

(19)



(11)

EP 2 894 014 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.03.2016 Patentblatt 2016/12

(51) Int Cl.:
B26D 1/06 (2006.01) **B23D 61/12 (2006.01)**
B26D 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14150776.4**

(22) Anmeldetag: **10.01.2014**

(54) **Messer, insbesondere Oszilliermesser, zum Einsatz in einem maschinellen Schneidverfahren, zum Schneiden von Sandwichplatten**

Blade, in particular oscillating blade, for use in a mechanical cutting method, for cutting sandwich boards

Lame, en particulier lame oscillante, destinée à être utilisée dans un processus de découpe mécanique, pour la découpe de plaques de sandwich

(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

- **Zimmermann, Claude**
9320 Arbon (CH)
- **Jann, Simon**
9450 Altstätten (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.07.2015 Patentblatt 2015/29

(74) Vertreter: **Gyaja, Christoph Benjamin**
Kaminski Harmann
Patentanwälte AG
Landstrasse 124
9490 Vaduz (LI)

(73) Patentinhaber: **ZÜND SYSTEMTECHNIK AG**
9450 Altstätten (CH)

(72) Erfinder:

- **Ledergerber, Daniel**
9445 Rebstein (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 131 996 **US-A1- 2003 014 869**

EP 2 894 014 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 Messer, insbesondere Oszilliermesser, zum Einsatz in ein insbesondere oszillierendes Schneidwerkzeug einer Schneidmaschine nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1.

[0002] Maschinelle Oszillierschneidverfahren und Schneidmaschinen mit beispielsweise oszillierendem - also angetriebenem - Schneidwerkzeug sowie dafür geeignete Oszilliermesser, sodass damit speziell das Schneiden von einer mehrwandigen Verbundplatte - insbesondere Sandwichplatte - vorgesehen ist, sind im Stand der Technik bekannt.

[0003] Als mehrwandige Verbundplatte wird in diesem Zusammenhang eine Sandwichplatte insbesondere aus Karton- oder Pappmaterial oder Kunststoff verstanden, die aus mindestens einer oberen und einer dazu beabstandeten unteren jeweils vergleichsweise starken schwerschnittigen Wand aufgebaut ist und eine dazwischen liegende vergleichsweise leichtschnittige Zwischenschicht aufweist, insbesondere in Form einer zwischen fünf und 60 Millimeter hohen Zwischenstruktur, die z.B. aus dünnwandigem Karton- oder Pappmaterial - etwa ausgebildet als Wabenstruktur - oder leichtem Kunststoff - etwa Schaumstoff - besteht.

[0004] Zum Schneiden derartiger Platten ist es bekannt, dass die Schneidmaschine und ein entsprechend ausgebildetes Schneidwerkzeug dafür einen Hubstichmodus bereitstellen können, in welchem die Platten geschnitten bzw. wie gewünscht zugeschnitten werden können. Z.B. kann in einem solchen Hubstichmodus ein in eine Messerhalterung des Schneidwerkzeugs eingesetztes Messer durch das Schneidwerkzeug und die Schneidmaschine in einer Hubrichtung oszillierend senkend und hebend im Wesentlichen senkrecht zur zu schneidenden Verbundplatte bewegt sowie in einer Vorschubrichtung entlang der Verbundplatte geführt werden. Insbesondere kann dabei beispielhaft der Hubstichmodus einen Hub von zwischen etwa 0.2 und etwa 12 Millimeter, eine Hubfrequenz von zwischen etwa 50 und etwa 800 Hz (mit einer sinusartigen linearen Hubbewegung) sowie eine Schneidegeschwindigkeit in Vorschubrichtung von zwischen etwa 0,1 und etwa 4 Metern pro Sekunde aufweisen.

[0005] Das oszillierende Schneiden bietet - gegenüber z.B. dem Ziehschneiden, das unter Anwendung eines nicht selbst angetriebenen Schneidwerkzeugs mit eingesetztem Ziehmesser erfolgt - z.B. folgende Vorteile:

Die Hauptschneidrichtung ist im Wesentlichen vertikal statt horizontal. Die horizontalen Schneidkräfte sind verringert.

[0006] Wie dem Fachmann bekannt eignet sich die oszillierende Bearbeitung dabei insbesondere zum Schneiden von dicken und zähen Werkstoffen. Durch die oszillierende Bewegung des Messers wird die Schiebekraft in Fahrtrichtung (auch Vorschubrichtung genannt) redu-

ziert.

[0007] Allerdings muss die Vorschubgeschwindigkeit auf die Messergeometrie und die Oszillierfrequenz des eingesetzten Werkzeugs angepasst werden. Die Wahl des richtigen Oszilliermessers hängt vor allem von der Bearbeitungskontur ab:

Für grosse Radien, Geraden und grosse Teile empfiehlt es sich tendenziell eher abgeflachte Messer zu verwenden.

[0008] Das Einsatzgebiet für spitze Messer richtet sich insbesondere auf die Bearbeitung feiner Radien und kleiner Teile. Die Vorschubgeschwindigkeit sollte dabei in der Regel gegenüber der Verwendung von flachen Messern reduziert werden, um ein hinreichendes Schneidergebnis zu erzielen.

[0009] Vergleichsweise flache Messer (siehe Figuren 2e-2h) sind dabei insbesondere für:

- Hohe Bearbeitungsgeschwindigkeit
- Grosse Radien, Geraden bzw. grosse Teile

[0010] Vergleichsweise spitze Messer (siehe Figuren 1, 2a-2d) sind dabei insbesondere für:

- Geringe Bearbeitungsgeschwindigkeit
- Feine Radien bzw. kleine Teile

[0011] Als Nachteil bei der Verwendung von vergleichsweise flachen Messern - also jenen Messern, die für das Einsatzgebiet mit hohen Bearbeitungsgeschwindigkeiten und grossen Radien, Geraden bzw. grossen Teilen bestimmt sind - hat sich erwiesen, dass - je nach Winkel der Schneide (also "Steile" des Verlaufs der Schneide) entweder der Schnittwinkel suboptimal (da zu steil) gewählt sein muss oder - bei flachem Schneidverlauf - beim Schneiden von Formteilen aus dicken Verbundplatten (wie Sandwichplatten mit mindestens zwei starken Wänden und zwischenliegender Struktur), welche insgesamt dann z.B. 10, 16 oder 20 mm dick sein können, jeweils unerwünschte Überschnitte im Material erforderlich sind, was u.a. auch die Berechnung der Schneidpfade verkompliziert.

[0012] Es stellt sich somit die Aufgabe, ein verbessertes Messer zum Einsatz in ein Schneidwerkzeug einer Schneidmaschine bereitzustellen, welches bestimmt und vorgesehen ist zum Schneiden von Verbundplatten wie Sandwichplatten, insbesondere wobei das Messer bestimmt ist für hohe Bearbeitungsgeschwindigkeiten und grosse Radien, Geraden bzw. grosse Teile.

[0013] Insbesondere sollen dabei die oben genannten Nachteile der für diesen speziellen Einsatzbereich bisher zur Anwendung kommenden flachen Oszilliermesser verringert bzw. behoben werden. Insbesondere soll dabei eine bessere Zielkonfliktlösung bereitgestellt werden

zwischen steilem Verlauf der Schneide mit dann suboptimalem Schnittwinkel (dafür wenig Überschnitt) und flachem (weniger stark gegenüber der Vorschubrichtung geneigtem) Verlauf der Schneide mit optimiertem Schnittwinkel (dafür aber mit erheblichem unerwünschtem Überschnitt).

[0014] Diese Aufgaben werden durch die Verwirklichung der kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Merkmale, die die Erfindung in alternativer oder vorteilhafter Weise weiterbilden, sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

[0015] Der erfindungsgemässe Gegenstand betrifft ein Schneidemaschinenmesser zum Einsatz in ein Schneidwerkzeug einer Schneidemaschine, ausgebildet und genau vorgesehen zum Schneiden von einer mehrwandigen Verbundplatte - insbesondere Sandwichplatte - aus Karton- oder Pappmaterial oder Kunststoff, die mindestens eine obere und eine dazu beabstandete untere jeweils vergleichsweise starke schwerschnittige Wand aufweist und eine dazwischen liegende vergleichsweise leichtschnittige Zwischenschicht, insbesondere in Form einer zwischen fünf und 60 Millimeter hohen Struktur aus Material mit Hohlräumen, im Speziellen ausgebildet als sich wiederholende Zellmusterstruktur oder aus Schaumstoff.

[0016] Das Schneidemaschinenmesser ist dabei vorgesehen zur Verwendung im Rahmen eines automatischen Schneidmodus, in welchem das Schneidemaschinenmesser durch die Schneidemaschine in einer Vorschubrichtung entlang der Verbundplatte geführt wird. Insbesondere ist das Schneidmesser dabei als flaches Messer ausgeführt und zur Verwendung in einem Schneidmodus vorgesehen, in welchem in vergleichsweise hohen Bearbeitungsgeschwindigkeiten (Vorschubgeschwindigkeiten) grosse Radien oder Geraden bzw. grosse Teile aus Verbundplatten geschnitten werden.

[0017] Das Schneidemaschinenmesser weist dabei einen Halteabschnitt zum Einsatz des Schneidemaschinenmessers in eine Messerhalterung des Schneidwerkzeugs und eine Klinge mit Schneide auf.

[0018] Erfindungsgemäss ist die Klinge nun so eingeteilt bzw. die Geometrie der Schneide derart gewählt, dass

- eine erste relativ zur Vorschubrichtung schräg verlaufende Zone der Schneide zum Schneiden der unteren Wand vorgesehen ist,
- eine zweite relativ zur Vorschubrichtung schräg verlaufende Zone der Schneide zum Schneiden der oberen Wand vorgesehen ist, wobei jeweilige Profile der Schneide im Bereich der ersten und zweiten Zone mit der Vorschubrichtung jeweils einen ersten Winkel von zwischen etwa 30° und etwa 70° einschliessen, und dass
- eine Zwischenzone der Schneide zwischen der ers-

ten und der zweiten Zone vorhanden ist mit einem Profil, das einen zweiten Winkel mit der Vorschubrichtung einschliesst, welcher grösser ist als der erste Winkel, insbesondere grösser ist als 90°.

[0019] Dadurch kann nun erfindungsgemäss erreicht werden, dass beim Schneiden von Formteilen aus betreffenden Verbundplatten (wie Sandwichplatten mit mindestens zwei starken Wänden und zwischenliegender Struktur, die beispielsweise insgesamt z.B. 10, 16 oder 20 mm dick sein können), jeweils unerwünschte Überschnitte im Material vermindert oder gar gänzlich vermieden werden können, was u.a. auch die Berechnung der Schneidpfade deutlich vereinfachen kann. Durch die Erfindung können nun die obere und untere Wand der Verbundplatte in Vorschubrichtung mit im Wesentlichen gleichem Schneidefortschritt geschnitten werden, ohne dass die obere Platte zu identischen Zeitpunkten jeweils immer bereits signifikant weiter geschnitten ist als die untere (bzw. der Schnitt in der unteren Wand dem Schnitt in der oberen Wand jeweils signifikant nachhängt).

[0020] Die Schneide im Bereich der Zwischenzone kann vorteilhaft dabei insbesondere derart - relativ zur Vorschubrichtung - nach schräg hinten verläuft, dass sich die Verläufe der Schneide innerhalb der ersten und der zweiten Zone - jeweils orthogonal projiziert auf die Vorschubrichtung - zumindest teilweise überlappen, insbesondere im Wesentlichen vollständig überlappen, im Speziellen sodass die Verläufe der Schneide innerhalb der ersten und zweiten Zone im Wesentlichen parallel nur in zur Vorschubrichtung orthogonalen Richtung versetzt vorliegen.

[0021] Die erste Zone der Schneide im Sinne dieser Erfindung wird dabei durch jenen Abschnitt der Schneide gebildet, der genau dafür vorgesehen und gemacht ist, um in einem definierten und für dieses Messer dann genau vorgesehenen Schneidemodus die untere Wand der Verbundplatte zu schneiden. Die zweite Zone der Schneide im Sinne dieser Erfindung wird dabei durch jenen Abschnitt der Schneide gebildet, der genau dafür vorgesehen und gemacht ist, um in einem definierten und für dieses Messer dann genau vorgesehenen Schneidemodus die obere Wand der Verbundplatte zu schneiden.

[0022] Unter den zuvor genannten und auch im Folgenden angegebenen Winkeln, die die jeweiligen Profile der Schneide in den jeweiligen Zonen mit der Vorschubrichtung bilden, sind dabei Winkel zu verstehen, die eine jeweilige Hauptverlaufsrichtung der jeweiligen Profile in den jeweiligen Zonen mit der Vorschubrichtung bilden (jeweils der kleinere der beiden zwischen den Vektoren gebildeten Winkel, betrachtet wenn die jeweiligen Vektoraufhängepunkte der zwei Vektoren aufeinander gelegt werden). Verläuft ein Profil in einer Zone dabei nicht gerade, so ist also ein Hauptverlauf des Profils zu betrachten bzw. eine Richtung, in welcher das Profil in der entsprechenden Zone in Wesentlichen im Mittel verläuft (dabei von der Klingenspitzenhecke weg in Richtung des

Messerhalses). Die Verlaufsrichtung eines Profils innerhalb einer jeweiligen Zone wird hierfür somit dabei in jener Grundrichtung betrachtet, wie die Schneide von ihrem Ursprung in der Klingenspitze weg verläuft (d.h. von der Klingenspitze weg in Richtung des Messerhalses bzw. des Haltebereichs des Messers [sowie - in Ausführungsformen bei welchen die Klingenspitzenhecke (unterster Punkt) nicht auf dem Klingentrücken liegt und zwischen Klingenspitze und Klingentrücken ein "rückschneidender" Spitzenabschnitt ausgebildet ist - ggf. auch von der Klingenspitzenhecke weg in Richtung des Rückens]).

