

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. März 2020 (19.03.2020)

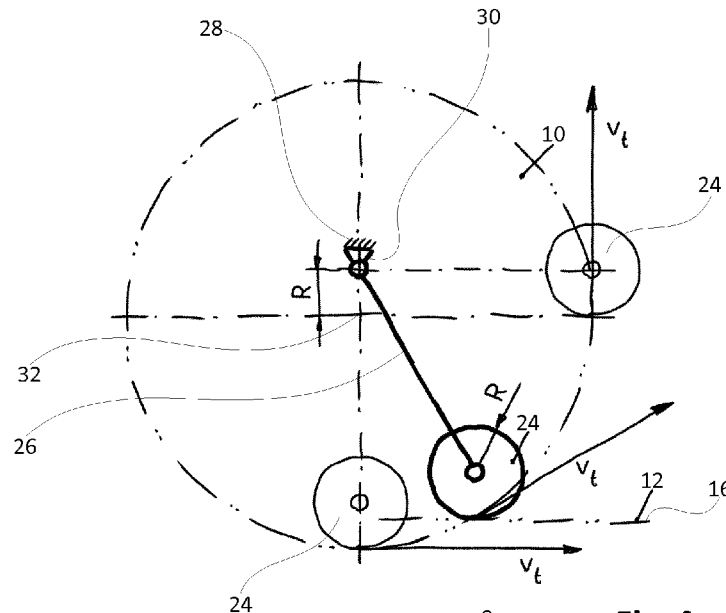


(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/052819 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B27G 19/10 (2006.01) *B24B 27/06* (2006.01)
B23D 47/08 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/063405
- (22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2019 (23.05.2019)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
20 2018 105 196.2
11. September 2018 (11.09.2018) DE
- (71) Anmelder: **FACHHOCHSCHULE KIEL** [DE/DE]; So-
kratesplatz 1, 24149 Kiel (DE).
- (72) Erfinder: **WEYCHARDT, Jan Henrik**; Marienstr. 24 HH
EG, 24937 Flensburg (DE).
- (74) Anwalt: **PUSCHMANN BORCHERT BARDEHLE PA-
TENTANWÄLTE PARTNERSCHAFT MBB**; Bajuwa-
renring 21, 82041 Oberhaching (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: CUTTING DEVICE

(54) Bezeichnung: TRENNVORRICHTUNG



8

Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a cutting device having a housing (28). In this case, a driven disc-shaped cutting tool (10), mounted in the housing (28), for cutting a workpiece (12) is provided. Arranged on a circumferential side of the cutting tool (10) are cutting means (14) that each have an associated cutting edge (14a), said cutting means (14), during cutting, depending on an infeed rate of the cutting tool (10) relative to the workpiece (12), passing into the material to be cut of the workpiece (12) on a cutting-edge entry side of the workpiece (12), passing out on a cutting-edge exit side, remote therefrom, of the workpiece (12), and in the process cutting away material of the workpiece (12). In this case, at least one pressure means is provided, which exerts a pressure (pH) on the surface of the cutting-edge exit side, via a cutting-edge exit face, on the cutting-edge exit side to the side of the cutting tool (10) in the region (18) of the cutting edge (14a), and is mounted in a pivotable manner with respect to the housing (28). According to the invention, the



WO 2020/052819 A1

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

pressure means (24) is mounted in and at one end of at least one swing arm (26). The swing arm (26) is connected to the housing (28) via a first joint (30), wherein the swing arm (26) is mounted so as to be pivotable about a first joint axis of the joint (30). The first joint axis is arranged parallel to the axis of rotation (32) of the cutting tool (10).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Trennvorrichtung mit einem Gehäuse (28). Hierbei ist ein im Gehäuse (28) gelagertes, angetriebenes scheibenförmiges Trennwerkzeug (10) zum Trennen eines Werkstücks (12) vorgesehen. Auf einer Umfangsseite des Trennwerkzeugs (10) sind Trennmittel (14) mit jeweils einer zugeordneten Schneide (14a) angeordnet, welche beim Trennen in Abhängigkeit einer Vorschubgeschwindigkeit des Trennwerkzeugs (10) relativ zum Werkstück (12) in das zu trennende Material des Werkstücks (12) auf einer Schneideneintrittsseite des Werkstücks (12) eindringen, auf einer hierzu entfernt gelegenen Schneidenaustrittsseite des Werkstücks (12) austreten und dabei Material des Werkstücks (12) spanend abtragen. Dabei ist zumindest ein Druckmittel vorgesehen, welches auf der Schneidenaustrittsseite seitlich des Trennwerkzeugs (10) im Bereich (18) der Schneide (14a) auf die Oberfläche der Schneidenaustrittsseite über eine Schneidenaustrittsfläche einen Druck (pH) ausübt und gegenüber dem Gehäuse (28) schwenkbar gelagert ist. Erfindungsgemäß ist das Druckmittel (24) an einem Ende zumindest einer Schwinge (26) in dieser gelagert. Die Schwinge (26) ist über ein erstes Gelenk (30) mit dem Gehäuse (28) verbunden, wobei die Schwinge (26) um eine erste Gelenkachse des Gelenks (30) schwenkbar gelagert ist. Die erste Gelenkachse ist parallel zur Drehachse (32) des Trennwerkzeugs (10) angeordnet.

5

Trennvorrichtung

10 Die Erfindung betrifft eine Trennvorrichtung gemäß der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art.

Trennvorrichtungen sind in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt, beispielsweise als Kreissäge oder Trennschleifer und dienen dem Trennen von Holz, Metall, Kunststoff, Baustoffen oder Naturstein
15 oder einzelnen Werkstücken. Diese Trennvorrichtungen weisen einen Antriebsmotor auf, welcher die Rotationsbewegung eines scheibenförmigen Trennwerkzeugs, wie eines Kreissägeblatts, einer Trennscheibe oder dergleichen, erzeugt. Der Bereich des Trennwerkzeugs, der sich im Betrieb jeweils außer Eingriff mit dem zu bearbeitenden Werkstück befindet, kann zumindest zum Teil von einer Schutzhaube abgedeckt bzw. von dieser umgeben sein. Dabei ist ein von dem Antriebsmotor
20 angetriebenes Gebläse und eine Einrichtung zur Staubentfernung aus dem Innenraum der Schutzhaube vorgesehen, die eine in die Schutzhaube eingebrachte und mit der Druckseite des Gebläse in Verbindung stehende Eintrittsöffnung und eine Staub-Austrittsöffnung enthält.

Bei den Trennvorrichtungen der eingangs genannten Art wird gibt es auch ein Gebläse, mit dem beim
25 Trennvorgang entstehender Staub, Schmutz, Späne oder dergleichen aus dem unmittelbaren Arbeitsbereich des Trenngeräts entfernt werden können. Das Gebläse kann gleichzeitig auch zur Kühlung des Antriebsmotors dienen.

Bei den bekannten Trennvorrichtungen sind von einer Schutzhaube umgeben, deren Eintrittsöffnung
30 möglichst nahe an der Spanentstehung liegt und so ausgerichtet ist, dass Späne in diese hineingelangen. In der Schutzhaube wird der Spänefluss ggf. umgelenkt bzw. durch Prallbleche abgebremst und in Richtung Austrittsöffnung gelenkt. Der Späneflug wird durch ein Gebläse bzw. eine Absaugung unterstützt und außerhalb der Schutzhaube gefördert.

Ziel ist es, dass möglichst viele Späne infolge ihres tangentialen Wegschleuderns den Luftstrahl und die Austrittsöffnung erreichen. Hierzu ist eine möglichst hohe Tangentialgeschwindigkeit der Schneide des Trennwerkzeugs notwendig.

- 5 Auf der anderen Seite kommt es aber an den Kanten des Schneidenaustritts der Schneide des Trennwerkzeugs zu Ausrissen und somit an der Oberfläche des zu trennenden Werkstücks zu einem unsauberem Schnittbild. Anhand einer Kreissäge als Trennvorrichtung lässt sich dieses Problem wie folgt erläutern: Beim Kreissägen trennt eine Sägeblatt beispielsweise eine Platte, indem es mit der Drehzahl n dreht und sich mit der Relativgeschwindigkeit Δv zu dieser bewegt. Ein Sägezahn des
- 10 Sägeblattes, welcher in das Material der Platte eingreift, durchläuft die Platte mit der Tangentialgeschwindigkeit vt . Dabei entsteht ein Schneiddruck p_S , der einerseits durch seinen großen Gradienten die zum Spanen erforderliche Scherspannung τ_s erzeugt, aber mitunter vom Material der Platte an der Oberfläche des Schneidenaustritts nicht gehalten werden kann: In erster Näherung gilt,
- 15 Bereich des Schneidenaustritts folglich ausreißt, oder Späne oder Teile von Spänen teilweise noch mit der Kante im Bereich des Schneidenaustritts verbunden bleiben. Durch das Ausreißen ergeben sich an der Oberseite der Platte im Bereich der Schnittfläche und in der Schnittfläche selbst Vertiefungen. An den Kanten beiderseits des Schneidenaustritts ergibt sich dadurch ein unsauberes Schnittbild.
- 20 Zur Vermeidung derartiger unsauberer Schnittbilder ist es bekannt, seitlich des Trennwerkzeugs auf der Schneidenaustrittsseite des Werkstücks im Bereich des Schneidenaustritts Druckmittel in Form von Rollen vorzusehen, welche eine Druckspannung im Bereich des Schneidenaustritts erzeugen. Hierbei wird über die Rollen Druckspannung σ_d in Form von Hertzscher Pressung $p_H = \sigma_d$ auf das Werkstück im Bereich des Schneidenaustritts aufgebracht.
- 25 Die Rollen sind dabei mit der Schutzhaube derartig gekoppelt, dass diese tangential bewegt werden können. Es ergibt sich somit eine mechanische Bogenführung. Die Schutzhaube fängt die Späne mit maximaler kinetischer Energie auf und lenkt die Späne effizient in die Absaugung, so dass diese mit vermindertem Energiebedarf betrieben werden kann. Nachteilig an diesem System ist jedoch, dass die
- 30 Aufhängung der Rollen sich als so elastisch erwiesen hat, dass die Rollen seitlich auswichen und vom Sägeblatt soweit abgetragen wurden, dass ein Spalt zwischen der Rolle und dem Sägeblatt zu groß wurde, um einen Ausriss zu vermeiden.

