



(10) **DE 20 2018 105 196 U1** 2018.11.22

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2018 105 196.2**

(22) Anmeldetag: **11.09.2018**

(47) Eintragungstag: **11.10.2018**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **22.11.2018**

(51) Int Cl.: **B23D 47/08** (2006.01)

B24B 27/06 (2006.01)

B28D 1/08 (2006.01)

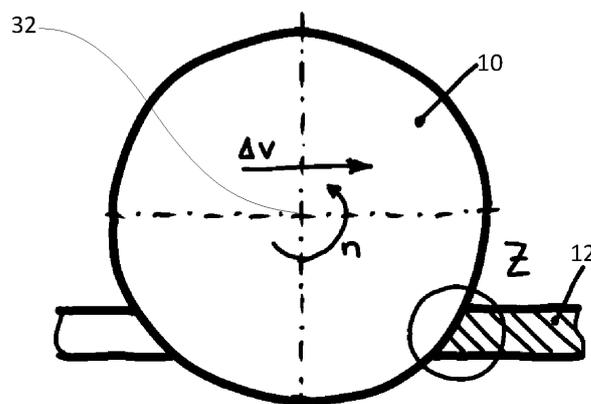
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Fachhochschule Kiel, 24149 Kiel, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Puschmann Borchert Bardehle Patentanwälte
Partnerschaft mbB, 82041 Oberhaching, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Trennvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: 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 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) 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 Schwinde (26) in dieser gelagert ist, die Schwinde (26) über ein erstes Gelenk (30) mit dem Gehäuse (28) verbunden ist, wobei die Schwinde (26) um eine erste Gelenkachse des Gelenks (30) schwenkbar gelagert ist, wobei die erste Gelenkachse parallel zur Drehachse (32) des Trennwerkzeugs (10) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Trennvorrichtung gemäß der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

[0002] Trennvorrichtungen sind in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt, beispielsweise als Kreissäge oder Trennschleifer und dienen dem Trennen von Holz, Metall, Kunststoff, Baustoffen oder Naturstein 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 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.

[0003] Bei den Trennvorrichtungen der eingangs genannten Art wird gibt es auch ein Gebläse, mit dem beim 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.

[0004] Bei den bekannten Trennvorrichtungen sind von einer Schutzhaube umgeben, deren Eintrittsöffnung 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.

[0005] 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.

[0006] 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 unsauberen 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 Sägeblattes, wel-

cher in das Material der Platte eingreift, durchläuft die Platte mit der Tangentialgeschwindigkeit v_t . Dabei entsteht ein Schneiddruck p_s , der einerseits durch seinen großen Gradienten die zum Spanen erforderliche Scherspannung T_s erzeugt, aber mitunter vom Material der Platte an der Oberfläche des Schneidenaustritts nicht gehalten werden kann: In erster Näherung gilt, dass die an der Oberfläche zulässige Zugspannung $\sigma_{Z, \text{Zull}} < p_s$ überschritten wird und die Oberfläche im 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.

[0007] 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.

[0008] 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 Aufhängung der Rollen sich als so elastisch erwiesen hat, dass die Rollen seitlich ausweichen und vom Sägeblatt soweit abgetragen wurden, dass ein Spalt zwischen der Rolle und dem Sägeblatt zu groß wurde, um einen Ausriss zu vermeiden.

[0009] 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.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 in Verbindung mit seinen Oberbegriffsmerkmalen gelöst.

[0011] Die Unteransprüche bilden vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0012] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch eine hinreichend steife kinematische An-

bindung der Schutzhaube an das Sägenaggregat bei gleicher Führung der Druckmittel am Schneidenaustritt auf einfache Weise die genannten Nachteile vermeiden lassen.

[0013] 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 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 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 des Druckmittels erhalten, welche zum Ausgleich unterschiedlicher Werkstückdicken und somit unterschiedlicher Eingriffstiefen des Trennwerkzeugs notwendig ist.

[0014] 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 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.

[0015] Um eine über den Bogenverlauf der Rolle konstante Relativanordnung der Rolle zum Schneidenaustrittsbereich zu erhalten, ist die erste Gelenkachse relativ zur Drehachse vertikal zu einer Auflageebene der Trennvorrichtung nach oben versetzt angeordnet.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die Schwinge mehrteilig aufgebaut und bildet dabei ein Schwingen-Parallelogramm. Das Parallelogramm ist dabei ein konvexes Viereck mit gegen-

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

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] Insbesondere verläuft die zweite Gerade senkrecht zu der Auflageebene der Trennvorrichtung.

[0022] Vorzugsweise verläuft die zweite Gerade parallel zur ersten Gerade.