[0023] Als Folge des erfindungsgemässen Rückversetzens der zweiten Zone des Messers ist dabei zwar nun der Zwischenbereich hinsichtlich seines Schnittwinkels zur ebenso zu durchschneidenden Zwischenstruktur der Verbundplatte suboptimal ausgerichtet. Allerdings wirkt sich dieser Drawback (Kompromissnachteil) insgesamt nicht wesentlich auf das Schneideergebnis aus, da die Zwischenstruktur ja genau aus leichtschneitigem Material (insbesondere mit Hohlräumen) besteht und somit auch mit suboptimalem Schnittwinkel hinreichend gut geschnitten werden kann.

[0024] Bei der Erfindung kann es sich dabei insbesondere um ein Oszilliermesser handeln, zum Einsatz in ein oszillierendes Schneidwerkzeug. Das Oszilliermesser soll dann so ausgebildet sein, dass es speziell vorgesehen und prädestiniert ist zur Verwendung im Rahmen eines definierten Hubstichmodus, in welchem das Messer - zusätzlich zur Führung entlang der Vorschubrichtung - durch das Schneidwerkzeug in einer Hubrichtung oszillierend auf und ab im Wesentlichen senkrecht zur zu schneidenden Verbundplatte bewegt wird. Die Hubbewegung selbst kann dabei insbesondere linear sinusförmig ausgeführt sein, sodass sich aus den beiden Bewegungen kombiniert eine sinusartige Kurve als kombinierter Bewegungspfad ergibt. Alternativ ist jedoch auch eine Hubbewegung mit gleichförmiger Bewegung für das Senken und auch gleichförmiger Bewegung für das Heben (sodass sich in Kombination mit dem Vorschub eine sägezahnartige Kurve als Pfad ergibt).

[0025] Insbesondere kann der Hubstichmodus, für welchen das Messer gemacht ist, dabei einen Hub von zwischen etwa 0.2 und etwa 12 Millimeter, eine Hubfrequenz von zwischen etwa 50 und etwa 800 Hz sowie eine Schneidegeschwindigkeit in Vorschubrichtung von zwischen etwa 0,1 und etwa 4 Metern pro Sekunde aufweisen.

[0026] In spezielleren Ausführungsformen kann der Hubstichmodus, für welchen das Messer gemacht ist, aufweisen

- einen Hub von zwischen etwa einem und etwa fünf Millimeter, insbesondere zwischen etwa zwei und etwa drei Millimeter, im Speziellen etwa 2,5 Millimeter,
- eine Hubfrequenz von zwischen etwa 100 und etwa 500 Hz, insbesondere zwischen etwa 200 und etwa 300 Hz, im Speziellen etwa 250 Hz, sowie

- eine Schneidegeschwindigkeit in Vorschubrichtung von zwischen etwa 0,5 und etwa 2 Metern pro Sekunde, insbesondere zwischen etwa 0,75 und etwa 1,5 Metern pro Sekunde, im Speziellen etwa einen Meter pro Sekunde.

[0027] Wie oben bereits erwähnt bietet das oszillierende Schneiden - gegenüber z.B. dem Ziehschneiden, das unter Anwendung eines nicht selbst angetriebenen Schneidwerkzeugs mit eingesetztem Ziehmesser erfolgt - z.B. die Vorteile, dass die Hauptschneidrichtung im Wesentlichen vertikal statt horizontal ist und somit die horizontalen Schneidkräfte verringert sind (sodass diese Technik bis dato typischerweise für Verbundplatten mit vergleichsweise dicken, festen oberen und unteren Wänden zum Einsatz kommt).

[0028] Allerdings ist durchaus auch ein für Verbundplatten vorgesehenes Ziehmesser erfindungsgemäss mit einer die zweite Zone der Schneide rückversetzenden Zwischenzone zu realisieren.

[0029] Ferner kann auch ein Messer, das speziell zum Schneiden einer Multisandwich-Platte ausgebildet und vorgesehen ist, dem Gedanken der erfindungsgemässen Lehre mit jeweiligen mehreren Wand-Schneidezonen und jeweiligen mehreren "rückversetzenden" Zwischenzonen derart ausgebildet sein, dass eine sich an eine Zwischenzone nach oben anschliessende Wand-Schneidezone (im Vergleich zur sich nach unten anschliessenden Wand-Schneidezone) durch den Verlauf der Schneide innerhalb der Zwischenzone nach hinten (betrachtet in Vorschubrichtung) versetzt wird, im Sinne der vorangehend beschriebenen erfindungsgemässen Lehre.

[0030] Ferner betrifft die Erfindung auch eine Schneidemaschine mit Schneidwerkzeug, das eine Messerhalterung aufweist, in welche ein Schneidemaschinenmesser gemäss der Erfindung - wie zuvor beschrieben - eingesetzt ist. Die Schneidemaschine stellt dabei einen Schneidmodus bereit, in welchem das Schneidemaschinenmesser durch die Schneidemaschine in einer Vorschubrichtung entlang der Verbundplatte geführt wird. In dem Schneidmodus ist die Schneidemaschine mit dem eingesetzten Schneidemaschinenmesser dann genau ausgebildet und vorgesehen zum Schneiden von einer mehrwandigen Verbundplatte - insbesondere Sandwichplatte - aus Karton- oder Pappmaterial oder Kunststoff, die mindestens eine obere und eine dazu beabstandete untere jeweils vergleichsweise starke schwerschnittige Wand aufweist und eine dazwischen liegende vergleichsweise leichtschnittige Zwischenschicht, insbesondere in Form einer zwischen fünf und 60 Millimeter hohen Struktur aus Material mit Hohlräumen, im Speziellen ausgebildet als sich wiederholende Zellmusterstruktur oder aus Schaumstoff.

[0031] Ferner betrifft die Erfindung die Verwendung des Schneidemaschinenmessers gemäss der Erfindung - wie zuvor beschrieben - eingesetzt in einer Schneidemaschine mit Schneidwerkzeug und auch ein Verfahren

zum Schneiden von Verbundplatten der vorerwähnten Gattung unter Verwendung einer Schneidemaschine mit Schneidwerkzeug und darin eingesetztem erfindungsgemäsem Schneidemaschinenmesser (wie zuvor beschrieben).

[0032] Die erfindungsgemässe Vorrichtung und das erfindungsgemässe Verfahren werden nachfolgend anhand von in den Zeichnungen schematisch dargestellten konkreten Ausführungsbeispielen rein beispielhaft näher beschrieben, wobei auch auf weitere Vorteile der Erfindung eingegangen wird. Im Einzelnen zeigen:

- Fig. 1-2 Ausführungsformen von Oszilliermessern entsprechend dem Stand der Technik;
- Fig. 3a ein Oszilliermesser entsprechend einer ersten erfindungsgemässen Ausführungsform beim oszillierenden Schneiden einer Verbundplatte;
- Fig. 3b das Oszilliermesser entsprechend der ersten Ausführungsform mit Indizierung der funktionalen Aufteilung des Messers;
- Fig. 4a-g verschiedene Ansichten des Oszilliermessers entsprechend der ersten Ausführungsform zur Veranschaulichung diverser spezieller Merkmale;
- Fig. 5 das Oszilliermesser entsprechend der ersten Ausführungsform beim oszillierenden Schneiden einer Verbundplatte mit Indizierung des Bewegungspfad in einem speziellen Hubstichmodus;
- Fig. 6a-c verschiedene Ansichten eines Oszilliermessers entsprechend einer zweiten erfindungsgemässen Ausführungsform;
- Fig. 7a-c verschiedene Ansichten eines Oszilliermessers entsprechend einer dritten erfindungsgemässen Ausführungsform;
- Fig. 8a-c Grobskizzen von Oszilliermessern entsprechend einer vierten, fünften und sechsten erfindungsgemässen Ausführungsform.

[0033] Figur 1 zeigt eine Ausführungsform eines spitzen Oszilliermessers nach dem Stand der Technik beim oszillierenden Schneiden einer Verbundplatte 20. Die Klinge 10 weist dabei eine Schneide 16 auf, die über ihre gesamte Erstreckung hinweg gerade (in der Zeichnung schräg nach oben) verläuft und somit über den gesamten Schneidenverlauf hinweg einen einzigen gemeinsamen Winkel mit der Vorschubrichtung 52 einschliesst, in welcher das Messer im Rahmen eines Hubstichmodus entlang der Verbundplatte geführt wird.

[0034] Die Verbundplatte 20 weist dabei eine obere

und eine dazu beabstandete untere jeweils vergleichsweise starke schwerschnittige Wand 21, 22 auf sowie eine dazwischen liegende vergleichsweise leichtschnittige Zwischenschicht 23. Wie dargestellt liegt dabei die Verbundplatte beim Schneidevorgang mit ihrer unteren Wand 22 typischerweise auf einer Schneidunterlage 30 auf.

[0035] Die Schneide 16 bildet dabei Zonen aus, innerhalb welcher im Rahmen des Hubstichmodus speziell im Wesentlichen nur die untere Wand 22, speziell im Wesentlichen nur die obere Wand 21 sowie speziell im Wesentlichen nur die Zwischenstruktur 23 geschnitten werden. Die Zonen sind dabei jedoch von ihrem Verlauf her identisch und die Schnittwinkel der Profile innerhalb der Zonen jeweils optimiert zum Schneiden des Materials im entsprechenden Hubstichmodus und im entsprechenden Einsatzgebiet (was die Betriebsgeschwindigkeiten und die Schnittformen der Teile betrifft).

[0036] Im Rahmen eines Hubstichmodus wird dabei das Messer - neben der Fortbewegung in Vorschubrichtung 52 bewirkt durch die Schneidemaschine - auch durch das oszillierende Schneidwerkzeug, in welches das Messer eingesetzt ist, in Hubrichtung 51 senkend und hebend linear ab- und aufwärts bewegt, beispielsweise mit sinusartiger Hubfortbewegung was den Geschwindigkeitsverlauf in Hubrichtung betrifft.

[0037] Wie einleitend bereits erwähnt stellt sich bei der Verwendung von Messern aus dem Stand der Technik mit durchwegs geradem schrägem Verlauf der Schneide als Nachteil heraus, dass beim Schneiden von Formteilen aus dicken Verbundplatten (wie Sandwichplatten mit mindestens zwei starken Wänden und zwischenliegender Struktur), welche insgesamt dann z.B. 10, 16 oder 20 mm dick sein können, jeweils unerwünschte Überschneidungen im Material (d.h. die obere Wand wird jeweils weiter geschnitten als die untere) erforderlich sind, was u.a. auch die Berechnung der Schneidpfade verkompliziert.

[0038] Figuren 2a-2h zeigen dabei vier weitere Ausführungsformen von Oszilliermessern entsprechend dem Stand der Technik, jeweils dargestellt in zwei unterschiedlichen Ansichten.

[0039] Wie einleitend bereits erwähnt sind vergleichsweise flache Messer (siehe Figuren 2e-2h, mit stark abgestumpftem Messerspitzenbereich) dabei insbesondere für:

- hohe Bearbeitungsgeschwindigkeit und
- grosse Radien, Geraden bzw. grosse Teile. Vergleichsweise spitze Messer (siehe Figuren 1, 2a-2d) sind dabei insbesondere für:
- geringe Bearbeitungsgeschwindigkeit und
- feine Radien bzw. kleine Teile.

[0040] Figur 3a zeigt ein Oszilliermesser entsprechend

einer ersten erfindungsgemässen Ausführungsform beim oszillierenden Schneiden einer Verbundplatte der bereits vorgenannten Art mit oberer vergleichsweise schwerschnittiger Wand 21, unterer vergleichsweise schwerschnittiger Wand 22 und vergleichsweise leichtschnittiger Zwischenstruktur 23. Die Verbundplatte liegt dabei - wie dies dem Fachmann bekannt und wohl auch typisch ist in diesem Einsatzgebiet - auf einer Schneidunterlage 30 auf. Das Messer 1 entsprechend der ersten beispielhaften Ausführungsform ist dabei beispielsweise für Verbundplatten mittlerer Dicke (z.B. eine Dicke von insgesamt ca. 16 mm aufweisend) abgestimmt.

[0041] Im Rahmen eines Hubstichmodus wird dabei das Messer - neben der Fortbewegung in Vorschubrichtung 52 bewirkt durch die Schneidemaschine - auch durch das oszillierende Schneidwerkzeug, in welches das Messer eingesetzt ist, in Hubrichtung 51 senkend und hebend linear ab- und aufwärts bewegt.

[0042] Erfindungsgemäss ist die Klinge nun so eingeteilt bzw. die Geometrie der Schneide 16 in ihrem Verlauf derart gewählt, dass

- eine erste relativ zur Vorschubrichtung 52 schräg verlaufende Zone 12 der Schneide 16 zum oszillierenden Schneiden der unteren Wand 22 vorgesehen ist und
- eine zweite relativ zur Vorschubrichtung schräg verlaufende Zone 11 der Schneide 16 zum oszillierenden Schneiden der oberen Wand 21 vorgesehen ist.

[0043] Dabei schliessen die jeweilige Profile der Schneide 16 im Bereich der ersten und zweiten Zone 12, 11 mit der Vorschubrichtung 52 jeweils einen ersten Winkel von zwischen etwa 30° und etwa 70° ein (hier in etwa 52°).

[0044] Ferner ist eine Zwischenzone 13 der Schneide 16 zwischen der ersten und der zweiten Zone 12, 11 vorhanden mit einem Profil, das einen zweiten Winkel mit der Vorschubrichtung 52 einschliesst, welcher grösser ist als der erste Winkel, insbesondere grösser ist als 90°. Im gezeigten Beispiel (siehe hierzu auch Figur 4d) liegt dieser zweite Winkel 50 in etwa im Bereich zwischen 100° und 120°.