Andruckrollen finden sich in DE 20 2013 101 927 U1, wobei sie zum Führen von Werkstücken bei hohen Kräften dienen, nicht jedoch um einen Gegendruck zum Schneiddruck zu erzeugen. Dabei soll der Ausriss an den Schnittkanten bei Holzplatten oder entsprechende Verformungen von Kunststoffplatten durch die Verwendung einer Ritzsäge unmittelbar am Schneidenaustritt verhindert werden.

Ferner werden Druckrollen an Schneidenein- und austritt in EP 0 036 964 B1 aufgeführt, um einen möglichst kurzen Kraftfluss und somit geringe Verformungen des Werkstückes zu erlangen.

10 Eine Rolle im Bereich des Sägeblatts wird ebenfalls in DE 10 2006 026 043 B4 beschrieben, allerdings zur Sägeblattherstellung und nicht zum –gebrauch.

Eine kinematische Führung von Elementen in Abhängigkeit von der Arbeitssituation ist in DE 3 933 261 C2 beschrieben, allerdings handelt es sich um einen riemengetriebenen Spaltkeil und keine Ausrissvermeidung bei einem Sägevorgang.

Die wirkstellennahe Absaugung findet in DE 10 2012 007 344 A1 Erwähnung, allerdings ist kein kinematisch zwangsläufiger Zusammenhang zwischen Hauptspäneflugrichtung und Ausrichtung des Kanals offenbart.

20 Zur Staub- bzw. Späneleitung werden in der DE 3 525 092 A1 werden feste - also von der Werkstückdicke unabhängig platzierte - Luftstrahlen vorgeschlagen. Da die kinetische Energie der Späne quadratisch von der Tangentialgeschwindigkeit vt abhängt, ist der zusätzliche Energieaufwand entsprechend dem Anwendungsbereich wirtschaftlich abzuwägen.

25 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Trennvorrichtung gemäß der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art derart weiterzubilden, dass unter Vermeidung der genannten Nachteile ein sauberes Schnittbild an der Schneidenaustrittsseite gewährleistet wird.

30 Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 in Verbindung mit seinen Oberbegriffsmerkmalen gelöst.

Die Unteransprüche bilden vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch eine hinreichend steife kinematische Anbindung der Schutzhaube an das Sägenaggregat bei gleicher Führung der Druckmittel am Schneidenaustriff auf einfache Weise die genannten Nachteile vermeiden lassen.

- 5 Die Erfindung betrifft somit eine Trennvorrichtung mit einem Gehäuse. In dem Gehäuse ist ein angetriebenes scheibenförmiges Trennwerkzeug zum Trennen eines Werkstücks gelagert. Hierbei sind auf einer Umfangsseite des Trennwerkzeugs Trennmittel mit jeweils einer zugeordneten Schneide angeordnet, welche beim Trennen in Abhängigkeit einer Vorschubgeschwindigkeit des Trennwerkzeugs relativ zum Werkstück in das zu trennende Material des Werkstücks auf einer Schneideneintrittsseite
- 10 des Werkstücks eindringen, auf einer hierzu entfernt gelegenen Schneidenaustrittsseite des Werkstücks austreten und dabei Material des Werkstücks spanend abtragen. Zudem ist zumindest ein Druckmittel vorgesehen, welches auf der Schneidenaustrittsseite seitlich des Trennwerkzeugs im Bereich der Schneide auf die Oberfläche der Schneidenaustrittsseite über die Schneidenaustrittsfläche einen Druck p_H ausübt und gegenüber dem Gehäuse schwenkbar gelagert ist. Nach der Erfindung ist das
- 15 Druckmittel an einem Ende zumindest einer Schwinge in dieser gelagert. Die Schwinge ist über ein erstes Gelenk mit einer ersten Gelenkachse mit dem Gehäuse verbunden. Die Schwinge ist um die erste Gelenkachse schwenkbar gelagert. Die erste Gelenkachse ist dabei parallel zur Drehachse des Trennwerkzeugs angeordnet. Durch die Schwinge ergibt sich auf einfache Weise eine geringere elastische Verformung der Aufhängung des Druckmittels. Zudem bleibt die bogenförmige Verfahrbarkeit
- 20 des Druckmittels erhalten, welche zum Ausgleich unterschiedlicher Werkstückdicken und somit unterschiedlicher Eingriffstiefen des Trennwerkzeugs notwendig ist.

Vorzugsweise ist das Druckmittel in Form von zumindest einer Rolle ausgebildet, wobei die Rolle einen vorbestimmten Radius aufweist und die Gelenkachse zur Drehachse des Trennwerkzeugs zumindest

25 um den Radius der Rollen in Richtung Schneidenaustrittsseite versetzt ist. Die Reibungskräfte während der Vorschubbewegung werden dadurch reduziert und die Trennbewegung mit der Trennvorrichtung erleichtert.

Um eine über den Bogenverlauf der Rolle konstante Relativanordnung der Rolle zum

30 Schneidenaustrittsbereich zu erhalten, ist die erste Gelenkachse relativ zur Drehachse vertikal zu einer Auflageebene der Trennvorrichtung nach oben versetzt angeordnet.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die Schwinge mehrteilig aufgebaut und bildet dabei ein Schwingen-Parallelogramm. Das Parallelogramm ist dabei ein konvexes Viereck mit

gegenüberliegenden parallele Seiten wie spezielle Trapeze und auch zweidimensionale Parallelepiped. Insofern können unterschiedliche Ausbildungen das Parallelogramm bilden.

Vorzugsweise umfasst das Schwingen-Parallelogramm eine erste und zweite Teilschwinge und eine Koppel. Die erste Teilschwinge ist über das erste Gehäusegelenk und die zweite Teilschwinge ist über ein zweites Gehäusegelenk mit dem Gehäuse verbunden. Die Koppel ist an der dem zugeordneten Gehäusegelenk entfernt gelegenen Seite der ersten und zweiten Teilschwinge jeweils gelenkig über ein erstes und zweites Teilschwingengelenk mit der ersten und zweiten Teilschwinge und an seinem einen freien Ende mit dem Druckmittel verbunden. Auf einfache Weise wird hierdurch erreicht, dass die Gelenke der Schwinge weiter nach oben versetzt werden können und somit nicht mit dem Lager und den Antrieb des Trennwerkzeugs kollidieren. Hierdurch ergibt sich ein breiterer Gestaltungsspielraum, es lässt sich auch die Konstruktion vereinfachen und die maximale kinetische Energie für den Spanabtransport aufrechterhalten.

Um insbesondere eine gleichförmige Bewegung des Druckmittels mit den Trennwerkzeug zu ermöglichen, sind die Gelenkachsen des ersten und zweiten Gehäusegelenks und des ersten und zweiten Teilschwingengelenks parallel zu der Drehachse des Trennwerkzeugs ausgerichtet.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung sind die Gelenkachse des ersten Gehäusegelenks, des zweiten Gehäusegelenks und die Drehachse des Trennwerkzeugs auf einer senkrecht zu diesen Achsen verlaufenden ersten Geraden angeordnet. Insbesondere verläuft dabei die erste Gerade senkrecht zu der Auflageebene der Trennvorrichtung.

Zur Vervollständigung des Parallelogramms sind die Gelenkachsen des ersten Teilschwingengelenks, des zweiten Teilschwingengelenks und die Drehachse der Rolle auf einer senkrecht zu diesen Achsen verlaufenden zweiten Geraden angeordnet.

Insbesondere verläuft die zweite Gerade senkrecht zu der Auflageebene der Trennvorrichtung.

Vorzugsweise verläuft die zweite Gerade parallel zur ersten Gerade.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung bildet die Schwinge ein Kräfteinleitungselement, das die erforderliche Kraft zum Erzeugen des notwendigen Drucks auf den Bereich des Schneidenaustritts auf

die Schneidenaustrittsfläche über das Druckmittel auf die Schneidenaustrittsfläche überträgt. Der notwendige Druck ist dabei groß genug, um ein Ausreißen der Späne zu verhindern.

Der notwendige Druck kann dabei unterschiedlich erzeugt werden. Zum einen regelt bestimmbar die
5 Schwinge über ein definiertes Eigengewicht den Druck über das Druckmittel.

