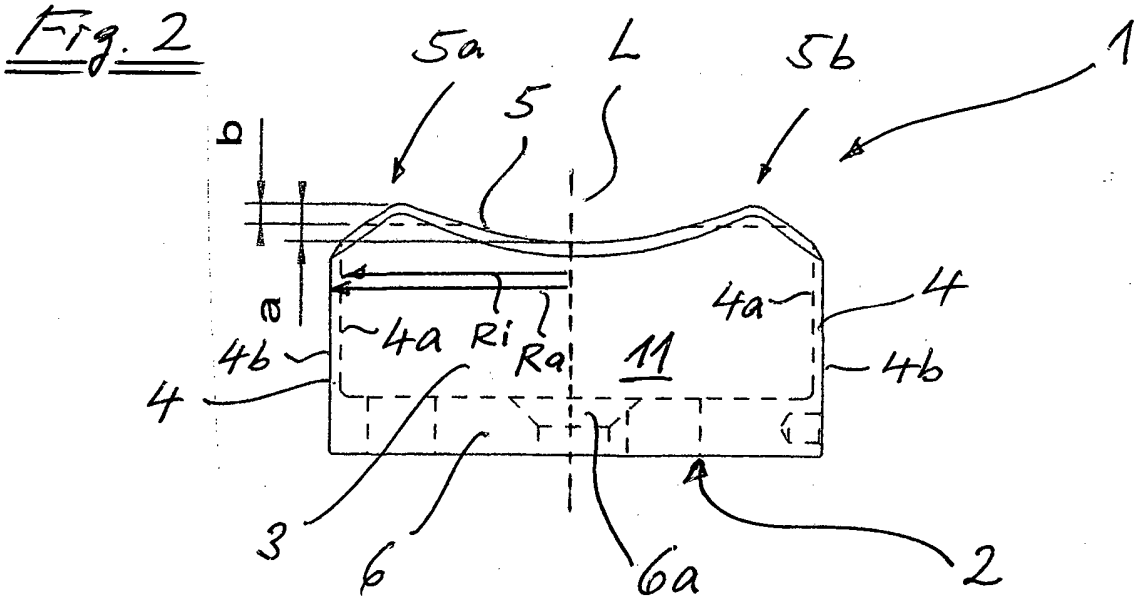

5a
L
5b
1
5
b
a
4a
Ri
Ra
11
4a
4
4b
4b
4
3
6
6a
A
2

Fig. 3

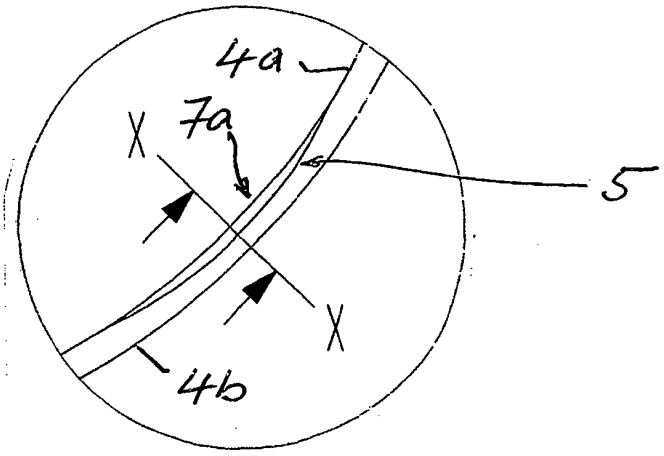