[0045] Die Schneide 16 verläuft also im Bereich der Zwischenzone 13 derart - relativ zur Vorschubrichtung - nach schräg hinten, dass sich die Verläufe der Schneide innerhalb der ersten und der zweiten Zone 12, 11 - jeweils orthogonal projiziert auf die Vorschubrichtung 52 - zumindest teilweise überlappen. Im gezeigten Beispiel überlappen sie sich dabei im Wesentlichen vollständig, sodass die Verläufe der Schneide innerhalb der ersten und zweiten Zone 12, 11 im Wesentlichen parallel nur in zur Vorschubrichtung 52 orthogonaler Richtung versetzt vorliegen.

[0046] Wie ausserdem ersichtlich kann die Schneide innerhalb der ersten und der zweiten Zone 12, 11 beispielhaft jeweils im Wesentlichen gerade verlaufen.

[0047] Die Schneide bildet - betrachtet im Verlauf von Klingenspitze in Richtung des Halteabschnitts - also die erste Zone 12 vor der Zwischenzone 13 aus und die Zwischenzone 13 vor der zweiten Zone 11.

5 **[0048]** Figur 3b veranschaulicht dabei nochmals beispielhaft die Funktionsbereiche des gemäss Ausführungsform aus Figur 3a ausgebildeten Messers.

[0049] Mindestens Bereich 19 taucht beim tiefsten Hubpunkt vollständig in die Schneidunterlage ein. Je nach Konfiguration kann auch ein Teil von Bereich 12 in die Schneidunterlage eintauchen. Die Strichpunktlinie stellt die Oberfläche der Schneidunterlage dar, so wie das Messer in einer möglichen Konfiguration des Hubstichmodus im tiefsten Hubpunkt vorliegen kann. Die Länge der dick dargestellten Linie bestimmt mit der Hubfrequenz die maximale Vorschubgeschwindigkeit, damit das zu schneidende Material (also die untere Wand der Verbundplatte) noch vollständig durchgeschnitten werden kann. Bereiche 12 und 11 schneiden hauptsächlich die harten Schichten (also untere bzw. obere Wand) der Verbundplatte. Bereich 13 schneidet den weichen Kern. Bereich 15 (der Halteabschnitt des Messers) ist für die Befestigung des Messers im Schneidwerkzeug.

10 **[0050]** Figuren 4a bis 4g zeigen verschiedene Ansichten des Oszilliermessers entsprechend der ersten Ausführungsform zur Veranschaulichung diverser spezieller Merkmale.

[0051] Das Messer 1 weist einen Halteabschnitt 15 zum Einsatz desselbigen in eine Messerhalterung eines Schneidwerkzeugs sowie ein Klinge 10 auf (wobei sich zwischen Halteabschnitt 15 und Klinge 10 ein hier wenig stark ausgeprägter Messerhals ergibt).

15 **[0052]** Die Klinge weist Klingensblatt 17, Schneide 16 (wobei das Klingensblatt ab bestimmten Stellen jeweils in Richtung der Schneide keilartig zusammenläuft) und einen Klingentrücken 18 auf.

[0053] Auch in diesen in Figuren 4a-c gezeigten Ansichten der ersten erfindungsgemässen Ausführungsform für ein Oszilliermesser 1 sind wiederum die erste Zone 12, die Zwischenzone 13 und die zweite Zone 11 der Schneide 16 indiziert.

[0054] Das Messer ist dabei mit einer flachen Klingenspitze ausgebildet. Die Schneide zieht sich über die gesamte Klingenspitze hinüber und die Klingenspitze weist also - im Vergleich zum Profil innerhalb der ersten Zone - ein gegenüber der Vorschubrichtung flacheres Profil auf (d.h. geringer geneigt gegenüber der Vorschubrichtung).

20 **[0055]** Die Schneide weist im Bereich der Klingenspitze eine in Hubrichtung achssymmetrische Geometrie mit zwei Klingenspitzzonen auf, die eine auf der Symmetrieachse liegende flache Ecke bilden und jeweils - im Vergleich zum Profil innerhalb der ersten Zone 12 - weniger schräg gegenüber der Vorschubrichtung verlaufende Profile aufweisen, insbesondere wobei die Profile der zwei Klingenspitzzonen mit der Vorschubrichtung Winkel von zwischen etwa 2° und etwa 30° bzw. von zwischen etwa 150° und 178° einschliessen, insbesondere von

zwischen etwa 10° und etwa 20° bzw. von zwischen etwa 160° und 170°, im Speziellen - wie konkret im hier dargestellten Beispiel - von etwa 15° bzw. von etwa 165°.

[0056] Ein solches Profil der Schneide im Bereich der Klingenspitze kann vorteilhaft sein beim Eintauchen des Messers in die Schneidunterlage, da durch den Knick bzw. die Symmetrie in der Klingenspitze einerseits ein für das Eintauchen vorteilhafter leicht schräger Schneidenverlauf im gesamten Klingenspitzen-Bereich gewährleistet werden und andererseits dabei dennoch die Eintauchtiefe in die Unterlage - verglichen mit einer ungeknickt leicht schräg verlaufenden Spitze - gering gehalten werden kann (nämlich halbiert werden kann).

[0057] Wie bereits in Zusammenhang mit Figur 3b erwähnt bestimmt die Breite 44 (siehe Figur 4d) des Klingenspitzenbereichs zusammen mit der Hubfrequenz die maximale Vorschubgeschwindigkeit, damit das zu schneidende Material (also die untere Wand der Verbundplatte) noch vollständig durchgeschnitten werden kann. Abhängig vom Hubmodus, in welchem gearbeitet werden soll, ist also das Messer bzw. dessen Geometrie speziell auf die dabei gefahrene Vorschubgeschwindigkeit sowie die Hubfrequenz abzustimmen, insbesondere was die ersten Winkel 41, 42 (also Winkel, die durch die jeweiligen Profile innerhalb der ersten und zweiten Zone der Schneide mit der Vorschubrichtung eingeschlossen werden) betrifft, aber auch was die Breite 44 der flachen Messerspitze (also Ausdehnung der Spitze in Vorschubrichtung) sowie auch die Flachheit 43 der Spitze (also Ausdehnung der Spitze in Hubrichtung) betrifft. Diese Klingengeometrieparameter für das Messer sind in Figur 4d speziell gekennzeichnet.

[0058] Für das Schneiden entsprechender Sandwichplatten, kommt dabei konkret beispielsweise ein Hubstichmodus infrage, der einen Hub von zwischen etwa 0.2 und etwa 12 Millimeter, eine Hubfrequenz von zwischen etwa 50 und etwa 800 Hz sowie eine Schneidgeschwindigkeit in Vorschubrichtung von zwischen etwa 0,1 und etwa 4 Metern pro Sekunde aufweist. Im Speziellen kann der Hubstichmodus einen Hub von zwischen etwa einem und etwa fünf Millimeter, insbesondere zwischen etwa zwei und etwa drei Millimeter, eine Hubfrequenz von zwischen etwa 100 und etwa 500 Hz, insbesondere zwischen etwa 200 und etwa 300 Hz, sowie eine Schneidgeschwindigkeit in Vorschubrichtung von zwischen etwa 0,5 und etwa 2 Metern pro Sekunde, insbesondere zwischen etwa 0,75 und etwa 1,5 Metern pro Sekunde, aufweisen. Die Geometrie des erfindungsgemässen Messers kann dabei vorteilhaft also speziell auf einen solchen Hubstichmodus optimiert sein.

[0059] Die Klinge mit der Schneide kann somit vorteilhaft - etwa optimiert für einen Hubmodus mit einem Hub von bspw. etwa 2,5 mm, einer Hubfrequenz von bspw. etwa 250 Hz und einer Vorschubgeschwindigkeit von bspw. etwa 1 m/s - derart ausgebildet sein, dass die durch die jeweiligen Profile der Schneide im Bereich der ersten und zweiten Zone mit der Vorschubrichtung eingeschlossenen ersten Winkel 41, 42 jeweils zwischen etwa 30°

und etwa 70° betragen, insbesondere zwischen etwa 45° und etwa 60°, im Speziellen bei etwa 52° liegt. Ferner kann dabei die Klingenspitze so ausgebildet sein, dass diese eine Erstreckung bzw. Ausdehnung (d.h. Breite 44) in Vorschubrichtung von etwa 0.5-10 Millimetern aufweist, insbesondere von zwischen etwa 3 und etwa 6 Millimetern, im Speziellen von etwa 4.5 Millimetern.

[0060] In Figur 4e ist dabei eine Schnittdarstellung A-A der Klinge des Messers gezeigt, wobei der entsprechende Schnitt A-A in Figur 4d indiziert ist. Ersichtlich ist dabei in dieser Querschnittdarstellung A-A - insbesondere jedoch in der den Ausschnitt Z vergrößert zeigenden Figur 4g - der optional zweistufig keilartige Verlauf der Klinge vom Klingenspitzenblatt zur Schneide 16 hin. Die direkt die Schneide 16 ausbildende erste Flächen 48 des Schneidekeils laufen weniger spitz zusammen als zwischen den ersten Flächen 48 und dem Klingenspitzenblatt sich erstreckende konvergierende zweite Flächen 49 des Keils, insbesondere wobei die ersten Flächen 48 einen Schneidwinkel 47 von zwischen etwa 15° und 50° bilden und die zweiten Flächen 49 mit einem Winkel 46 konvergieren, der zwischen etwa 3° und 20° kleiner ist als der Schneidwinkel 47. Im Spezielleren kann der Schneidwinkel 47 dabei vorteilhaft so gewählt werden, dass er zwischen etwa 25° und etwa 35° liegt, insbesondere etwa bei 30°, und der Winkel 46 so, dass er zwischen etwa 5 und 12,5° kleiner ist als der Schneidwinkel 47, insbesondere bei etwa 20°.

[0061] Die Dicke des Klingenspitzenblatts, wobei die beiden Klingenspitzenoberflächen (d.h. vordere und hintere Oberfläche des Klingenspitzenblatts) vorteilhaft parallel zueinander ausgerichtet sind, kann beispielsweise zwischen etwa 0,4 und etwa 3 Millimeter betragen.

[0062] In Figur 4f ist dabei eine Schnittdarstellung B-B - wobei der Schnitt B-B in Figur 4d indiziert ist - der Klinge des Messers gezeigt. Ersichtlich ist dabei in dieser Querschnittdarstellung B-B insbesondere auch das optionale Merkmal, dass die beiden Kanten, welche die beiden Klingenspitzenoberflächen mit dem Klingenspitzenrücken bilden, angefast sein können.

[0063] Insbesondere können dabei Fasen (z.B. im Winkel von etwa 45° zum Rücken bzw. den Klingenspitzenoberflächen) realisiert sein mit einer Ausdehnung 45 in Vorschubrichtung von zwischen etwa 0.05 und 2 mm (je nach Dicke des Klingenspitzenblatts).

[0064] Ein solcher angefasten Klingenspitzenrücken kann Vorteile bringen insbesondere beim Schneiden von Rädern (-> weniger Reibung, Kratzen und/oder Verkantung mit dem zu schneidenden Material am Klingenspitzenrücken) sowie auch beim ersten senkrechten Einführen der Klinge in das Material und beim Herausziehen der Klinge am Ende eines Schneidvorgangs.

[0065] Figur 5 zeigt das Oszilliermesser entsprechend der ersten Ausführungsform beim oszillierenden Schneiden einer Verbundplatte, wobei der in einem speziellen Hubstichmodus mit Hubbewegungen mit sinusartigem Geschwindigkeitsverlauf durchlaufene Bewegungspfad des unteren Endes der ersten Zone der Schneide indi-

ziert ist (siehe dicke sinusförmige Linie). Mit dünner sinusförmiger Linie ist der durchlaufene Bewegungspfad 55 des unteren Endes der zweiten Zone der Schneide, welche die obere Wand der Verbundplatte schneidet, indiziert.

[0066] Die Hubbewegung selbst ist hier also linear sinusförmig ausgeführt, sodass sich aus den beiden Bewegungen kombiniert eine sinusartige Kurve als kombinierter Bewegungspfad 55 ergibt. Alternativ kann jedoch auch eine Hubbewegung mit gleichförmiger Bewegung für das Senken und auch gleichförmiger Bewegung für das Heben (sodass sich in Kombination mit dem Vorschub eine sägezahnartige Kurve als Pfad ergibt) angewendet werden.

[0067] Wie aus dem indizierten Bewegungspfad 55 ersichtlich (sowie auch bereits in Zusammenhang mit Figur 3b erwähnt) kann also das Schneidemaschinenmesser genau vorgesehen sein zum Schneiden der Verbundplatte aufliegend mit der unteren Wand eben direkt auf einer Schneidunterlage, wobei dafür die Klinge mit ihrer Klingenspitze derart - auf die zu schneidende Verbundplatte und den zur Anwendung vorgesehenen Hubstichmodus abgestimmt - ausgebildet ist, dass beim oszillierenden Schneiden die Klingenspitze - bei jeweiligem Senken des Schneidemaschinenmessers im Hubstichmodus - schneidend in die Schneidunterlage eintaucht.

[0068] Ferner kann - wie in Figur 5 ebenso aus dem Verlauf des Bewegungspfades 55 in Verbindung mit den dargestellten ersten und zweiten Zonen der Schneide sowie der unteren und oberen Wand des Verbundmaterials ersichtlich - die Klinge mit ihrer Klingenspitze derart genau auf die zu schneidende Verbundplatte und den zur Anwendung vorgesehenen Hubstichmodus abgestimmt ausgebildet sein, dass - bei jeweiligem Senken des Schneidemaschinenmessers im Hubstichmodus - die untere Wand im Wesentlichen ausschliesslich mit der ersten Zone der Schneide und der Klingenspitze sowie die obere Wand im Wesentlichen ausschliesslich mit der zweiten Zone der Schneide geschnitten wird.