Alternativ oder ergänzend hierzu kann eine Feder an der Schwinge anliegen, die über die Schwinge und das Druckmittel auf die Schneidenaustrittsfläche wirkt und den Druck bestimmbar regelt.

10 Wiederum alternativ oder ergänzend hierzu kann ein motorischer, vorzugsweise pneumatischen, Antrieb an die Schwinge angreift, der über die Schwinge und das Druckmittel auf die Schneidenaustrittsfläche wirkt und den Druck bestimmbar regelt.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der auf die Schneidenaustrittsfläche durch das
15 Druckmittel erzeugte Druck p_H räumlich so verteilt, dass dieser den durch die Schneiden jeweils im Material erzeugten Schneidendruck p_S im Bereich der Schneidenaustrittsfläche kompensiert, so dass in diesem Bereich gilt: $p_H \geq p_S$.

Gemäß einer Ausführungsform der kinematischen Kette werden Widerstandskräfte in dem Druckmittel,
20 wie in der Rolle oder den Rollen, die durch den Vorschub des Werkstückes relativ zum Trennwerkzeug entstehen, durch Druckkräfte in den Schwingen in das Gehäuse weitergeleitet, welche wiederum das Druckmittel gegen das Werkstück drücken und einen Druck erzeugen. Hierbei kann eine berechenbare Servowirkung entstehen.

25 Nachdem der durch die Schneide erzeugte Schneidendruck p_S durch die Vortriebsgeschwindigkeit aber auch durch die Rotationskraft des Trennwerkzeugs variieren kann, sind Mittel zum Einstellen des Drucks p_H des Druckmittels auf die Schneidenaustrittsfläche vorgesehen.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann die Schwinge und die durch die Schwinge
30 ermöglichte Kreisbahn des Auflagenbereichs des Druckmittels durch eine Viergelenk-Konstruktion mit Teilschwingen und Koppeln, oder durch ein kurvengesteuertes Getriebe oder durch einen Zweiachs-Linearantrieb gebildet werden.

Vorzugsweise bildet eine Kreissäge die Trennvorrichtung, wie diese eben beschrieben wurde, mit einem Sägeblatt als Trennwerkzeug und auf dem Sägeblatt am Umfang angeordneten Sägezähnen mit jeweils einer Schneide als Trennmittel.

- 5 Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen.

10 In der Beschreibung, in den Ansprüchen und in der Zeichnung werden die in der unten aufgeführten Liste der Bezugszeichen verwendeten Begriffe und zugeordneten Bezugszeichen verwendet. In der Zeichnung bedeutet:

- Fig. 1a eine schematische Seitenansicht eines Sägeblattes beim Eingriff in ein Werkstück zur Veranschaulichung der der Erfindung zugrunde liegenden Problematik;
- 15 Fig. 1b eine vergrößerte Detailansicht von Figur 1a,
- Fig. 2 eine schematische Seitenansicht auf dem Bereich einer Rolle neben dem Sägeblatt,
- 20 Fig. 3 eine Detailansicht eines Sägezahns eines Sägeblattes in einem Werkstück mit Rollen,
- Fig. 4 eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 5 eine schematische Ansicht einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;
- 25 Fig. 6 eine schematische Ansicht einer dritten Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 7 eine schematische Ansicht einer vierten Ausführungsform der Erfindung;
- 30 Fig. 8 eine Seitenansicht a einer fünften Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 9 eine Schnittansicht A-A von Fig. 8;
- Fig. 10a eine Seitenansicht einer sechsten Ausführungsform mit einer ersten Schnitttiefe;

Fig. 10b eine Seitenansicht einer sechsten Ausführungsform mit einer zweiten Schnitttiefe, und

Fig. 10c eine Seitenansicht einer sechsten Ausführungsform mit einer dritten Schnitttiefe.

5

In den Fig. 1a, Fig. 1b, Fig. 2 und Fig. 3 ist schematisch im Detail das beim Trennen, insbesondere beim Sägen, auftretende Problem eines unsaubereren Schnittbildes veranschaulicht.

10 Während des Kreissägens trennt ein Sägeblatt 10 einer hier im Detail nicht weiter dargestellten Kreissäge 8 beispielsweise eine Platte 12 als ein zu trennendes Werkstück, indem es mit der Drehzahl n dreht und sich mit der Relativgeschwindigkeit Δv zu dieser bewegt. Ein Sägezahn 14 des Sägeblattes 10 mit einer Schneide 14a, welcher in das Material der Platte 12 eingreift, durchläuft die Platte 12 mit der Tangentialgeschwindigkeit vt . Dabei entsteht ein Schneiddruck p_s , der einerseits durch seinen großen Gradienten die zum Spanen erforderliche Scherspannung τ_s erzeugt, aber mitunter vom Material
15 der Platte 12 an der Oberseite 16 des Schneidenaustritts nicht gehalten werden kann: In erster Näherung gilt, dass die an der Oberfläche der Oberseite 16 zulässige Zugspannung $\sigma_{z, zul} < p_s$ überschritten wird und die Oberfläche im Bereich 18 des Schneidenaustritts folglich ausreißt, oder Späne oder Teile von Spänen teilweise noch mit der Kante 22 im Bereich 18 des Schneidenaustritts verbunden sind. Durch das Ausreißen ergeben sich an der Oberseite 16 der Platte 12 im Bereich der
20 Schnittfläche 20 und in der Schnittfläche 20 selbst Vertiefungen. An den Kanten 22 beiderseits des Schneidenaustritts ergibt sich dadurch ein unsauberes Schnittbild.

Zur Vermeidung derartiger unsauberer Schnittbilder müssen seitlich des Sägeblatts 10 auf der Schneidenaustrittsseite der Platte 12 im Bereich 18 des Schneidenaustritts Rollen 24 vorgesehen
25 werden, welche eine Druckspannung im Bereich 18 des Schneidenaustritts erzeugen. Hierbei wird über die Rollen 24 Druckspannung σ_d in Form von Hertzscher Pressung $p_H = \sigma_d$ auf das Werkstück im Bereich 18 des Schneidenaustritts aufgebracht. Die Rollen 24 sind dabei beidseits des Sägeblatts 10 räumlich gleich, nur jeweils auf einander entfernt gelegenen Seiten des Sägeblatts 10 angeordnet.

30 Grundsätzlich ist es möglich nur eine Rolle im Bereich 18 des Schneidenaustritts vorzusehen. Bevorzugt werden aber zwei Rollen 24 vorgesehen.

Wenn zwei Rollen 24 das Sägeblatt 10 beidseitig derart umfassen, dass die durch die Rollen 24 auf die Oberseite 16 der Platte 12 im Bereich 18 des Schneidenaustritts aufgebrachten Pressungen

zusammenfallen, wird p_S durch p_H überkompensiert und ein Ausriss verhindert. Ein exaktes Fluchten von Fußlinie FL einer Rolle 24 und Schneidenaustrittslinie SL des Sägezahns 14a des Sägeblatts 14 ist nicht erforderlich. Es genügt, wenn die räumlich verteilten Pressungen p_H und p_S so zusammenfallen, dass $\sigma_{z, zul}$ nirgends überschritten wird. Auch ist ein kleiner Spalt SP zwischen Rollen 24 und dem

5 Sägeblatt 10 zulässig, so lange die Festigkeitsbedingung erfüllt ist. Dieser Spalt SP bewirkt zusätzliche Biegespannungen, welche ebenfalls zu kompensieren sind.

Gemäß der Fig. 4 ist nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung die Rolle 24 über eine Schwinge 26 mit einem hier nicht näher dargestellten Gehäuse 28 lösbar verbunden. Der Anschlagpunkt 30 am

10 Gehäuse 28 der Schwinge 24 liegt mit dem Radius R der Rollen 24 oberhalb einer Drehachse 32 des Sägeblattes 10. Die Fußlinie FL beider Rollen 24 bei beliebigen Schnitthöhen folgt stets exakt der Schneidenaustrittslinie SL und die Pressungen p_S und p_H fallen ideal zusammen.

Auch bei begrenzten elastischen Verformungen des Systems und/oder Fertigungsungenauigkeiten, also

15 einem Versatz von Fußlinie FL und Schneidenaustrittslinie SL wird Ausriss vermieden. Bevorzugt sind die Fußlinie FL der Rolle 24 und die Schneidenaustrittslinie SL der Schneide 14a des Sägezahns 14 deckungsgleich. Um dies zu gewährleisten ist unter anderem der Anlenkpunkt 30 gegenüber der Drehachse 32 des Sägeblatts 10 um den Radius R der Rolle 24 nach oben versetzt.

20 Für jede Rolle 24 ist eine Schwinge 26 vorgesehen, welche um eine gemeinsame Drehachse im Anschlagpunkt drehbar ist. Die Schwinge 26 ist stets senkrecht zur Tangentialgeschwindigkeit vt des Sägeblatts 10 bzw. des Sägezahns 14 gerichtet. Wird eine hier nicht näher dargestellte Schutzhaube montiert, fängt diese die Späne mit maximaler kinetischer Energie gerichtet ein und lenkt diese effizient in die Absaugung. Hierdurch kann die Absaugung mit vermindertem Energiebedarf betrieben werden.