Fig. 4

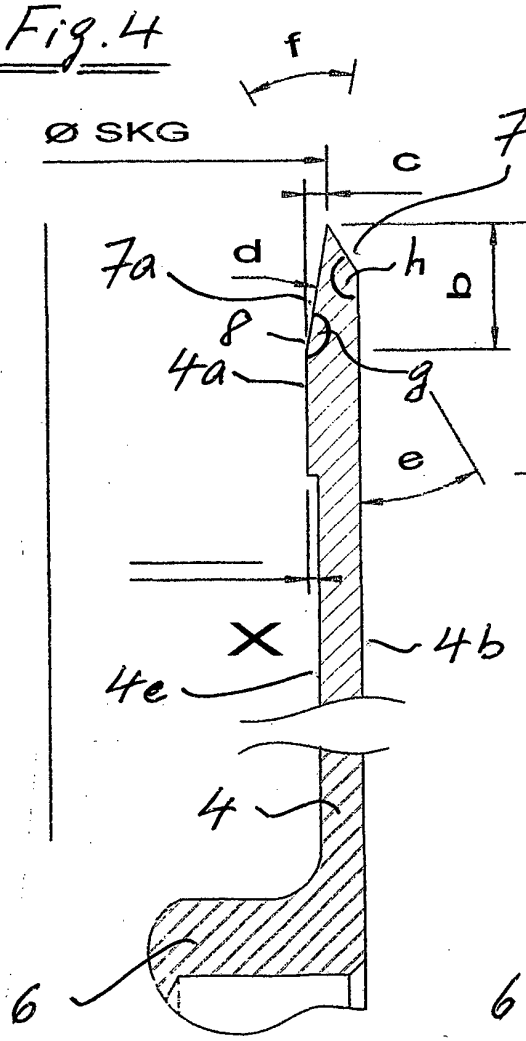


Fig. 5

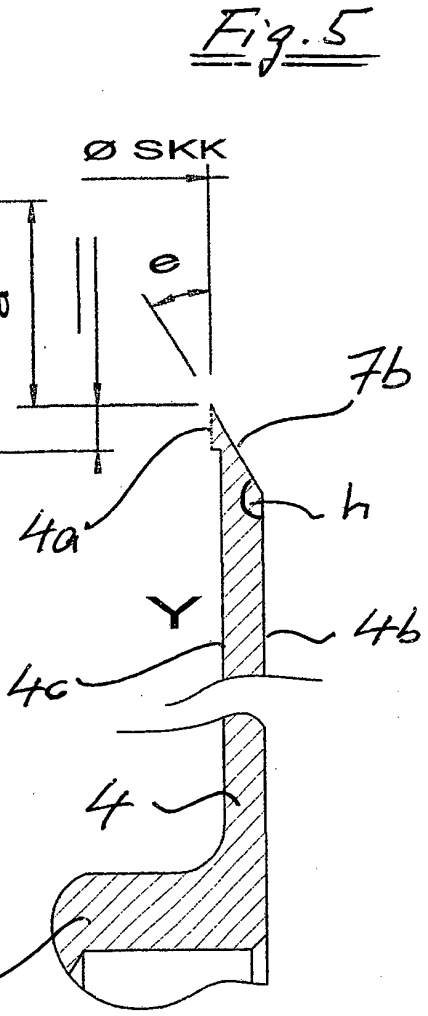


Fig. 6