[0069] Figuren 6a-c zeigen verschiedene Ansichten eines Oszilliermessers 1 entsprechend einer zweiten erfindungsgemässen Ausführungsform. Die zweite Ausführungsform ist dabei bezüglich fast aller Merkmale identisch mit der ersten Ausführungsform, bis auf den Aspekt, dass das Messer gemäss der zweiten Ausführungsform optimiert und speziell abgestimmt ist zum Schneiden von vergleichsweise weniger dicken Verbundplatten (d.h. Platten mit weniger dicker Zwischenschicht), also von Verbundplatten von insgesamt geringerer Dicke (z.B. eine Dicke von insgesamt ca. 10 mm aufweisend).

[0070] Die Zwischenzone 13 ist - im Vergleich zum Messer gemäss der ersten Ausführungsform - entsprechend kürzer ausgebildet. Ferner kann auch die erste Zone 12 - im Vergleich zum Messer gemäss der ersten Ausführungsform - etwas kürzer ausgestaltet sein.

[0071] Figuren 7a-c zeigen verschiedene Ansichten eines Oszilliermessers entsprechend einer dritten erfindungsgemässen Ausführungsform. Die dritte Ausführungsform

ist dabei bezüglich fast aller Merkmale identisch mit der ersten und zweiten Ausführungsform, bis auf den Aspekt, dass das Messer gemäss der dritten Ausführungsform optimiert und speziell abgestimmt ist zum Schneiden von vergleichsweise dicken Verbundplatten (d.h. Platten mit dicker Zwischenschicht), also von Verbundplatten von insgesamt hoher Dicke (z.B. eine Dicke von insgesamt ca. 20 mm oder mehr aufweisend).

[0072] Die Zwischenzone 13 ist - im Vergleich zum Messer gemäss der ersten Ausführungsform - entsprechend länger ausgebildet und weist ferner einen zusätzlichen Abschnitt innert dieser Zwischenzone auf, innerhalb welchem die Schneide zunächst mit einem Winkel von z.B. 90° relativ zur Vorschubrichtung verläuft, bevor dann ein Abschnitt innert der Zwischenzone folgt mit einem Winkel des dortigen Schneidenverlaufs von z.B. zwischen 105° und 120° relativ zur Vorschubrichtung.

[0073] Figuren 8a-c zeigen Grobskizzen von Oszilliermessern entsprechend einer vierten, fünften und sechsten erfindungsgemässen Ausführungsform, welchen mögliche erfindungsgemässe Variationen der Schneidengeometrie bzw. des Schneidenverlaufs - insbesondere in Bereichen der Schneide innerhalb der Zwischenzone 13 und der Klingenspitze 19 - dem Prinzip entnommen werden können.

[0074] Es versteht sich, dass diese dargestellten Figuren nur mögliche Ausführungsbeispiele schematisch darstellen. Die verschiedenen Ansätze können ebenso miteinander sowie mit Vorrichtungen oder Verfahren des Stands der Technik kombiniert werden.

Patentansprüche

1. Schneidemaschinenmesser (1) zum Einsatz in ein Schneidwerkzeug einer Schneidemaschine, ausgebildet und genau vorgesehen zum Schneiden von einer mehrwandigen Verbundplatte (20) - insbesondere Sandwichplatte - aus Karton- oder Pappmaterial oder Kunststoff, die mindestens eine obere und eine dazu beabstandete untere jeweils vergleichsweise starke schwerschnittige Wand (21, 22) aufweist und eine dazwischen liegende vergleichsweise leichtschnittige Zwischenschicht (23), insbesondere in Form einer zwischen fünf und 60 Millimeter hohen Struktur aus Material mit Hohlräumen, im Speziellen ausgebildet als sich wiederholende Zellmusterstruktur oder aus Schaumstoff,

- wobei das Schneidemaschinenmesser (1) vorgesehen ist zur Verwendung im Rahmen eines automatischen Schneidmodus, in welchem das Schneidemaschinenmesser (1) durch die Schneidemaschine in einer Vorschubrichtung (52) entlang der Verbundplatte (20) geführt wird, aufweisend

- einen Halteabschnitt (15) zum Einsatz des Schneidemaschinenmessers (1) in eine Mes-

serhalterung des Schneidwerkzeugs und

• eine Klinge (10) mit Schneide, wobei eine erste relativ zur Vorschubrichtung (52) schräg verlaufende Zone (12) der Schneide (16) zum Schneiden der unteren Wand (22) und eine zweite relativ zur Vorschubrichtung (52) schräg verlaufende Zone (11) der Schneide (16) zum Schneiden der oberen Wand (21) vorgesehen ist, wobei jeweilige Profile der Schneide (16) im Bereich der ersten und zweiten Zone (12, 11) mit der Vorschubrichtung (52) jeweils einen ersten Winkel (41, 42) von zwischen etwa 30° und etwa 70° einschliessen,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Zwischenzone (13) der Schneide (16) zwischen der ersten und der zweiten Zone (12, 11) vorhanden ist mit einem Profil, das einen zweiten Winkel (50) mit der Vorschubrichtung (52) einschliesst, welcher grösser ist als der erste Winkel (41, 42), insbesondere grösser ist als 90°.

2. Schneidemaschinenmesser (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneide (16) im Bereich der Zwischenzone (13) derart - relativ zur Vorschubrichtung (52) - nach schräg hinten verläuft, dass sich die Verläufe der Schneide (16) innerhalb der ersten und der zweiten Zone (12, 11) - jeweils orthogonal projiziert auf die Vorschubrichtung (52) - zumindest teilweise überlappen, insbesondere im Wesentlichen vollständig überlappen, im Speziellen sodass die Verläufe der Schneide (16) innerhalb der ersten und zweiten Zone (12, 11) im Wesentlichen parallel nur in zur Vorschubrichtung (52) orthogonaler Richtung versetzt vorliegen.
3. Schneidemaschinenmesser (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneide (16) innerhalb der ersten und der zweiten Zone (12, 11) jeweils im Wesentlichen gerade verläuft.
4. Schneidemaschinenmesser (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Klingentrücken (18) und jeweils vordere und hintere Oberfläche des Klingensblatts (17) gebildete Kanten angefast sind.
5. Schneidemaschinenmesser (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneide (16) - im Verlauf von Klingenspitze (19) in Richtung des Halteabschnitts (15) betrachtet - die erste Zone (12) vor der Zwischenzone (13) bildet und die Zwischenzone (13) vor der zweiten Zone

(11).

6. Schneidemaschinenmesser (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klinge (10) vom Klingensblatt (17) zur Schneide (16) hin zweistufig keilartig zusammenläuft, wobei direkt die Schneide (16) ausbildende erste Flächen (48) des Keils weniger spitz zusammenlaufen als zwischen den ersten Flächen (48) und dem Klingensblatt (17) sich erstreckende konvergierende zweite Flächen (49) des Keils, insbesondere wobei die ersten Flächen (48) einen Schneidwinkel von zwischen etwa 15° und 50° bilden und die zweiten Flächen (49) mit einem Winkel konvergieren, der zwischen etwa 3° und 20° kleiner ist als der Schneidwinkel.
7. Schneidemaschinenmesser (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneidemaschinenmesser (1) als Oszilliermesser und zum Einsatz in ein oszillierendes Schneidwerkzeug ausgebildet ist sowie zur Verwendung im Rahmen eines definierten Hubstichmodus vorgesehen ist, in welchem das Schneidemaschinenmesser (1) - zusätzlich zur Führung entlang der Vorschubrichtung (52) - durch das Schneidwerkzeug in einer Hubrichtung (51) oszillierend auf und ab im Wesentlichen senkrecht zur zu schneidenden Verbundplatte (20) bewegt wird, insbesondere wobei der Hubstichmodus einen Hub von zwischen etwa 0,2 und etwa 12 Millimeter, eine Hubfrequenz von zwischen etwa 50 und etwa 800 Hz sowie eine Schneidegeschwindigkeit in Vorschubrichtung (52) von zwischen etwa 0,1 und etwa 4 Metern pro Sekunde aufweist, im Speziellen wobei der Hubstichmodus einen Hub von zwischen etwa einem und etwa fünf Millimeter, insbesondere zwischen etwa zwei und etwa drei Millimeter, im Speziellen etwa 2,5 Millimeter, eine Hubfrequenz von zwischen etwa 100 und etwa 500 Hz, insbesondere zwischen etwa 200 und etwa 300 Hz, im Speziellen etwa 250 Hz, sowie eine Schneidegeschwindigkeit in Vorschubrichtung (52) von zwischen etwa 0,5 und etwa 2 Metern pro Sekunde, insbesondere zwischen etwa 0,75 und etwa 1,5 Metern pro Sekunde, im Speziellen etwa einen Meter pro Sekunde, aufweist.
8. Schneidemaschinenmesser (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneide (16) sich über die Klingenspitze (19) hinzieht und die Klingenspitze (19) - im Vergleich zum Profil innerhalb der ersten Zone (12) - ein gegenüber der Vorschubrichtung (52) flacheres Profil aufweist.
9. Schneidemaschinenmesser (1) nach Anspruch 7

oder 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Schneide (16) im Bereich der Klingenspitze (19) eine in Hubrichtung (51) achssymmetrische Geometrie mit zwei Klingenspitzzonen aufweist, die eine auf der Symmetrieachse liegende flache Ecke bilden und jeweils - im Vergleich zum Profil innerhalb der ersten Zone (12) - weniger schräg gegenüber der Vorschubrichtung (52) verlaufende Profile aufweisen, insbesondere wobei die Profile der zwei Klingenspitzzonen mit der Vorschubrichtung (52) Winkel von zwischen etwa 2° und etwa 30° bzw. von zwischen etwa 150° und 178° einschliessen, insbesondere von zwischen etwa 10° und etwa 20° bzw. von zwischen etwa 160° und 170°, im Speziellen von etwa 15° bzw. von etwa 165°.

10. Schneidemaschinenmesser (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Klingenspitze (19) eine Ausdehnung (44) in Vorschubrichtung (52) von etwa 0.5-10 Millimetern aufweist, insbesondere von zwischen etwa 3 und etwa 6 Millimetern, im Speziellen von etwa 4.5 Millimetern.

11. Schneidemaschinenmesser (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Schneidemaschinenmesser (1) genau vorgesehen ist zum Schneiden der Verbundplatte (20) aufliegend mit der unteren Wand (22) eben direkt auf einer Schneidunterlage (30), wobei dafür die Klinge (10) mit ihrer Klingenspitze (19) derart - auf die zu schneidende Verbundplatte (20) und den zur Anwendung vorgesehenen Hubstichmodus abgestimmt - ausgebildet ist, dass beim oszillierenden Schneiden die Klingenspitze (19) - bei jeweiligem Senken des Schneidemaschinenmessers (1) im Hubstichmodus - schneidend in die Schneidunterlage (30) eintaucht, insbesondere wobei - für den Fall dass die Schneide (16) im Bereich der Klingenspitze (19) eine in Hubrichtung (51) achssymmetrische Geometrie gemäss dem Merkmal aus Anspruch 9 aufweist - eine Eintauchtiefe des Messers in einem tiefsten Punkt der Oszillierbewegung geringer - insbesondere halb so tief - ist als bei einem entsprechenden fiktiven Messer mit nicht geknickt, jedoch analog schräg verlaufender Schneide (16) im Bereich der Klingenspitze (19).

12. Schneidemaschinenmesser (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 11,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Klinge (10) derart genau auf die zu schneidende Verbundplatte (20) und den zur Anwendung vorgesehenen Hubstichmodus abgestimmt ausgebildet ist, dass - bei jeweiligem Senken des Schneidema-

schinensmessers (1) im Hubstichmodus - die untere Wand (22) im Wesentlichen ausschliesslich mit der ersten Zone (12) der Schneide (16) und der Klingenspitze (19) sowie die obere Wand (21) im Wesentlichen ausschliesslich mit der zweiten Zone (11) der Schneide (16) geschnitten wird.

13. Schneidemaschinenmesser (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Klinge (10) mit der Schneide (16) derart ausgebildet ist, dass der durch die jeweiligen Profile der Schneide (16) im Bereich der ersten und zweiten Zone (12, 11) mit der Vorschubrichtung (52) eingeschlossene erste Winkel (41, 42) zwischen etwa 40° und etwa 65° beträgt, insbesondere zwischen etwa 45° und etwa 60°, im Speziellen etwa 52°.

14. Schneidemaschine mit Schneidwerkzeug, das eine

Messerhalterung aufweist, in welche ein Schneidemaschinenmesser (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 eingesetzt ist, wobei die Schneidemaschine einen Schneidmodus bereitstellt, in welchem das Schneidemaschinenmesser (1) durch die Schneidemaschine in einer Vorschubrichtung (52) entlang der Verbundplatte (20) geführt wird, in welchem die Schneidemaschine mit dem eingesetzten Schneidemaschinenmesser (1) genau ausgebildet und vorgesehen ist zum Schneiden von einer mehrwandigen Verbundplatte (20) - insbesondere Sandwichplatte - aus Karton- oder Pappmaterial oder Kunststoff, die mindestens eine obere und eine dazu beabstandete untere jeweils vergleichsweise starke schwerschnittige Wand (21, 22) aufweist und eine dazwischen liegende vergleichsweise leichtschnittige Zwischenschicht (23), insbesondere in Form einer zwischen fünf und 60 Millimeter hohen Struktur aus Material mit Hohlräumen, im Speziellen ausgebildet als sich wiederholende Zellmusterstruktur oder aus Schaumstoff, insbesondere wobei das Schneidemaschinenmesser (1) als Oszilliermesser und das Schneidwerkzeug als oszillierendes Schneidwerkzeug ausgebildet sind und die Schneidemaschine und das Schneidwerkzeug einen Hubstichmodus bereitstellen, in welchem das Schneidemaschinenmesser (1) - zusätzlich zur Führung entlang der Vorschubrichtung (52) - durch das Schneidwerkzeug in einer Hubrichtung (51) oszillierend auf und ab im Wesentlichen senkrecht zur zu schneidenden Verbundplatte (20) bewegt wird, im Speziellen wobei der Hubstichmodus einen Hub von zwischen etwa 0.2 und etwa 12 Millimeter, eine Hubfrequenz von zwischen etwa 50 und etwa 800 Hz sowie eine Schneidegeschwindigkeit in Vorschubrichtung (52) von zwischen etwa 0,1 und etwa 4 Metern pro Sekunde aufweist.