25 Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Schwinge 26 als Parallelogramm-Führung ausgebildet, siehe Fig. 5. Das Parallelogramm ist dabei ein konvexes Viereck mit gegenüberliegenden parallelen Seiten wie spezielle Trapeze und auch zweidimensionale Parallelepipede. Insofern können unterschiedliche Ausbildungen das Parallelogramm bilden. Im

30 vorliegenden Fall ist hierfür die Schwinge 26 mehrteilig aufgebaut und bildet ein Schwingen-Parallelogramm. Die Schwinge 26 umfasst eine erste Teilschwinge 34, eine zweite Teilschwinge 36 und eine Koppel 38. Die erste Teilschwinge 34 ist über ein erstes Gehäusegelenk 30a und die zweite Teilschwinge 36 ist über ein zweites Gehäusegelenk 30b mit dem Gehäuse 28 verbunden. Die Koppel 38 ist an dem dem zugeordneten Gehäusegelenk 30a, 30b entfernt gelegenen Seite der ersten

Teilschwinge 34 und zweiten Teilschwinge 36 jeweils gelenkig über ein erstes und zweites Teilschwingengelenk 40a, 40b mit der ersten Teilschwinge 34 und zweiten Teilschwinge 36 und an seinem einen freien Ende mit der Rolle 24 verbunden.

- 5 Die Gelenkachsen des ersten und zweiten Gehäusegelenks 30a, 30b und des ersten und zweiten Teilschwingengelenks 40a, 40b sind parallel zu der Drehachse des Sägeblatts 10 ausgerichtet. Die Gelenkachse des ersten Gehäusegelenks 30a, des zweiten Gehäusegelenks 30b und die Drehachse des Sägeblatts 10 sind auf einer senkrecht zu diesen Achsen verlaufenden ersten Geraden 42 angeordnet. Die erste Gerade 42 verläuft senkrecht zu einer Auflageebene 44 der Kreissäge 8.

10

Die Gelenkachsen des ersten Teilschwingengelenks 40a, des zweiten Teilschwingengelenks 40b und die Drehachse der Rolle 24 sind auf einer senkrecht zu diesen Achsen verlaufenden zweiten Geraden 46 angeordnet. Die zweite Gerade 46 verläuft senkrecht zu der Auflageebene 44 der Kreissäge 8.

- 15 Die Kreissäge 8 ist im Hinblick auf ihre Gesamtsteifigkeit hinsichtlich zulässiger Spalte SP sowie Versatze der Fußlinie FL und Schneidenaustrittslinie SL strukturmechanisch so auszulegen, dass je nach zu bearbeitendem Material die an dessen Oberfläche zulässige Zugspannung $\sigma_{z, zul}$ nicht überschritten wird.

- 20 Die durch die Rollen 24 auf die Oberseite 16 des Werkstücks erzeugte Pressung p_H wird durch eine Kraft eingeleitet, welche über die Schwinge 26 auf die Rollen 24 wirkt. Die Schwinge 26 bildet dabei ein Krafteinleitungselement, das die erforderliche Kraft zum Erzeugen des notwendigen Drucks, also der Pressung p_H auf den Bereich 18 des Schneidenaustritts über die Rolle 24 auf die Schneidenaustrittsfläche überträgt, der groß genug ist, um ein Ausreißen der Späne zu verhindern. Die Kraft kann dabei durch das Eigengewicht der Schwinge 26 erzeugt werden, welches groß genug ist, um den notwendigen Druck zu erzeugen. Zudem kann die Kraft auch durch eine hier nicht näher dargestellte Feder an der Schwinge 26 erzeugt werden, welche über die Schwinge 26 und die Rolle 24 auf die Schneidenaustrittsfläche wirkt und den notwendigen Druck erzeugt. Denkbar ist auch ein motorischer Antrieb, der an die Schwinge 26 angreift und eine entsprechende Kraft erzeugt, welche über die Schwinge und die Rolle auf die Schneidenaustrittsfläche wirkt und den notwendigen Druck erzeugt.
- 25
- 30

Auf alle Fälle ist der auf die Schneidenaustrittsfläche erzeugte Druck p_H der Rolle 24 räumlich so verteilt, dass dieser den durch die Schneiden 14a jeweils im Material erzeugten Schneidendruck p_S im Bereich der Schneidenaustrittsfläche kompensiert, so dass in diesem Bereich gilt: $p_H \geq p_S$.

5 Zudem können auch Mittel zum Einstellen des Drucks der Rollen vorgesehen sein.

Gemäß der Fig. 6 ist nach einer dritten Ausführungsform der Erfindung die Rolle 24 über die Schwinge 26 mit dem Gehäuse 28 lösbar verbunden. Vom Prinzip her entspricht diese Ausführungsform der ersten Ausführungsform. Die Rolle 24 ist jedoch nicht unmittelbar an der Schwinge 26 gelagert, sondern über
10 einen Sägenschuh 48, so dass die Schwenkachse 50 des Sägeschuhs 48 und des zugehörigen Gelenks 52 zwischen freiem Ende der Schwinge 26 und dem Sägenschuh 48 mit der auf dem Werkstück 12 aufliegenden Fußlinie FL der Rolle 24 und der Schneidenaustrittsline SL fluchtet.

Die Rolle 24 ist im Sägenschuh 48 drehbar gelagert. Der Sägenschuh 48 ist mit der Schwinge 26 im
15 Bereich des Fußes der Rolle 24 über das Gelenk 52 verbunden. In dem Sägenschuh 48 ist die Rolle 24 senkrecht zu einer Auflagefläche des Sägeschuhs 48 geführt gelagert und mittels einer Feder 56 gegen einen Anschlag 54 gespannt. Die Rolle 24 ragt dabei unten leicht aus dem Sägenschuh 48 heraus und wird durch das Werkstück 12 angehoben, so dass diese frei rollen und den Schneiddruck kompensieren kann.

20

Bei realen Ausführungen liegt der Schwenkpunkt des Sägeschuhs 48 gegenüber der Kreissäge 8 üblicherweise weiter vorn. Auch hier kann durch eine ungleich komplexere Kinematik eine Kopplung derart erzielt werden, dass die Fußlinie FL der Rolle 24 und Schneidenaustrittsline SL fluchten. Das
25 Andrücken der Rolle 24 auf das Werkstück 12 kann z.B. durch Kräfte aus Eigengewicht und/oder Pneumatikzylindern aufgebracht und dosiert werden.

Eine alternative Parallelogrammführung zur zweiten Ausführungsform ist in Fig. 7 dargestellt. Zudem ist ein Sägenschuh 58 vorgesehen, der mit dem Sägen über das Werkstück geführt wird. Der
Sägenschuh 58 ist mit einer geometrisch gleichen, aber mechanisch unabhängigen Vierglenkketten-
30 Kinematik 60 an die Säge 8 gekoppelt. Vorzug dieser Ankopplung ist, dass die Rolle 24 auf vorne und hinter der Rolle 24 angeordnete Nocken 62 am Sägenschuh 58 zum Liegen kommt und somit beim Abheben der Kreissäge 8 definiert liegt.

Eine konkretisierte Ausführung zeigt Fig. 8 und 9, in welcher auf einer Seite des Sägeblatts 10 eine kegelige Rolle 64 auch Gehrungsschnitte ermöglicht. Auf der anderen Seite des Sägeblatts 10 befindet sich eine zylindrische Rolle 66 mit einem Rezess 68, welcher eine konzentrierte Pressungseinbringung am Schneidenaustritt bewirkt. Beide Rollen 64 und 66 sind auf Nachstellachsen 70 mittels Lagern 72
5 geführt. Das Nachstellen zur Kompensation von Abtrag durch das Sägeblatt 10 geschieht durch ein Gewinde in einem Rollenhalter 74. Die Nachstellachse 70 wird mittels einer Klemmschraube 76 im Rollenhalter 74 gegen Verdrehen gesichert.

Für die konkretisierte Ausführung zeigen die Figuren 10a, 10b und 10c das Eintauchen des Sägeblattes
10 10 anhand drei unterschiedlicher Tiefen in das Werkstück 12. Insgesamt drei Hauben 78 sind gegeneinander derart beweglich, das sowohl alle Späne gefangen und abtransportiert werden, als auch das Sägeblatt 10 immer gekapselt ist.