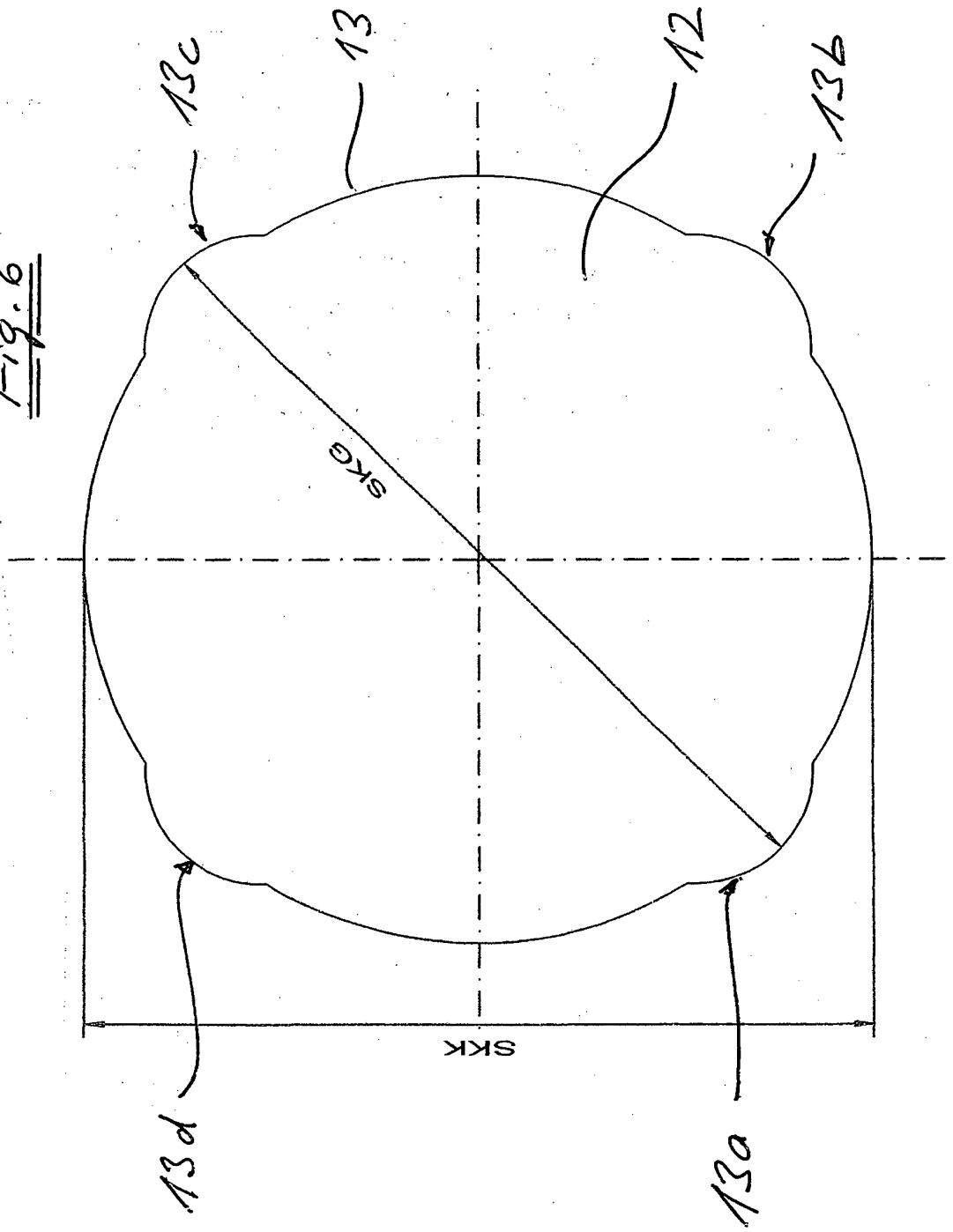


Fig. 7

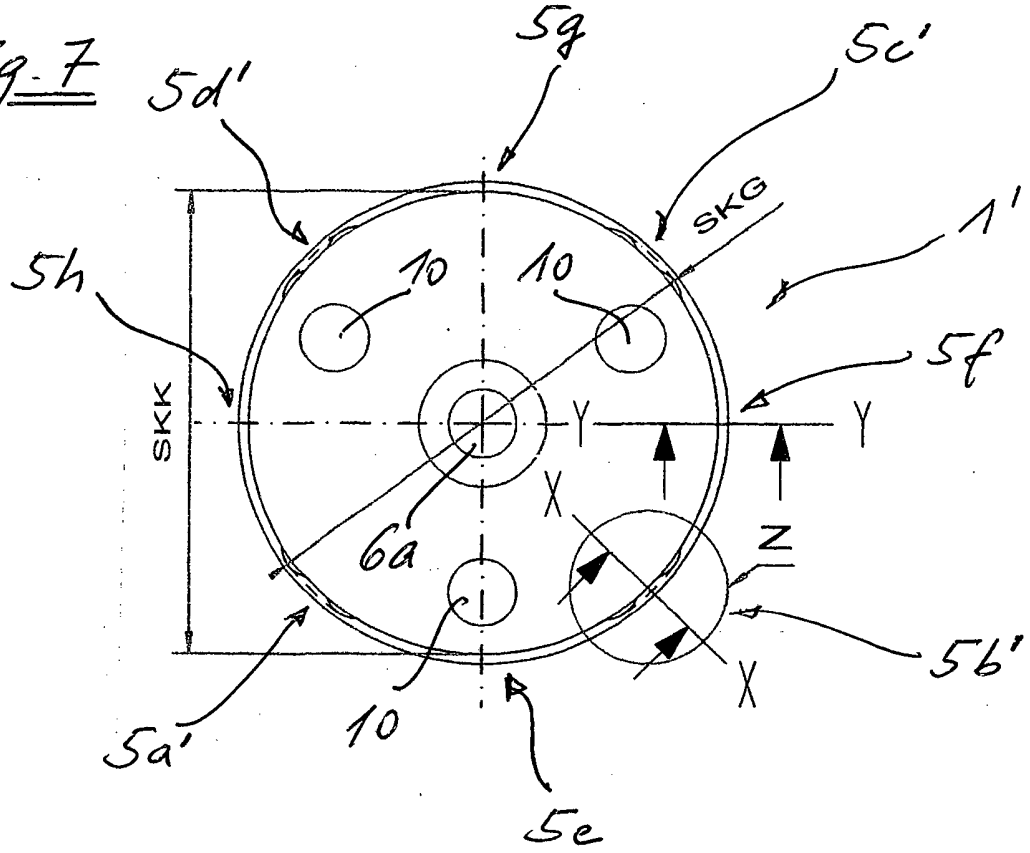

5g
5c'
5d'
SKG
1'
5h
10
10
5f
SKK
Y
Y
X
6a
Z
5b'
X
5a'