15. Verwendung des Schneidemaschinenmessers (1)

nach einem der Ansprüche 1 bis 13 eingesetzt in einer Schneidmaschine mit Schneidwerkzeug.

Claims

1. Cutting machine blade (1) to be fitted into a cutting tool of a cutting machine, formed and accurately provided in order to cut a multiwalled composite plate (20) - particularly a sandwich plate - made of cardboard or paperboard material or plastic, which has at least an upper wall and separated therefrom a lower wall (21, 22), which are respectively relatively thick and difficult to cut, and an intermediate layer (23) lying between them, which is relatively easy to cut, particularly in the form of a structure between five and 60 millimeters high made of material with cavities, in particular formed as a repeating cell pattern structure or from foam,

- wherein the cutting machine blade (1) is intended for use in the scope of an automatic cutting mode, in which the cutting machine blade (1) is guided by the cutting machine in a forward direction (52) along the composite plate (20), having
- a holding section (15) for fitting the cutting machine blade (1) into a blade holder of the cutting tool, and
- a cutter (10) with an edge, a first zone (12) of the edge (16) extending obliquely relative to the forward direction (52) being provided for cutting the lower wall (22), and a second zone (11) of the edge (16) extending obliquely relative to the forward direction (52) being provided for cutting the upper wall (21), respective profiles of the edge (16) in the region of the first and second zones (12, 11) respectively making a first angle (41, 42) of between about 30° and about 70° with the forward direction (52),

characterized in that

there is an intermediate zone (13) of the edge (16) between the first and second zones (12, 11), with a profile that makes a second angle (50) with the forward direction (52) which is greater than the first angle (41, 42), in particular greater than 90°.

2. Cutting machine blade (1) according to Claim 1, **characterized in that** the edge (16) extends obliquely backward - relative to the forward direction (52) - in the region of the intermediate zone (13), in such a way that the shapes of the edge (16) within the first and second zones (12, 11) - respectively projected orthogonally on to the forward direction (52) - at least partially overlap, and in particular overlap essentially fully, in particular so that the shapes of the edge (16) within the first

and second zones (12, 11) are essentially parallel, and are only offset in a direction orthogonal to the forward direction (52).

3. Cutting machine blade (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the edge (16) respectively extends essentially straight within the first and second zones (12, 11).
4. Cutting machine blade (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** lips formed by the cutter back (18) and respective front and rear surfaces of the cutter leaf (17) are chamfered.
5. Cutting machine blade (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the edge (16) - as seen in the extent from the cutter tip (19) in the direction of the holding section (15) - forms the first zone (12) before the intermediate zone (13) and the intermediate zone (13) before the second zone (11).
6. Cutting machine blade (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cutter (10) tapers in two stages in the shape of a wedge from the cutter leaf (17) to the edge (16), first surfaces (48) of the wedge, directly forming the edge (16) tapering less acutely than convergent second surfaces (49) of the wedge, extending between the first surfaces (48) and the cutter leaf (17), in particular with the first surfaces (48) forming an edge angle of between about 15° and 50°, and the second surfaces (49) converging with an angle which is between about 3° and 20° less than the edge angle.
7. Cutting machine blade (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cutting machine blade (1) is formed as an oscillating blade to be fitted in an oscillating cutting tool, and is intended for use in the scope of a defined stroke cutting mode, in which the cutting machine blade (1) - in addition to the guiding along the forward direction (52) - is moved by the cutting tool oscillating up and down in a stroke direction (51) essentially perpendicularly to the composite plate (20) to be cut, in particular with the stroke cutting mode having a stroke of between about 0.2 and about 12 millimeters, a stroke frequency of between about 50 and about 800 Hz, and a cutting speed in the forward direction (52) of between about 0.1 and about 4 meters per second, in particular with the stroke cutting mode having a stroke of between about one and about five millim-

eters, particularly between about two and about three mm, in particular about 2.5 millimeters, a stroke frequency of between about 100 and about 500 Hz, particularly between about 200 and about 300 Hz, in particular about 250 Hz, and a cutting speed in the forward direction (52) of between about 0.5 and about 2 meters per second, particularly between about 0.75 and about 1.5 meters per second, in particular about one meter per second.

8. Cutting machine blade (1) according to Claim 7, **characterized in that**

the edge (16) extends over the cutter tip (19), and the cutter tip (19) has - in comparison with the profile within the first zone (12) - a flatter profile relative to the forward direction (52).

9. Cutting machine blade (1) according to Claim 7 or 8, **characterized in that**

the edge (16) has a geometry in the region of the cutter tip (19) which is axisymmetric in the stroke direction (51) with two cutter tip zones, which form a flat vertex lying on the symmetry axis and respectively have - in comparison with the profile within the first zone (12) - profiles extending less obliquely relative to the forward direction (52), in particular with the profiles of the two cutter tip zones making angles with the forward direction (52) of between about 2° and about 30° and respectively between about 150° and 178°, in particular between about 10° and about 20° and respectively between about 160° and 170°, in particular about 15° and respectively about 165°.

10. Cutting machine blade (1) according to one of Claims 7 to 9, **characterized in that**

the cutter tip (19) has an extent (44) in the forward direction (52) of about 0.5-10 millimeters, particularly between about 3 and about 6 millimeters, in particular about 4.5 millimeters.

11. Cutting machine blade (1) according to one of Claims 7 to 10, **characterized in that**

the cutting machine blade (1) is accurately provided in order to cut the composite plate (20) lying with the lower wall (22) flat and directly on a cutting base (30), to which end the cutter (10) with its cutter tip (19) is formed in such a way that - while being adapted to the composite plate (20) to be cut and the stroke cutting mode intended for use - during the oscillating cutting the cutter tip (19) cuts - each time the cutting machine blade (1) is lowered in the stroke cutting mode - into the cutting base (30),

in particular with - for the case in which the edge (16) has a geometry in the region of the cutter tip (19) which is axisymmetric in the stroke direction (51) according to the feature of Claim 9 - a penetration depth

of the blade at the lowest point of the oscillating movement which is less - in particular half as deep - as in the case of a corresponding imaginary blade with an edge (16) which is not bent but that extends similarly obliquely in the region of the cutter tip (19).

12. Cutting machine blade (1) according to one of Claims 7 to 11,

characterized in that

the cutter (10) is adapted accurately to the composite plate (20) to be cut and to the stroke cutting mode intended to be used in such a way that - each time the cutting machine blade (1) is lowered in the stroke cutting mode - the lower wall (22) is cut essentially only with the first zone (12) of the edge (16) and the cutter tip (19), and the upper wall (21) is cut essentially only with the second zone (11) of the edge (16).

13. Cutting machine blade (1) according to one of the preceding claims,

characterized in that

the cutter (10) with the edge (16) is formed in such a way that the first angle (41, 42) made with the forward direction (52) by the respective profiles of the edge (16) in the region of the first and second zones (12, 11) is between about 40° and about 65°, particularly between about 45° and about 60°, in particular about 52°.

14. Cutting machine having a cutting tool, which has a blade holder in which a cutting machine blade (1)

according to one of Claims 1 to 13 is fitted, wherein the cutting machine provides a cutting mode in which the cutting machine blade (1) is guided by the cutting machine in a forward direction (52) along the composite plate (20), in which the cutting machine with the fitted cutting machine blade (1) is accurately formed and provided in order to cut a multiwalled composite plate (20) - particularly a sandwich plate - made of cardboard or paperboard material or plastic, which has at least an upper wall and separated therefrom a lower wall (21, 22), which are respectively relatively thick and difficult to cut, and an intermediate layer (23) lying between them, which is relatively easy to cut, particularly in the form of a structure between five and 60 millimeters high made of material with cavities, in particular formed as a repeating cell pattern structure or from foam, particularly with the cutting machine blade (1) being formed as an oscillating blade and the cutting tool being formed as an oscillating cutting tool, and the cutting machine and the cutting tool providing a stroke cutting mode, in which the cutting machine blade (1) - in addition to the guiding along the forward direction (52) - is moved by the cutting tool oscillating up and down in a stroke direction (51) essentially perpendicularly to the composite plate (20) to be cut, in particular with the stroke cutting mode having a

stroke of between about 0.2 and about 12 millimeters, a stroke frequency of between about 50 and about 800 Hz, and a cutting speed in the forward direction (52) of between about 0.1 and about 4 meters per second.

15. Use of the cutting machine blade (1) according to one of Claims 1 to 13 when fitted in a cutting machine having a cutting tool.

Revendications

1. Couteau pour machine à couper (1) pour l'utilisation dans un outil de coupe d'une machine à couper, configuré et prévu exactement pour couper un panneau composite à plusieurs parois (20) - en particulier un panneau sandwich

- en un matériau à base de carton ou de carton épais ou en matière plastique qui présente une paroi supérieure et une paroi inférieure espacée de celle-ci, respectivement comparativement épaisse et difficile à couper (21, 22) et une couche intermédiaire située entre ces parois, comparativement facile à couper (23), en particulier en forme de structure d'une hauteur entre cinq et soixante millimètres en une matière avec des espaces creux, en particulier configuré comme une structure à motifs cellulaires se répétant ou en mousse,

- cependant que le couteau pour machine à couper (1) est prévu pour l'utilisation dans le cadre d'un mode de coupe automatique dans lequel le couteau pour machine à couper (1) est guidé à travers la machine à couper dans un sens d'avancement (52) le long du panneau composite (20), présentant
- une section de retenue (15) pour l'utilisation du couteau pour machine à couper (1) dans un support de couteau de l'outil de coupe et
- une lame (10) avec un tranchant, cependant qu'une première zone (12) du tranchant (16) qui s'étend en oblique par rapport au sens d'avancement (52) est prévue pour couper la paroi inférieure (22) et une seconde zone (11) qui s'étend en oblique par rapport au sens d'avancement (52) est prévue pour couper la paroi supérieure (21), cependant que des profils respectifs du tranchant (16) dans la zone de la première et de la seconde zone (12, 11) forment, avec le sens d'avancement (52) respectivement un premier angle (41, 42) entre environ 30° et environ 70°,

caractérisé en ce qu'une zone intermédiaire (13) du tranchant (16) existe entre la première et la seconde zone (12, 11) avec un profil qui forme un second angle (50) avec le sens d'avancement (52) qui est plus grand que le premier angle (41, 42), en particulier supérieur à 90°.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2. Couteau pour machine à couper (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tranchant (16) dans la zone de la zone intermédiaire (13) s'étend en oblique vers l'arrière - par rapport au sens d'avancement (52) - de telle manière que les allures du tranchant (16) à l'intérieur de la première et de la seconde zone (12, 11) se chevauchent au moins partiellement - respectivement en projection orthogonale sur le sens d'avancement (52), en particulier qu'elles se chevauchent en particulier substantiellement entièrement, en particulier si bien que les allures du tranchant (16) à l'intérieur de la première et de la seconde zone (12, 11) sont substantiellement décalées parallèlement seulement dans le sens orthogonal par rapport au sens d'avancement (52).

3. Couteau pour machine à couper (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le tranchant (16) a une allure respectivement substantiellement droite à l'intérieur de la première et de la seconde zone (12, 11).

4. Couteau pour machine à couper (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des arêtes formées par le dos de la lame (18) et respectivement une surface avant et une surface arrière du plat de la lame (17) sont biseautées.

5. Couteau pour machine à couper (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tranchant (16) forme - ceci étant observé dans l'allure de la pointe de la lame (1) en direction de la section de retenue (15) - la première zone (12) devant la zone intermédiaire (13) et la zone intermédiaire (13) devant la seconde zone (11).

6. Couteau pour machine à couper (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la lame (10) converge en forme de coin en deux degrés du plat de la lame (17) vers le tranchant (16), cependant que des premières surfaces (48) du coin qui forment directement le tranchant (16) convergent moins en pointe que des secondes surfaces convergentes (49) du coin qui s'étendent entre les premières surfaces (48) et le plat de la lame (17), en particulier cependant que les premières surfaces (48) forment un angle de coupe entre environ 15° et 50° et les secondes surfaces (49) convergent avec un angle qui est entre environ 3° et 20° plus petit que l'angle de coupe.