5

Bezugszeichenliste

10	8	Kreissäge
	10	Sägeblatt
	12	Platte als zu trennendes Werkstück
	14	Sägezahn
	14a	Schneide des Sägezahns 14
15	16	Oberseite des Werkstücks
	18	Bereich des Schneidenaustritts
	20	Schnittfläche
	22	Kanten im Bereich der Schnittfläche 20
	24	Rolle
20	26	Schwinge
	28	Gehäuse
	30	Anschlagspunkt
	30a	erstes Gehäusegelenk, unten
	30b	zweites Gehäusegelenk, oben
25	32	Drehachse des Sägeblatts 10
	34	erste Teilschwinge, unten
	36	zweite Teilschwinge, oben
	38	Koppel, vertikal ausgerichtet
	40a	erstes Teilschwingengelenk, unten
30	40b	zweites Teilschwingengelenk, oben

5		
	42	erste Gerade
	44	Auflageebene der Kreissäge 8
	46	zweite Gerade
	48	Sägenschuh
10	50	Schwenkachse des Sägenschuhs
	52	Gelenk
	54	Anschlag
	56	Feder
	58	Sägenschuh
15	60	Viergelenksketten-Kinematik
	62	Nocken
	64	kegelige Rolle
	66	zylindrische Rolle
	68	Rezess
20	70	Nachstellachsen
	72	Lager
	74	Rollenhalter
	76	Klemmschraube
	78	Haube
25		
	FL	Fußlinie
	SL	Schneidenaustrittslinie
	SP	Spalt
	R	Radius der Rolle 24
30		

5

Patentansprüche

- 10 1. Trennvorrichtung mit einem Gehäuse (28), einem im Gehäuse (28) gelagerten, angetriebenen
scheibenförmigen Trennwerkzeug (10) zum Trennen eines Werkstücks (12), wobei auf einer
Umfangsseite des Trennwerkzeugs (10) Trennmittel (14) mit jeweils einer zugeordneten
15 Schneide (14a) angeordnet sind, welche beim Trennen in Abhängigkeit einer
Vorschubgeschwindigkeit des Trennwerkzeugs (10) relativ zum Werkstück (12) in das zu
trennende Material des Werkstücks (12) auf einer Schneideneintrittsseite des Werkstücks (12)
eindringen, auf einer hierzu entfernt gelegenen Schneidenaustrittsseite des Werkstücks (12)
20 austreten und dabei Material des Werkstücks (12) spanend abtragen, wobei zumindest ein
Druckmittel vorgesehen ist, welches auf der Schneidenaustrittsseite seitlich des
Trennwerkzeugs (10) im Bereich (18) der Schneide (14a) auf die Oberfläche der
Schneidenaustrittsseite über eine Schneidenaustrittsfläche einen Druck (p_H) ausübt und
gegenüber dem Gehäuse (28) schwenkbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das
Druckmittel (24) an einem Ende zumindest einer Schwinge (26) in dieser gelagert ist, die
25 Schwinge (26) über ein erstes Gelenk (30) mit dem Gehäuse (28) verbunden ist, wobei die
Schwinge (26) um eine erste Gelenkachse des Gelenks (30) schwenkbar gelagert ist, wobei
die erste Gelenkachse parallel zur Drehachse (32) des Trennwerkzeugs (10) angeordnet ist.
2. Trennvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Druckmittel in Form
von zumindest einer Rolle (24) ausgebildet ist, wobei die Rolle (24) einen vorbestimmten
30 Radius (R) aufweist und die Gelenkachse zur Drehachse (32) des Trennwerkzeugs (10)
zumindest um den Radius (R) der Rolle (24) in Richtung Schneidenaustrittsseite versetzt ist.
3. Trennvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste
Gelenkachse relativ zur Drehachse (32) vertikal zu einer Auflageebene (44) der

Trennvorrichtung von dieser weg versetzt angeordnet ist.

4. Trennvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwinge (26) mehrteilig aufgebaut ist und ein Schwingen-Parallelogramm bildet,
5 welches insbesondere eine erste und zweite Teilschwinge (34, 36) und eine Koppel (38) umfasst, wobei die erste Teilschwinge (34) über ein erstes Gehäusegelenk (30a) und die zweite Teilschwinge (36) über ein zweites Gehäusegelenk (30b) mit dem Gehäuse (28) verbunden sind, die Koppel (38) an dem dem zugeordneten Gehäusegelenk (30a, 30b) entfernt gelegenen Seite der ersten und zweiten Teilschwinge (34, 36) jeweils gelenkig über
10 ein erstes und zweites Teilschwingengelenk (40a, 40b) mit der ersten und zweiten Teilschwinge (34, 36) und an seinem einen freien Ende mit dem Druckmittel (24) verbunden ist.
5. Trennvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gelenkachsen des
15 ersten und zweiten Gehäusegelenks (30a, 30b) und des ersten und zweiten Teilschwingengelenks (40a, 40b) parallel zu der Drehachse (32) des Trennwerkzeugs (10) ausgerichtet sind.
6. Trennvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gelenkachse
20 des ersten Gehäusegelenks (30a), des zweiten Gehäusegelenks (30b) und die Drehachse (32) des Trennwerkzeugs (10) auf einer senkrecht zu diesen Achsen verlaufenden ersten Geraden (42) angeordnet sind.
7. Trennvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Gerade (42)
25 senkrecht zu der Auflageebene (44) der Trennvorrichtung verläuft.
8. Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
30 Gelenkachsen des ersten Teilschwingengelenks (40a), des zweiten Teilschwingengelenks (40b) und die Drehachse der Rolle (24) auf einer senkrecht zu diesen Achsen verlaufenden zweiten Geraden (46) angeordnet sind.
9. Trennvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Gerade (46) senkrecht zu der Auflageebene (44) der Trennvorrichtung verläuft.

10. Trennvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwinge (26) ein Krafteinleitungselement bildet, das die erforderliche Kraft zum Erzeugen des notwendigen Drucks (p_H) auf den Bereich (18) des Schneidenaustritts auf die Schneidenaustrittsfläche über das Druckmittel (24) auf die Schneidenaustrittsfläche überträgt, der groß genug ist, um ein Ausreißen der Späne zu verhindern.
- 5
11. Trennvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwinge (26) ein definiertes Eigengewicht den Druck (p_H) über das Druckmittel (24) bestimmbar regelt.
- 10
12. Trennvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine definierte Feder an der Schwinge (26) anliegt, die über die Schwinge (26) und das Druckmittel (24) auf die Schneidenaustrittsfläche wirkt und den Druck (p_H) bestimmbar regelt.
13. Trennvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein motorischer, insbesondere pneumatischer, Antrieb an die Schwinge (26) angreift, der über die Schwinge (26) und das Druckmittel (24) auf die Schneidenaustrittsfläche wirkt und den Druck (p_H) bestimmbar regelt.
- 15
14. Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der auf die Schneidenaustrittsfläche erzeugte Druck (p_H) räumlich so verteilt ist, dass dieser den durch die Schneiden jeweils im Material erzeugten Schneidendruck (p_S) im Bereich der Schneidenaustrittsfläche kompensiert, so dass in diesem Bereich gilt: $p_H \geq p_S$.
- 20
15. Trennvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Mittel zum Einstellen des Drucks des Druckmittels oder der Druckmittel (24) auf die Schneidenaustrittsfläche vorgesehen sind.
- 25
16. Trennvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwinge und die durch die Schwinge ermöglichte Kreisbahn des Auflagebereichs des Druckmittels durch eine Viergelenk-Konstruktion mit Teilschwingen und Koppeln, oder durch ein kurvengesteuertes Getriebe oder durch einen Zweiachs-Linearantrieb gebildet ist.
- 30
17. Trennvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kreissäge (8) die Trennvorrichtung bildet, mit einem Sägeblatt (10) als

Trennwerkzeug und auf dem Sägeblatt (10) am Umfang angeordnete Sägezähne (14) mit jeweils einer Schneide (14a) als Trennmittel.

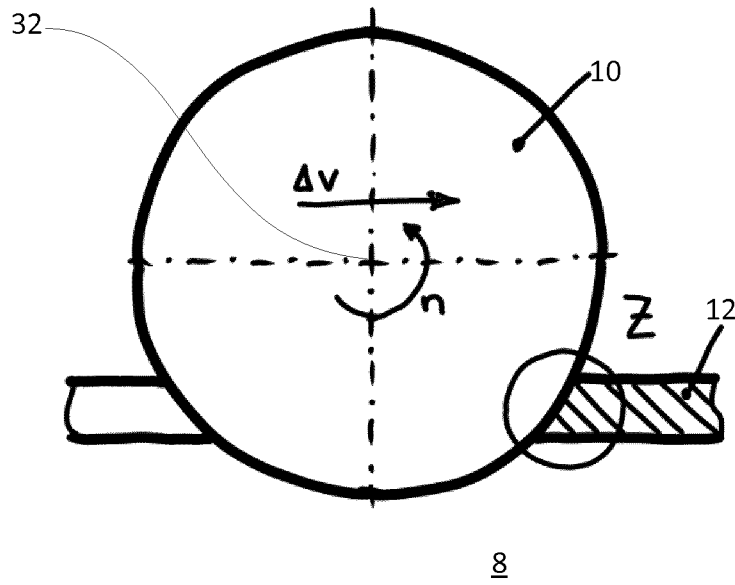


Fig. 1a

Z:

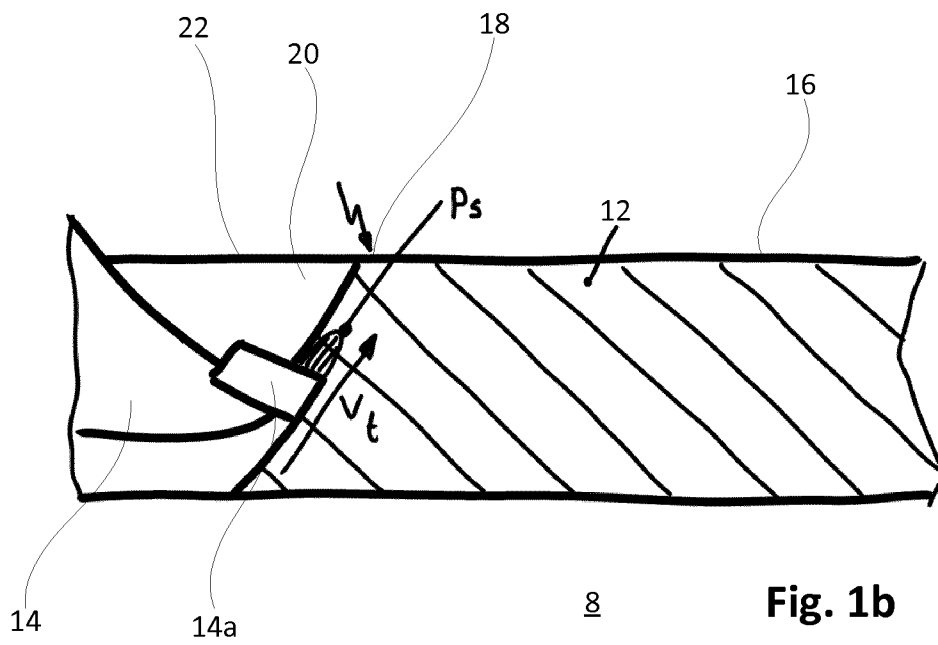


Fig. 1b

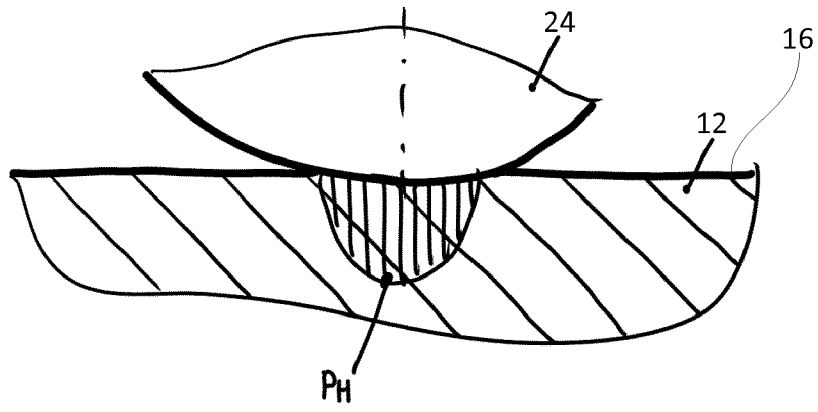


Fig. 2

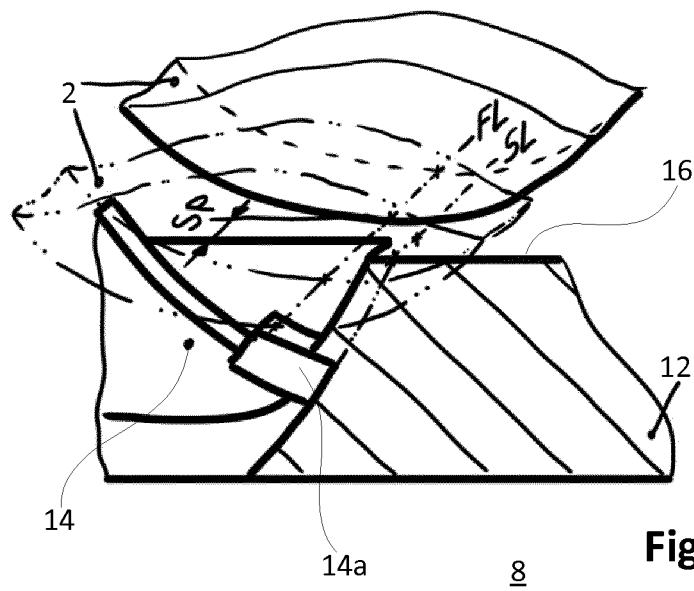


Fig. 3

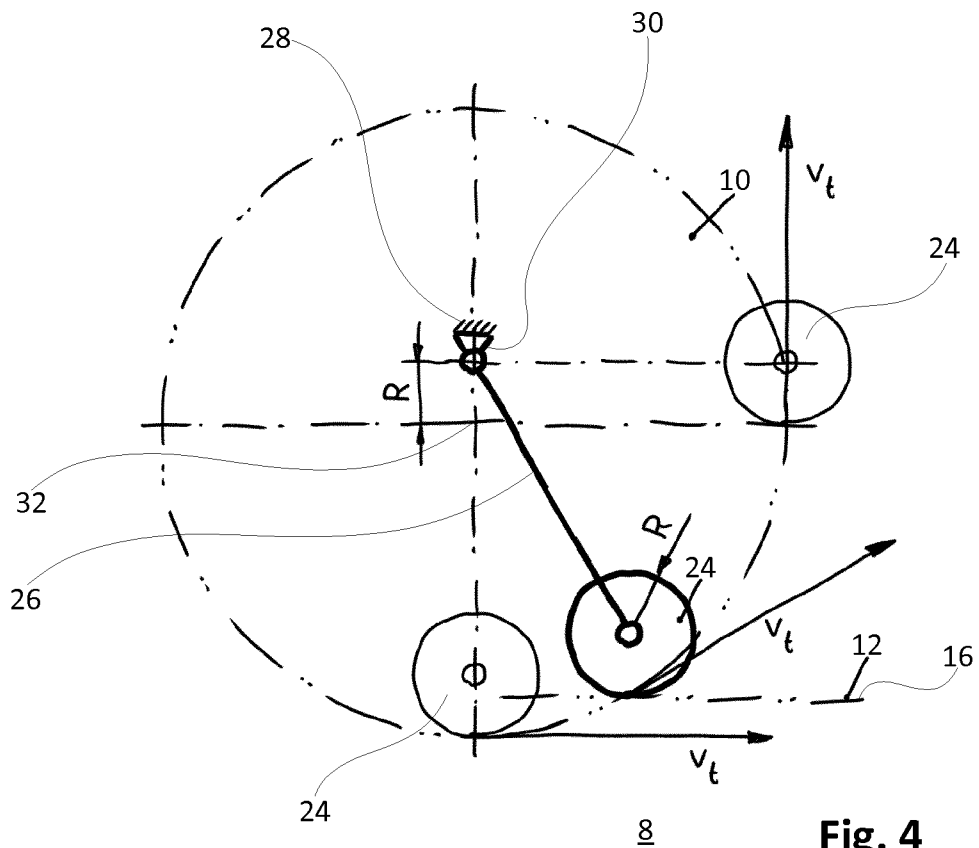


Fig. 4

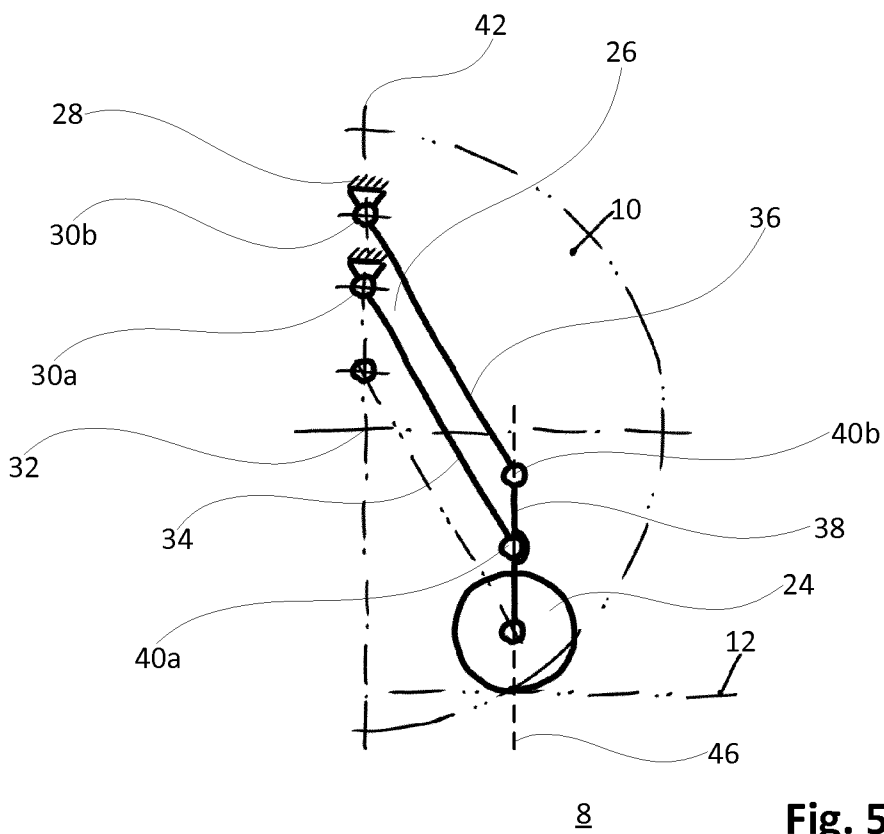


Fig. 5

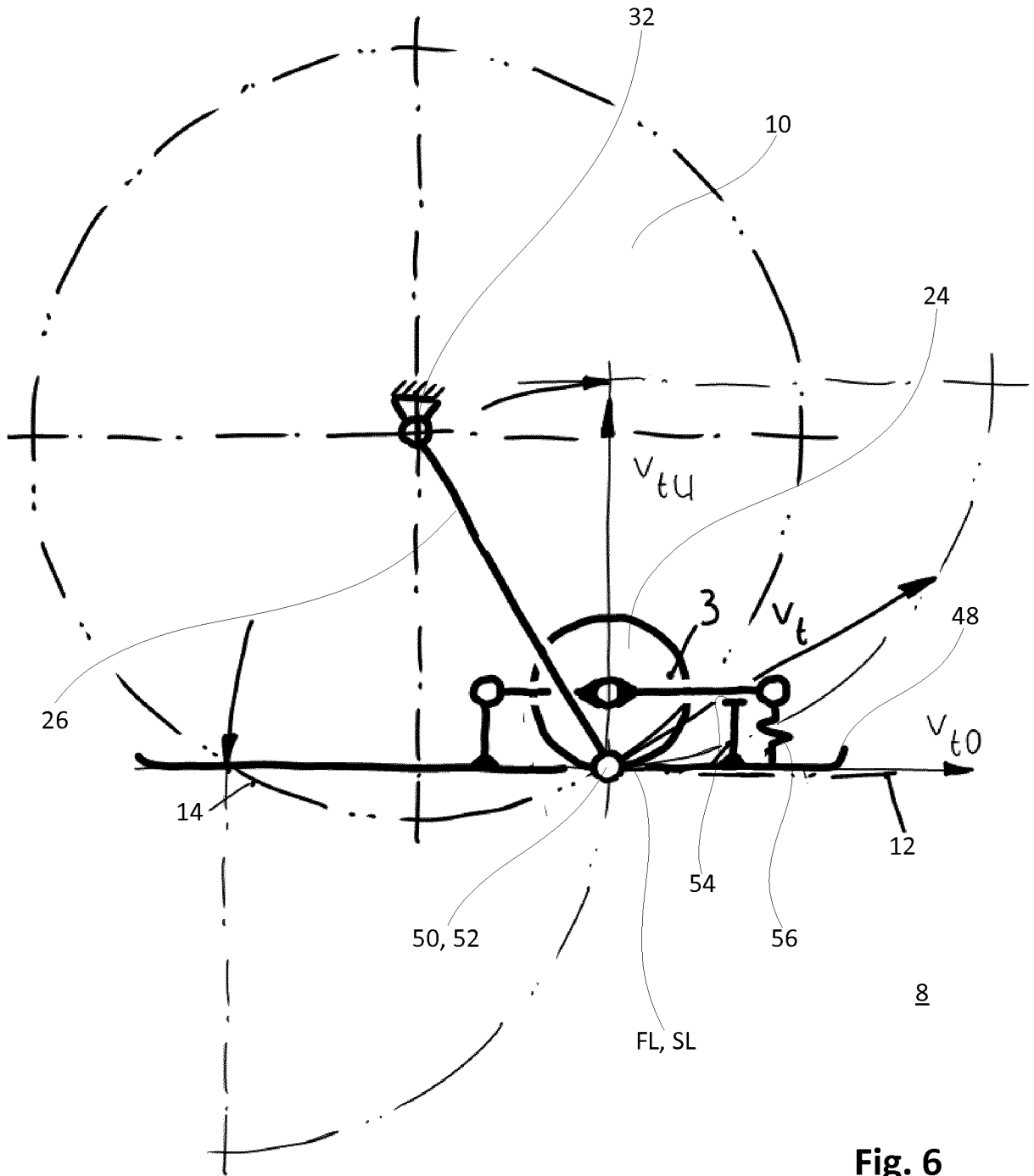


Fig. 6

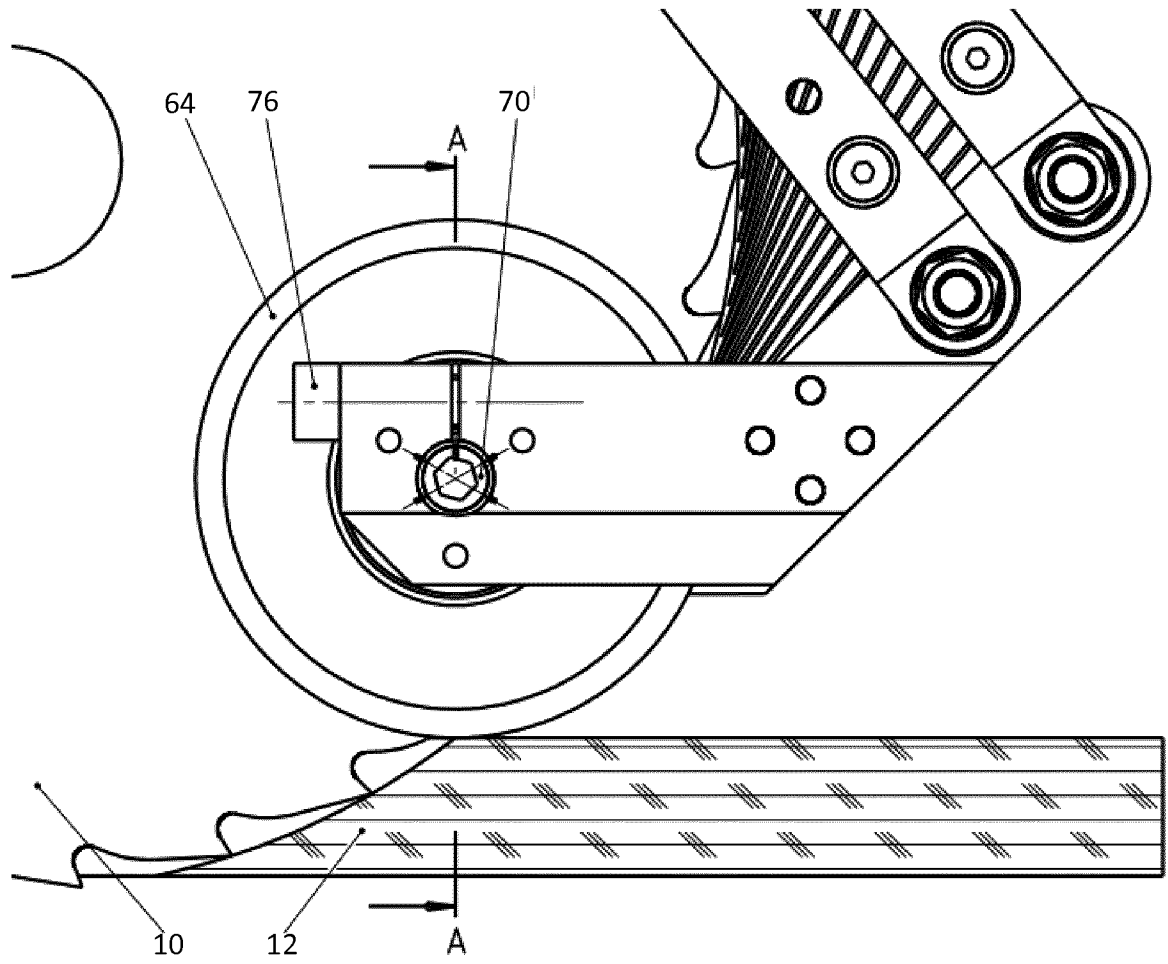


Fig. 8

A-A 2 : 1

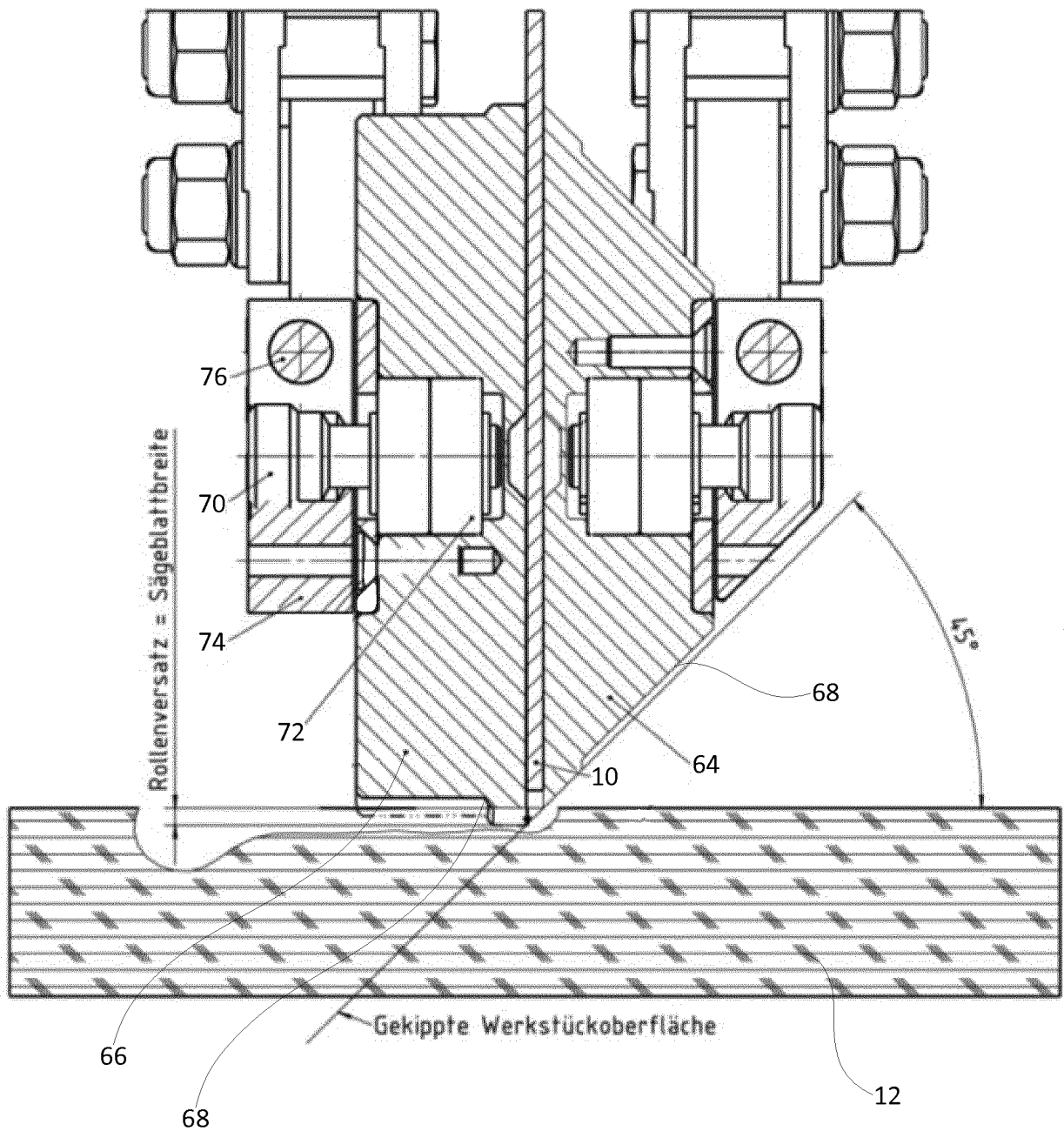


Fig. 9

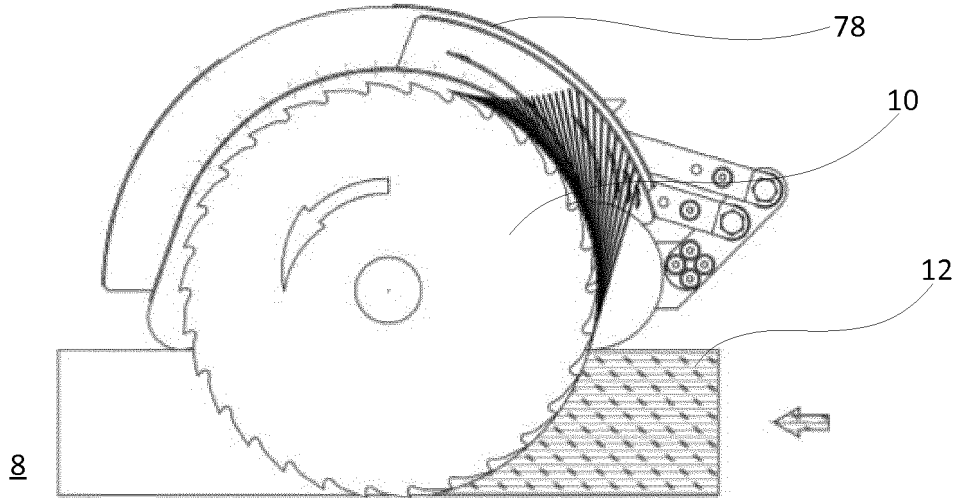


Fig. 10a

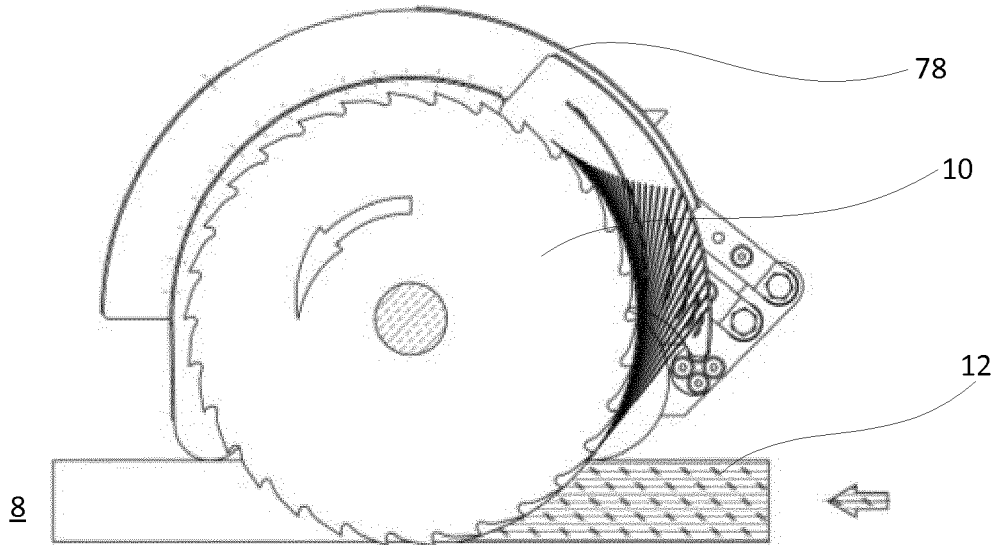


Fig. 10b

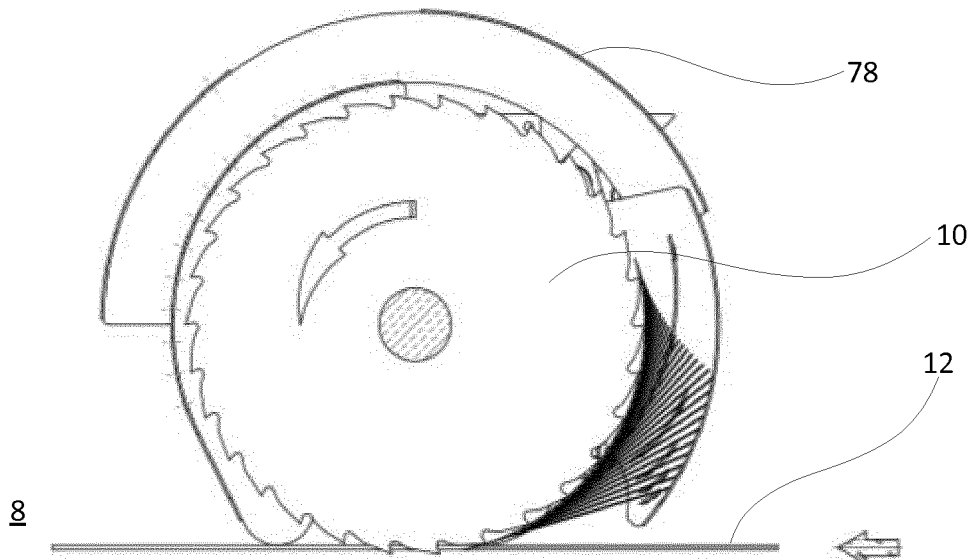


Fig. 10c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/063405

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B27G 19/10</i> (2006.01)i; <i>B23D 47/08</i> (2006.01)i; <i>B24B 27/06</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B27G Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 9313920 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22 July 1993 (1993-07-22) page 11, line 16 - page 12, paragraph 1	1-3,10-12,14,16,17