10
5e

Fig. 8

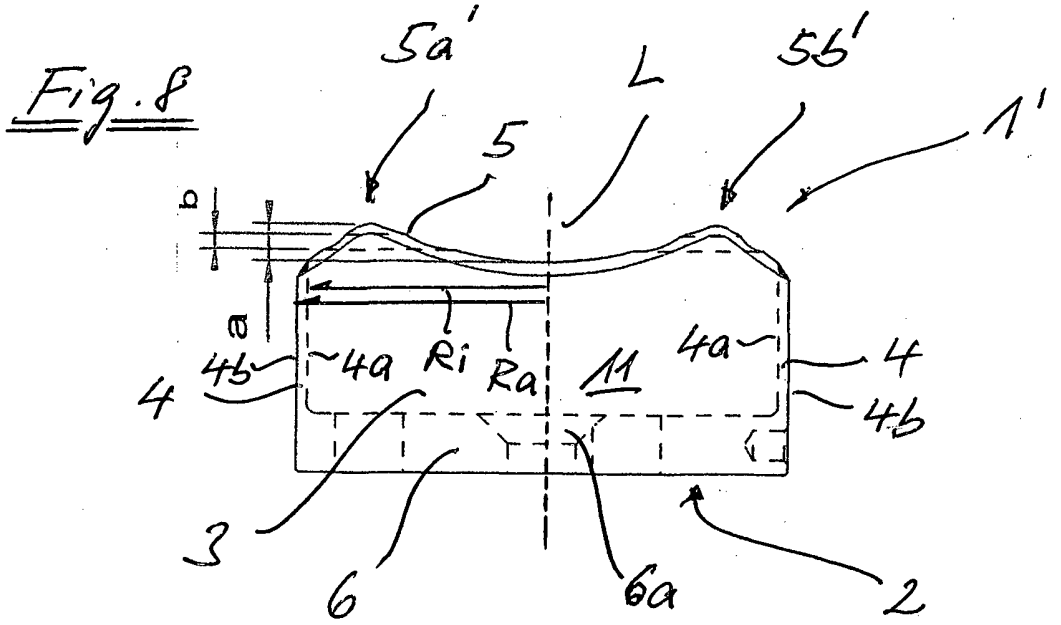

5a'
L
5b'
1'
5
b
a
4b
4a
Ri
Ra
11
4a
4
4
4b
3
6
6a
2

Fig. 9