7. Couteau pour machine à couper (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le couteau pour machine à couper (1) est configuré comme un outil de coupe oscillant et est prévu pour l'utilisation dans le cadre d'un mode de coupe par course de levage défini dans lequel le couteau pour machine à couper (1) est déplacé - en plus du guidage le long du sens d'avancement (52) - en oscillant en va-et-vient dans un sens de levage (51) substantiellement perpendiculairement au panneau composite (20) à couper, en particulier cependant que le mode de coupe par course de levage présente une course entre environ 0,2 et environ 12 millimètres, une fréquence de course entre environ 50 et environ 80 Hz ainsi qu'une vitesse de coupe dans le sens d'avancement (52) entre environ 0,1 et environ 4 mètres par seconde, en particulier cependant que le mode de coupe par course de levage présente une course entre environ un et environ cinq millimètres, en particulier entre environ deux et environ trois millimètres, en particulier environ 2,5 millimètres, une fréquence de course entre environ 100 et environ 500 Hz, en particulier entre environ 200 et environ 300 Hz, en particulier environ 250 Hz, ainsi qu'une vitesse de coupe dans le sens d'avancement (52) entre environ 0,5 et environ 2 mètres par seconde, en particulier entre environ 0,75 et environ 1,5 mètre par seconde, en particulier environ un mètre par seconde.
8. Couteau pour machine à couper (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le tranchant (16) s'étend sur toute la pointe de la lame (19) et la pointe de la lame (19) présente, en comparaison avec le profil à l'intérieur de la première zone (12), un profil plus plat en face du sens d'avancement (52).
9. Couteau pour machine à couper (1) selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le tranchant (16) présente, dans la zone de la pointe de la lame (19), une géométrie d'axe symétrique dans la direction de la course (51) avec deux zones de pointe de lame qui forment un coin plat situé sur l'axe de symétrie et qui présente des profils respectivement moins obliques par rapport au sens d'avancement (52) - en comparaison avec le profil à l'intérieur de la première zone (12), en particulier cependant que les profils des deux zones de pointe de lame forment, avec le sens d'avancement (52), des angles entre environ 2° et environ 30° et environ 30° ou entre environ 150° et 178°, en particulier entre environ 10° et environ 20° ou entre environ 160° et 170°, en particulier d'environ 15° ou d'environ 165°.
10. Couteau pour machine à couper (1) selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** la pointe de la lame (19) présente une extension (44) dans le sens d'avancement (52) d'environ 0,5 à 10 millimètres, en particulier entre environ 3 et environ 6 millimètres, en particulier d'environ 4,5 millimètres.
11. Couteau pour machine à couper (1) selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** le couteau pour machine à couper (1) est prévu exactement pour couper le panneau composite (20) posé avec la paroi inférieure (22) à plat directement sur un support pour découper (30), cependant que la lame (10) est configurée pour cela avec sa pointe de lame (19) - en étant adaptée au panneau composite à couper (20) et au mode de coupe par course de levage prévu pour l'application - de telle manière que, lors de la découpe oscillante, la pointe de la lame (19) plonge en coupant dans le support pour découper (30) - tout en abaissant respectivement le couteau pour machine à couper (1) dans le mode de coupe par course de levage, en particulier cependant que, au cas où le tranchant (16) présente, dans la zone de la pointe de la lame (19), une géométrie d'axe symétrique dans le sens d'avancement (51) selon la caractéristique de la revendication 9, une profondeur d'immersion du couteau dans le point le plus bas du mouvement d'oscillation est plus faible - en particulier de la moitié de la profondeur - que pour un couteau fictif correspondant avec un tranchant (16) qui n'est pas flambé mais qui est cependant oblique dans la zone de la pointe de la lame (19).
12. Couteau pour machine à couper (1) selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** la lame (10) est configurée en étant adaptée exactement au panneau composite à couper (20) et au mode de coupe par course de levage prévu pour être appliqué de telle manière que la paroi inférieure (22) - avec un abaissement respectif du couteau pour machine à découper (1) dans le mode de coupe par course de levage - est coupée substantiellement exclusivement avec la première zone (12) du tranchant (16) et de la pointe de la lame (19) ainsi que la paroi supérieure (21) est coupée substantiellement exclusivement avec la seconde zone (11) du tranchant (16).
13. Couteau pour machine à couper (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la lame (10) avec le tranchant (16) est configurée telle que le premier angle (41, 42) formé par les profils respectifs du tranchant (16) dans la zone de la première et de la seconde zone (12, 11) avec le sens d'avancement (52) est entre environ 40° et environ 65°, en particulier entre 45° et environ 60°, en particulier d'environ 52°.
14. Machine à couper avec outil de coupe qui présente un support de couteau, machine dans laquelle un couteau pour machine à couper (1) selon l'une des revendications 1 à 13 est mis en oeuvre, cependant

que la machine à couper met à disposition un mode de coupe dans lequel le couteau pour machine à couper (1) est guidé à travers la machine à couper dans un sens d'avancement (52) le long du panneau composite (20), dans lequel la machine à couper avec le couteau pour machine à couper mis en oeuvre (1) est configurée exactement et prévue pour couper un panneau composite à plusieurs parois (20) - en particulier un panneau sandwich - en un matériau à base de carton ou de carton épais ou en matière plastique qui présente une paroi supérieure et une paroi inférieure espacée de celle-ci, respectivement comparativement épaisse et difficile à couper (21, 22), et une couche intermédiaire située entre ces parois, comparativement facile à couper (23), en particulier en forme de structure d'une hauteur entre cinq et soixante millimètres en une matière avec des espaces creux, en particulier configuré comme une structure à motifs cellulaires se répétant ou en mousse, en particulier cependant que le couteau pour machine à couper (1) est configuré comme un couteau oscillant et l'outil de coupe comme un outil de coupe oscillant et que la machine à couper et l'outil de coupe mettent à disposition un mode de coupe par course de levage dans lequel le couteau pour machine à couper (1) est déplacé - en plus du guidage le long du sens d'avancement (52) - en oscillant en va-et-vient dans un sens de levage (51) substantiellement perpendiculairement au panneau composite (20) à couper, en particulier cependant que le mode de coupe par course de levage présente une course entre environ 0,2 et environ 12 millimètres, une fréquence de course entre environ 50 et environ 800 Hz ainsi qu'une vitesse de coupe dans le sens d'avancement (52) entre environ 0,1 et environ 4 mètres par seconde.

15. Utilisation du couteau pour machine à couper (1) selon l'une des revendications 1 à 13 mis en oeuvre dans une machine à couper avec un outil de coupe.