X	DE 2339373 A1 (SCHAEFER JOSEF) 20 February 1975 (1975-02-20) page 9, last paragraph - page 14, line 5; figures 1-4	1,4-6,10,13,15,17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 30 August 2019		Date of mailing of the international search report 09 September 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Huggins, Jonathan Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/063405

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	9313920	A1	22 July 1993	AT	126470	T	15 September 1995
				BR	9303947	A	02 August 1994
				DE	59300478	D1	21 September 1995
				DK	0575586	T3	13 November 1995
				EP	0575586	A1	29 December 1993
				ES	2077478	T3	16 November 1995
				JP	3484194	B2	06 January 2004
				JP	H06506414	A	21 July 1994
				NO	179605	B	05 August 1996
				RU	2095203	C1	10 November 1997
				SK	96893	A3	08 December 1993
				US	5540129	A	30 July 1996
				WO	9313920	A1	22 July 1993
<hr/>							
DE	2339373	A1	20 February 1975	NONE			
<hr/>							

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/063405

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B27G19/10 B23D47/08 B24B27/06
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B27G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 93/13920 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22. Juli 1993 (1993-07-22) Seite 11, Zeile 16 - Seite 12, Absatz 1 -----	1-3, 10-12, 14,16,17
X	DE 23 39 373 A1 (SCHAEFER JOSEF) 20. Februar 1975 (1975-02-20) Seite 9, letzter Absatz - Seite 14, Zeile 5; Abbildungen 1-4 -----	1,4-6, 10,13, 15,17

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
30. August 2019	09/09/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter <p style="text-align: center;">Huggins, Jonathan</p>
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/063405

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9313920	A1	22-07-1993	
		AT 126470 T	15-09-1995
		BR 9303947 A	02-08-1994
		DE 59300478 D1	21-09-1995
		DK 0575586 T3	13-11-1995
		EP 0575586 A1	29-12-1993
		ES 2077478 T3	16-11-1995
		JP 3484194 B2	06-01-2004
		JP H06506414 A	21-07-1994
		NO 179605 B	05-08-1996
		RU 2095203 C1	10-11-1997
		SK 96893 A3	08-12-1993
		US 5540129 A	30-07-1996
		WO 9313920 A1	22-07-1993

DE 2339373	A1	20-02-1975	KEINE