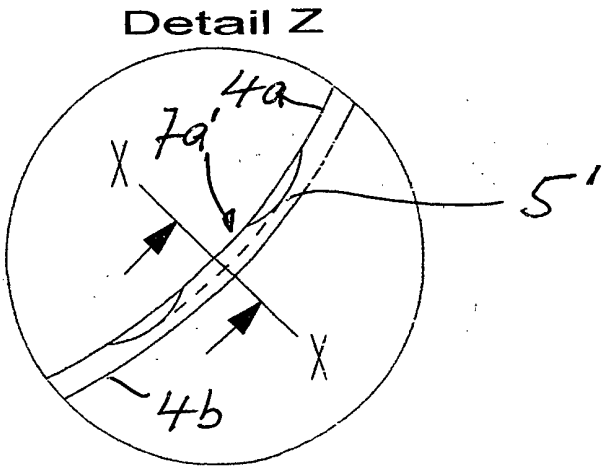


Fig. 10

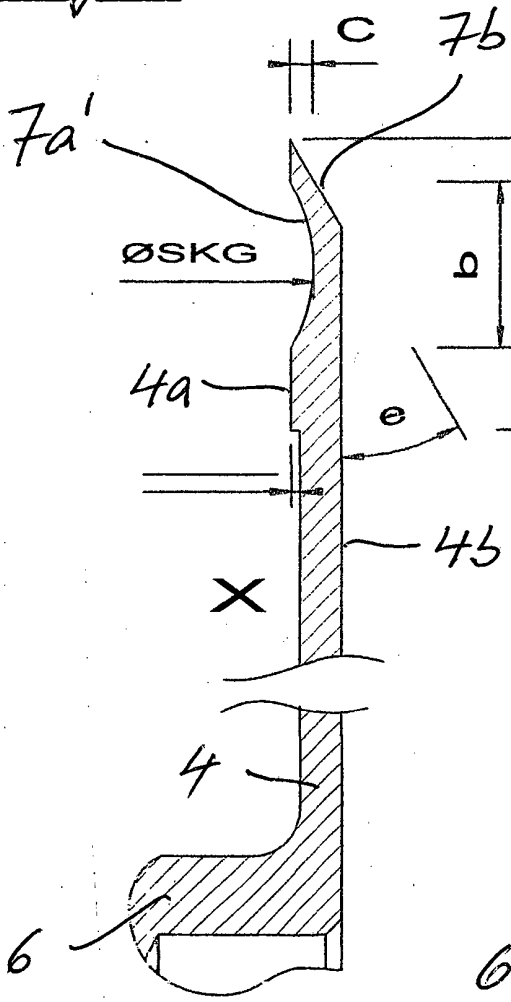


Fig. 11

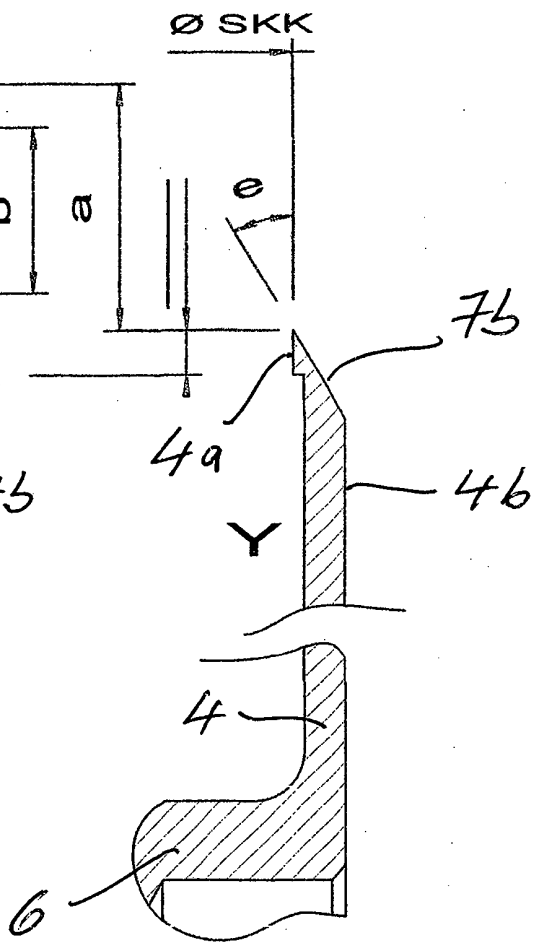