45

50

55

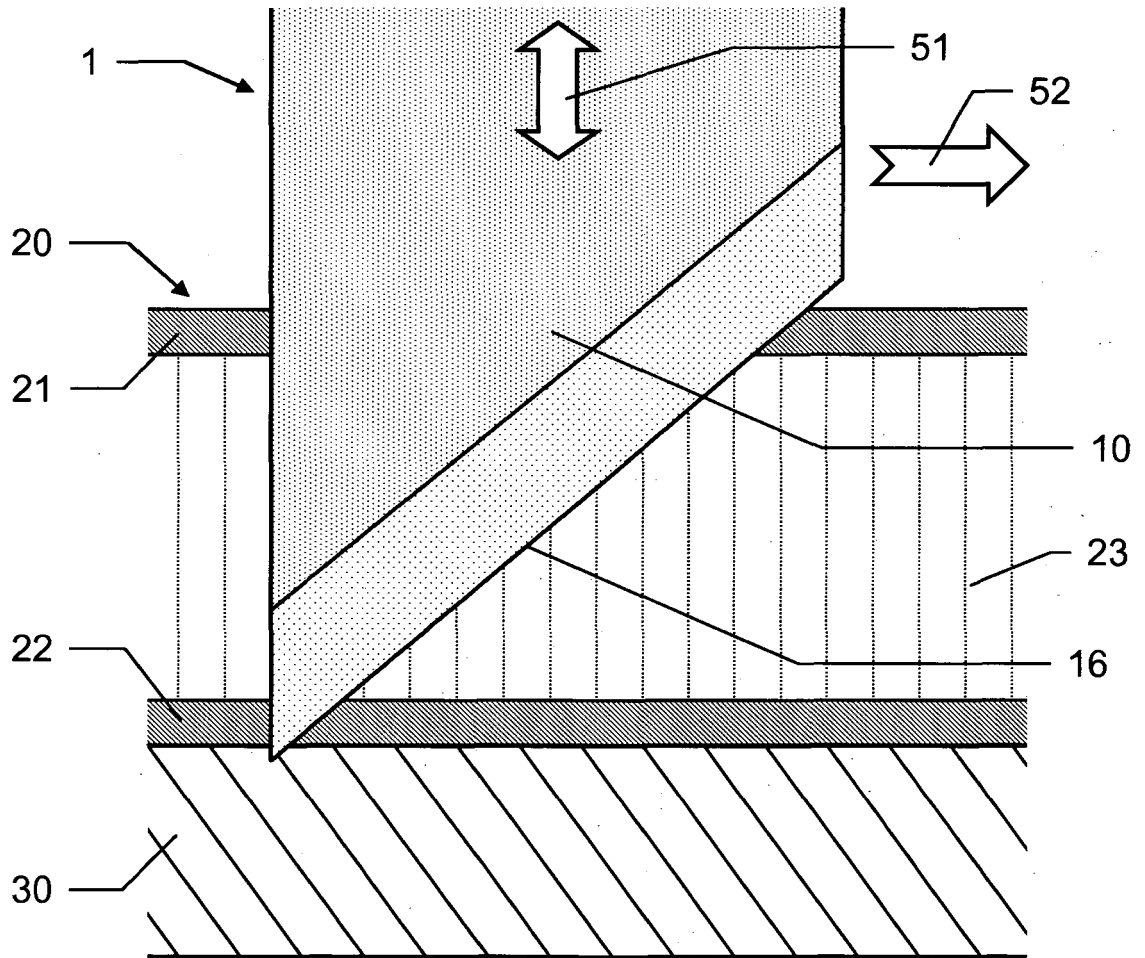


Fig. 1

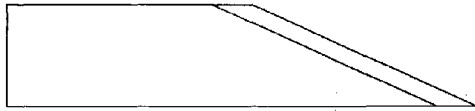


Fig. 2a

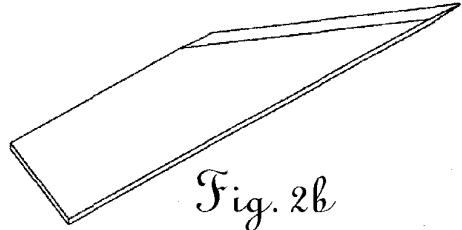


Fig. 2b

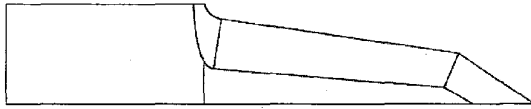


Fig. 2c

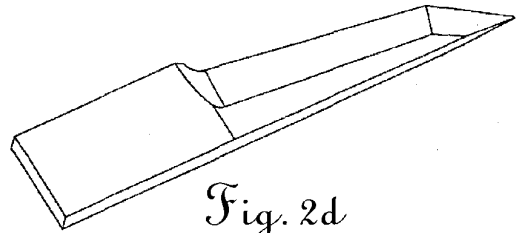


Fig. 2d

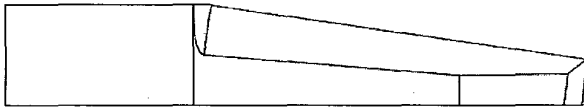


Fig. 2e

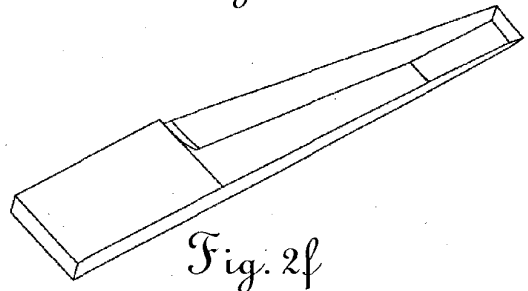


Fig. 2f

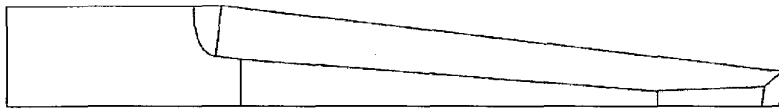


Fig. 2g

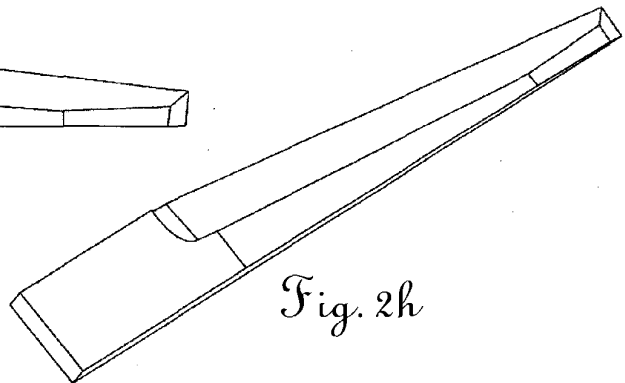


Fig. 2h

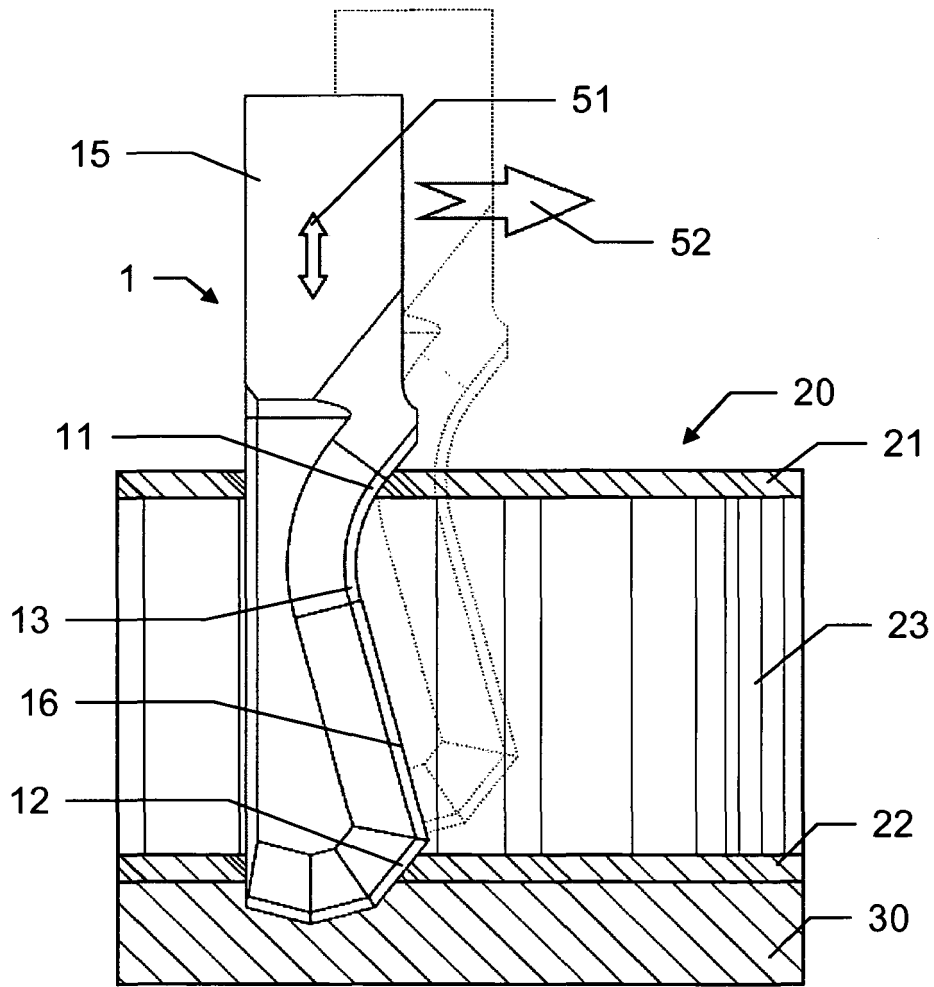


Fig. 3a

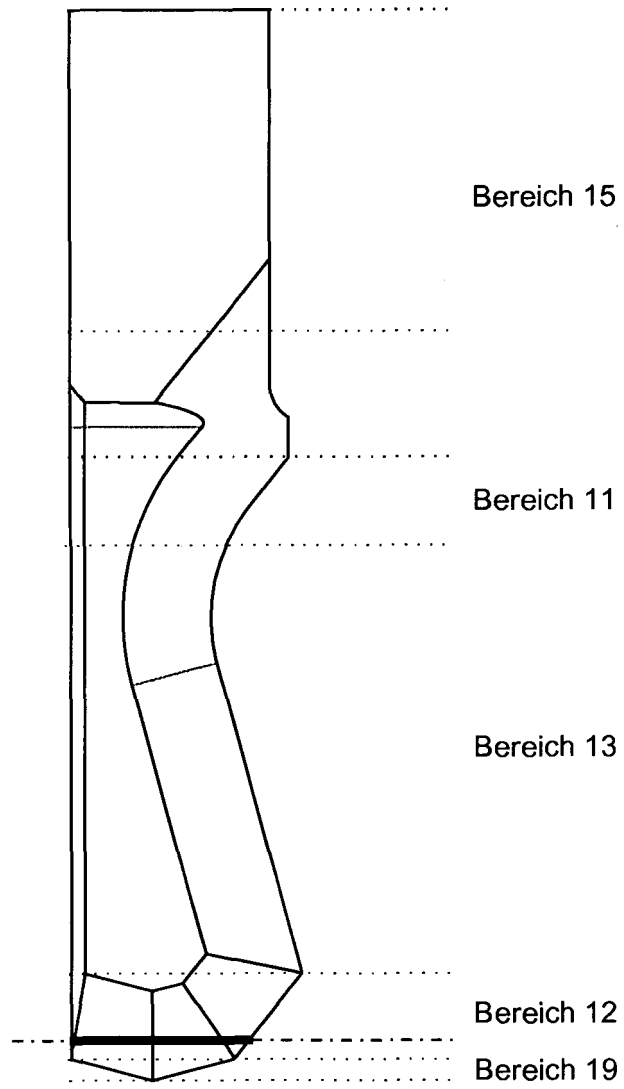
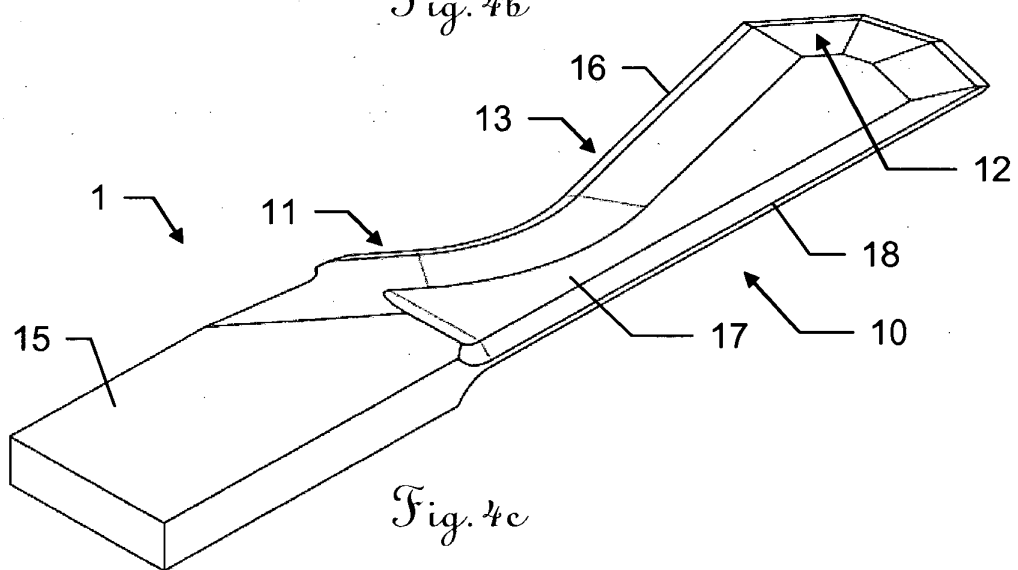
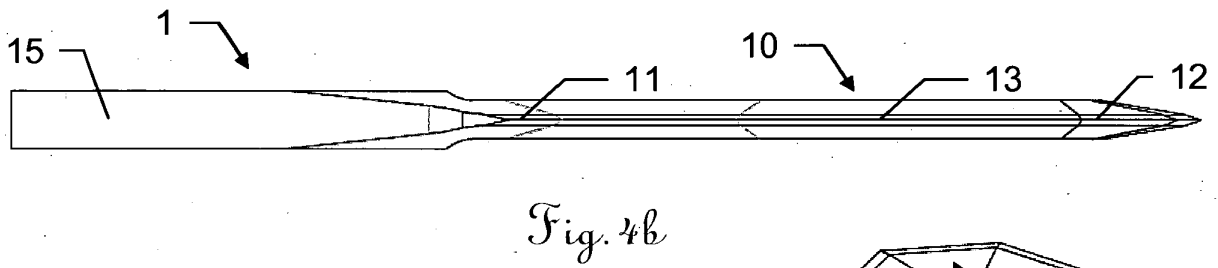
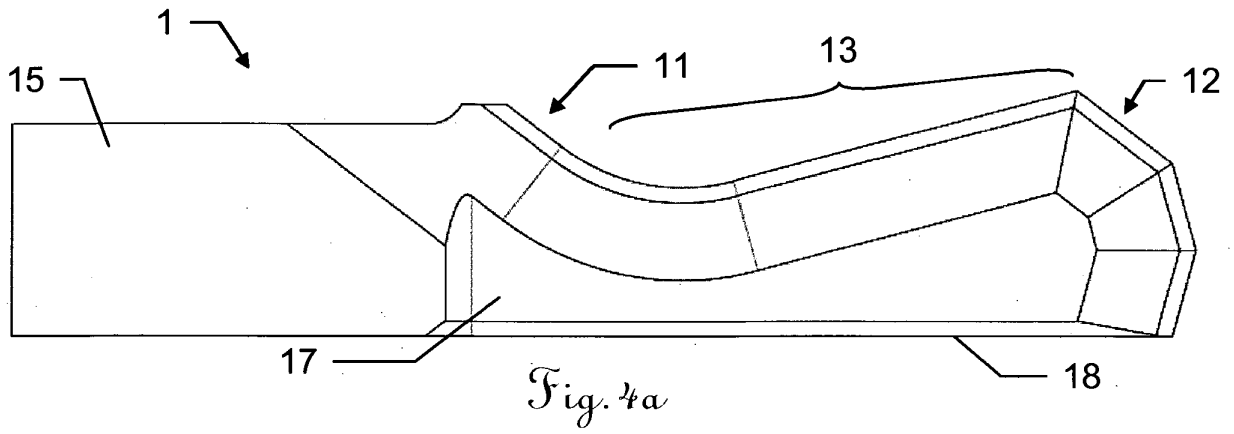
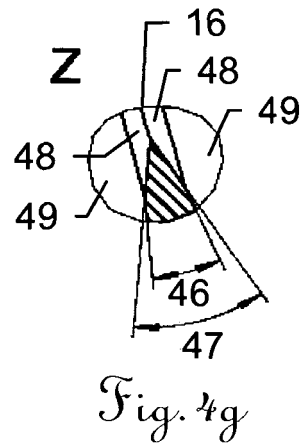
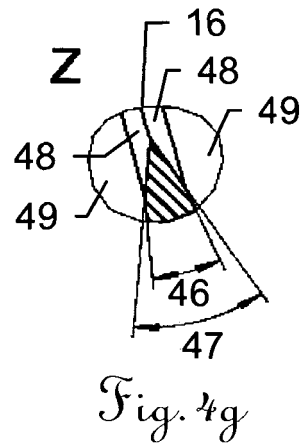
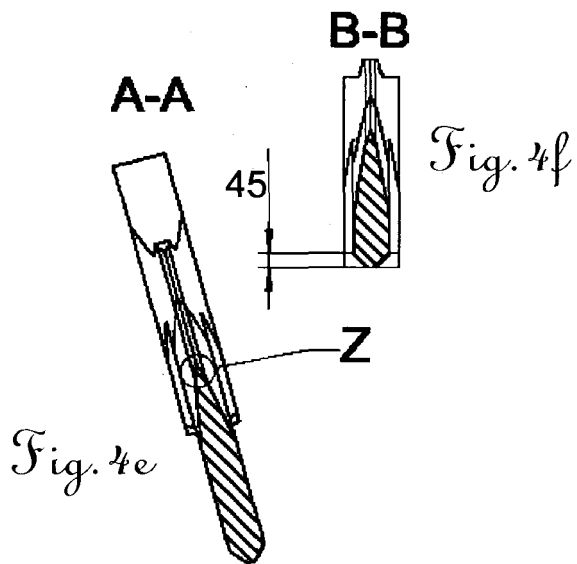
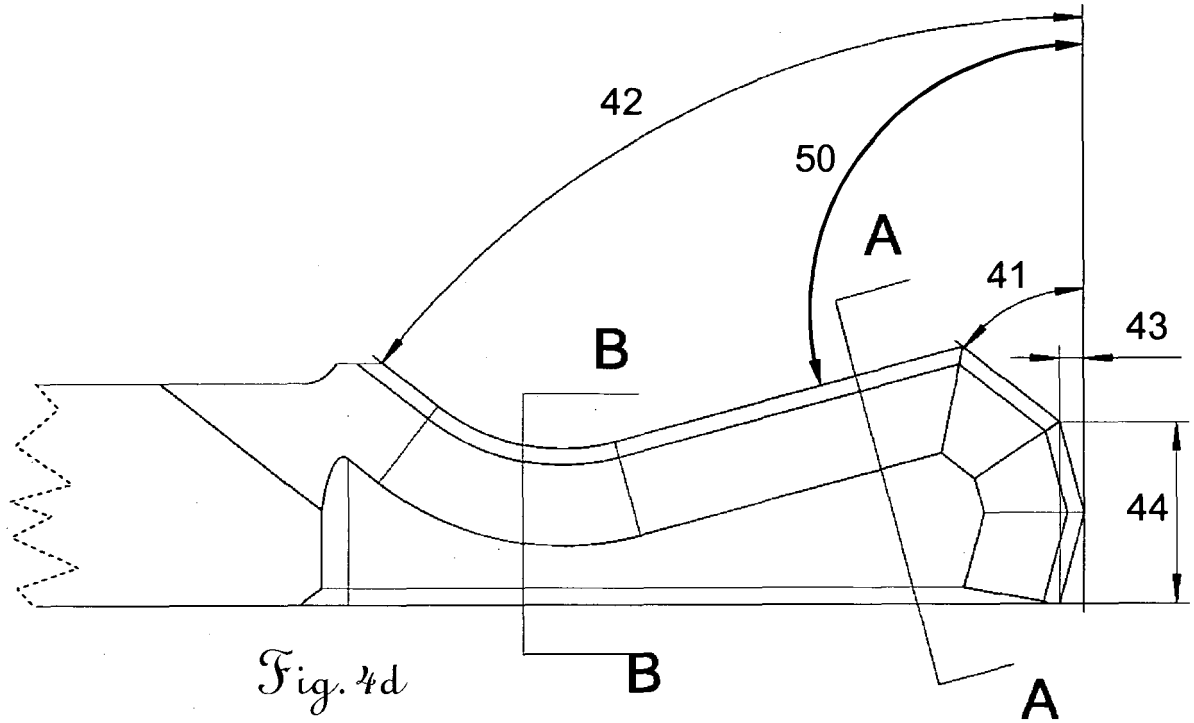