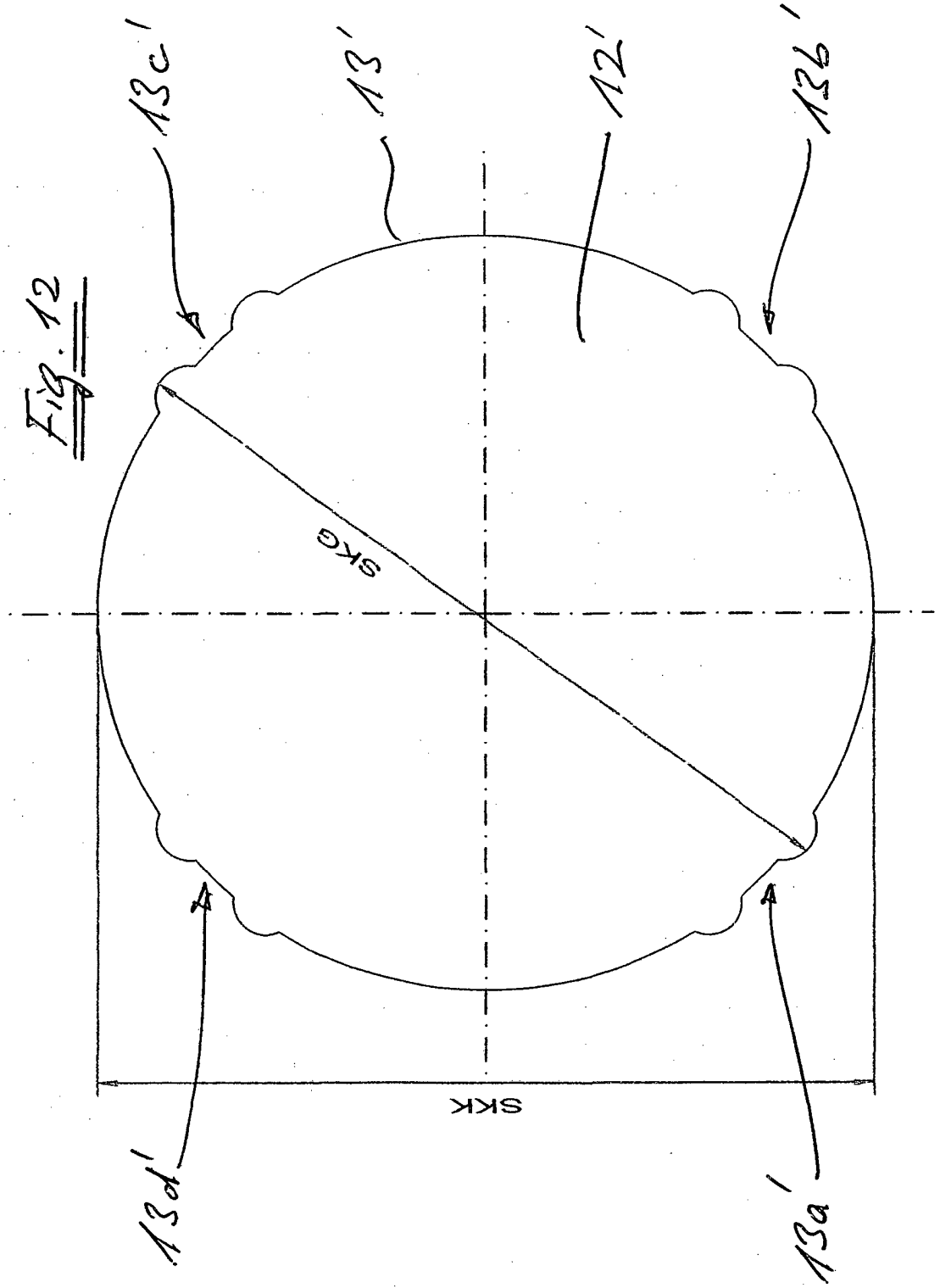


Fig. 12



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

- US 1789729 A **[0001] [0004]**