Fig. 3b





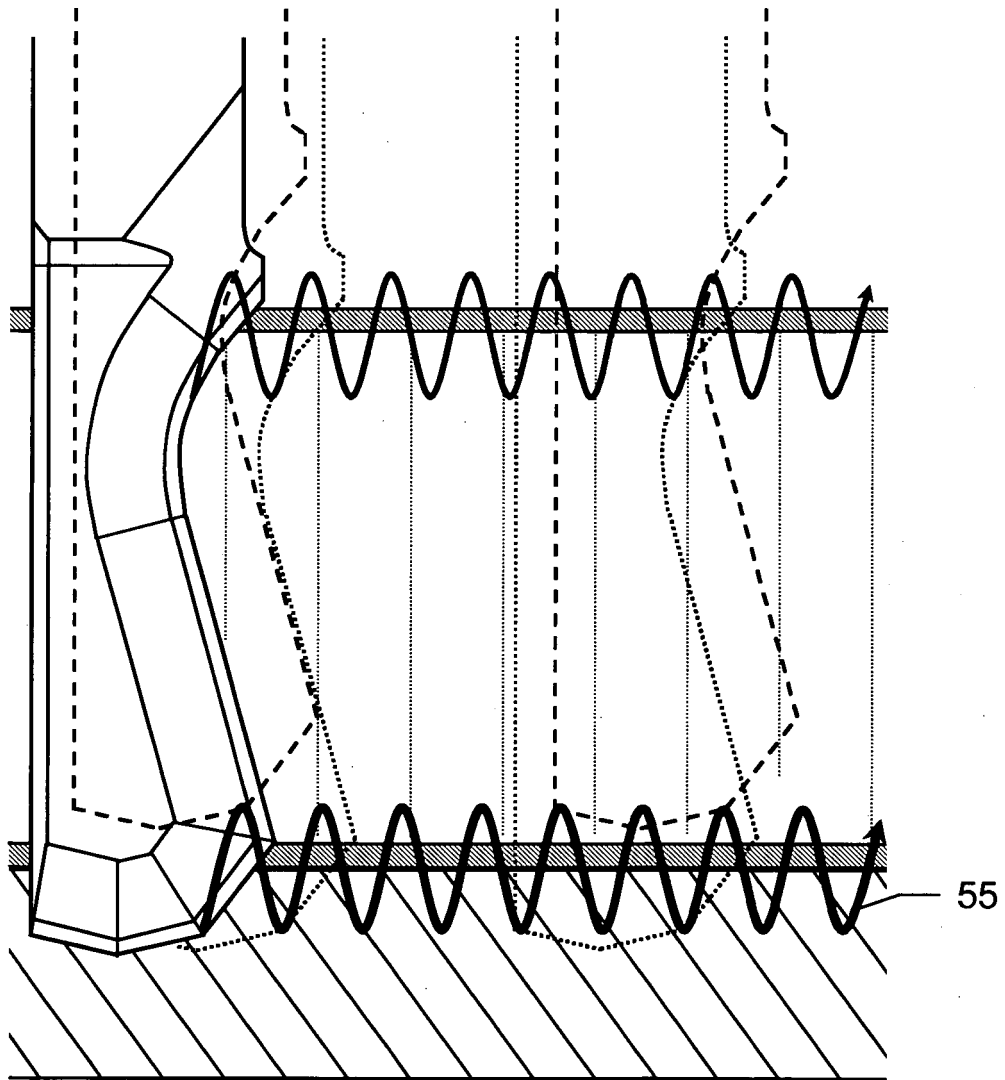
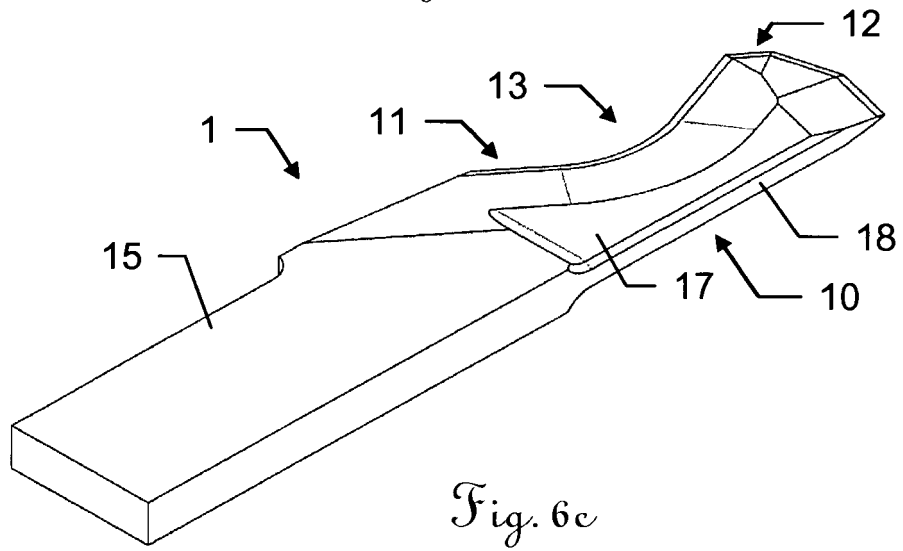
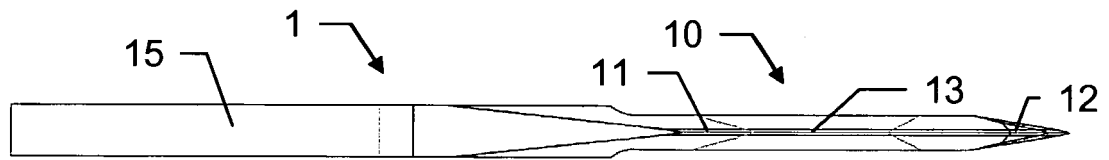
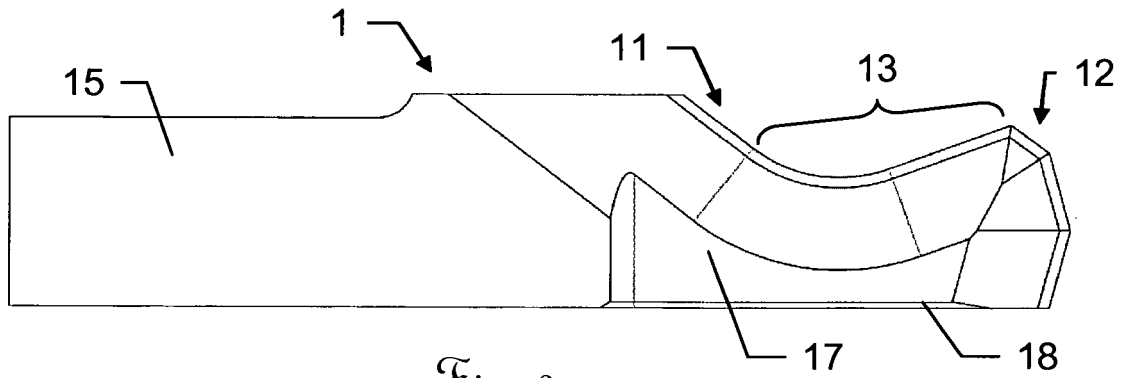
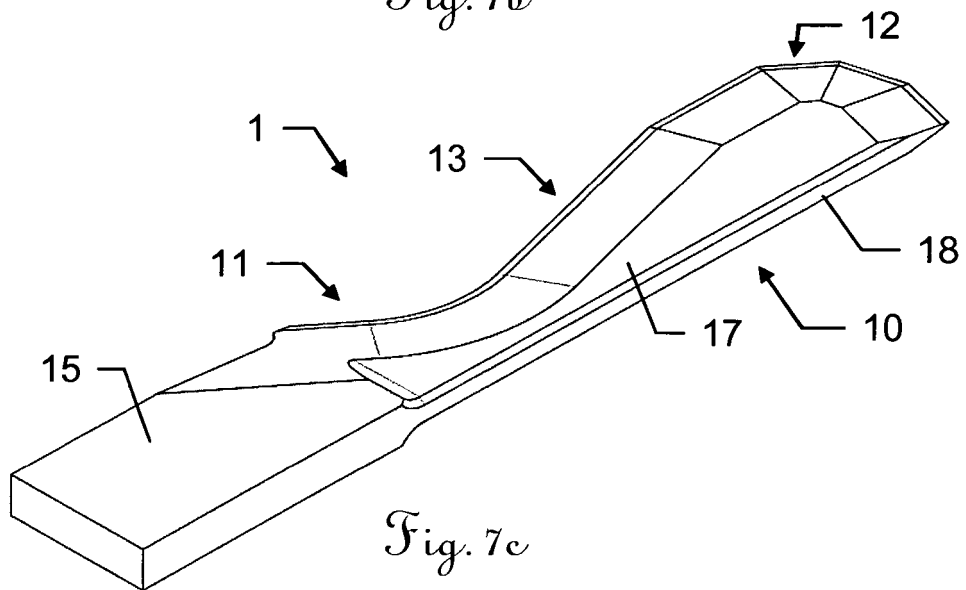
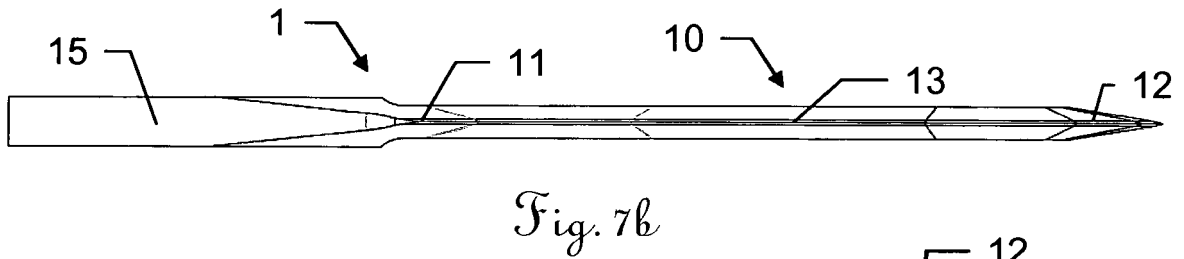
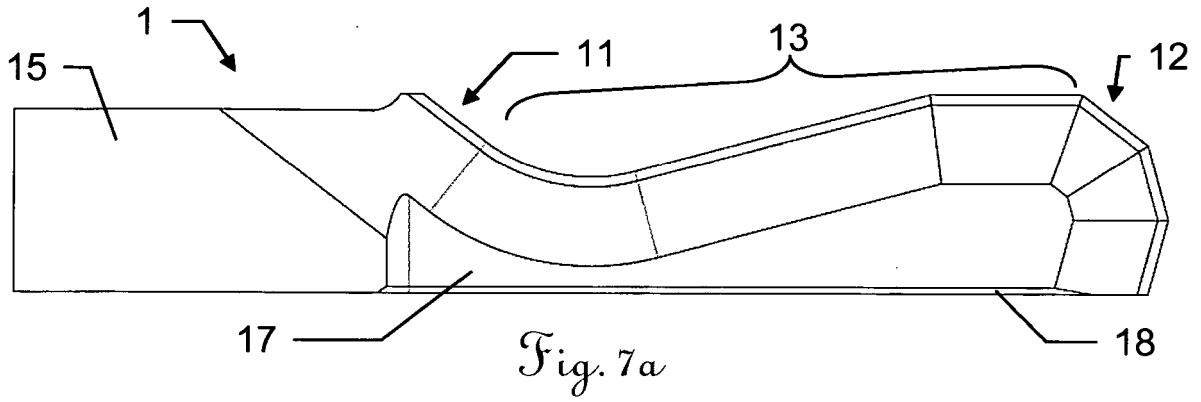


Fig. 5





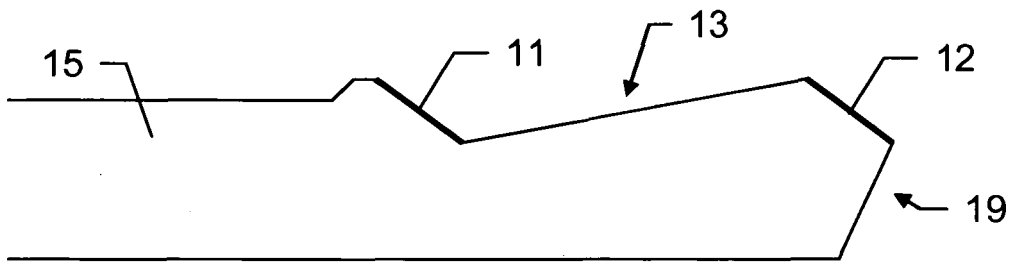


Fig. 8a

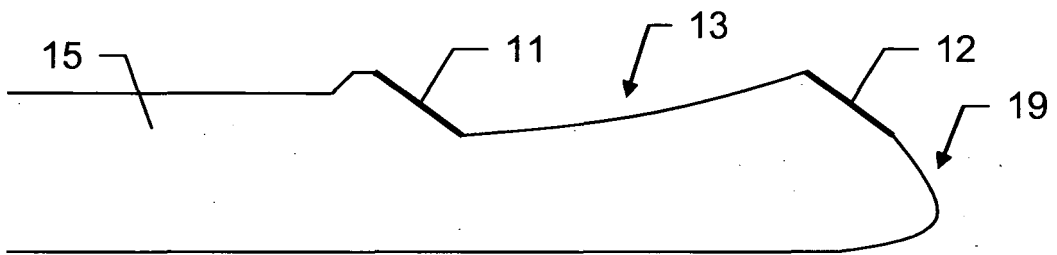


Fig. 8b

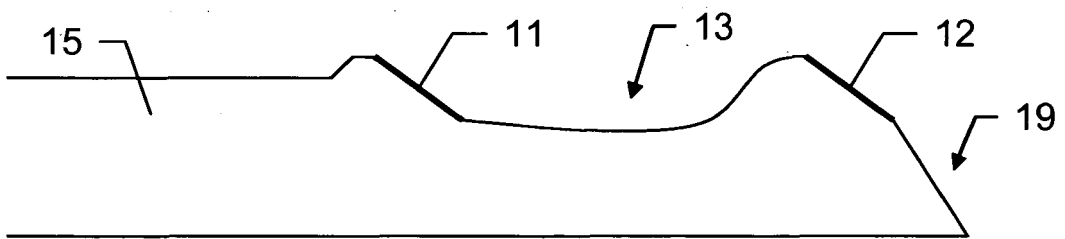


Fig. 8c