[0023] 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 not-

wendige Druck ist dabei groß genug, um ein Ausreißen der Späne zu verhindern.

[0024] Der notwendige Druck kann dabei unterschiedlich erzeugt werden. Zum einen regelt bestimmbar die Schwinge über ein definiertes Eigengewicht den Druck über das Druckmittel.

[0025] 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.

[0026] Wiederum alternativ oder ergänzend hierzu kann ein motorischer, vorzugsweise pneumatischer, Antrieb an die Schwinge angreifen, der über die Schwinge und das Druckmittel auf die Schneidenaustrittsfläche wirkt und den Druck bestimmbar regelt.

[0027] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der auf die Schneidenaustrittsfläche durch das 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: $p_H \geq p_S$.

[0028] Gemäß einer Ausführungsform der kinematischen Kette werden Widerstandskräfte in dem Druckmittel, 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.

[0029] 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.

[0030] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann die Schwinge und die durch die Schwinge 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.

[0031] 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.

[0032] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung er-

geben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen.

[0033] 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;

Fig. 1b eine vergrößerte Detailansicht von **Fig. 1a**,

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht auf dem Bereich einer Rolle neben dem Sägeblatt,

Fig. 3 eine Detailansicht eines Sägezahns eines Sägeblattes in einem Werkstück mit Rollen,

Fig. 4 eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform der Erfindung, und

Fig. 5 eine schematische Ansicht einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

[0034] In den **Fig. 1a**, **Fig. 1b**, **Fig. 2** und **Fig. 3** ist schematisch im Detail das beim Trennen, insbesondere beim Sägen, auftretende Problem eines unsauberen Schnittbildes veranschaulicht.

[0035] 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 v_t . Dabei entsteht ein Schneiddruck p_S , der einerseits durch seinen großen Gradienten die zum Spanen erforderliche Scherspannung T_S erzeugt, aber mitunter vom Material 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 Schnittfläche **20** und in der Schnittfläche **20** selbst Vertiefungen. An den Kanten **22** beiderseits des Schneidenaustritts ergibt sich dadurch ein unsaubereres Schnittbild.

[0036] Zur Vermeidung derartiger unsauberer Schnittbilder müssen seitlich des Sägeblatts **10** auf

der Schneidenaustrittsseite der Platte **12** im Bereich **18** des Schneidenaustritts Rollen **24** vorgesehen 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.

[0037] Grundsätzlich ist es möglich nur eine Rolle im Bereich **18** des Schneidenaustritts vorzusehen. Bevorzugt werden aber zwei Rollen **24** vorgesehen.

[0038] 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 Schneidenaustrittsline **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 Sägeblatt **10** zulässig, so lange die Festigkeitsbedingung erfüllt ist. Dieser Spalt **SP** bewirkt zusätzliche Biegespannungen, welche ebenfalls zu kompensieren sind.

[0039] 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 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 Schneidenaustrittsline **SL** und die Pressungen p_S und p_H fallen ideal zusammen.

[0040] Auch bei begrenzten elastischen Verformungen des Systems und/oder Fertigungsungenauigkeiten, also einem Versatz von Fußlinie **FL** und Schneidenaustrittsline **SL** wird Ausriss vermieden. Bevorzugt sind die Fußlinie **FL** der Rolle **24** und die Schneidenaustrittsline **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.

[0041] 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 v_t 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.

[0042] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Schwinge **26** als Parallelogrammführung ausgebildet. Das Parallelogramm ist dabei ein konvexes Viereck mit gegenüberliegenden parallele Seiten wie spezielle Trapeze und auch zweidimensionale Parallelepipede. Insofern können unterschiedliche Ausbildungen das Parallelogramm bilden. Im 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.

[0043] 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**.

[0044] 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**.

[0045] Die Kreissäge **8** ist im Hinblick auf ihre Gesamtsteifigkeit hinsichtlich zulässiger Spalte **SP** sowie Versätze der Fußlinie **FL** und Schneidenaustrittsline **SL** strukturmechanisch so auszulegen, dass je nach zu bearbeitendem Material die an dessen Oberfläche zulässige Zugspannung $\sigma_{z, zul}$ nicht überschritten wird.

[0046] 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 Krafterleitungselement, 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.

[0047] 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: $p_H \geq p_S$.

[0048] Zudem können auch Mittel zum Einstellen des Drucks der Rollen vorgesehen sein.

Bezugszeichenliste

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

42	erste Gerade
44	Auflageebene der Kreissäge 8
46	zweite Gerade
FL	Fußlinie
SL	Schneidenaustrittslinie
SP	Spalt
R	Radius der Rolle 24

Schutzansprüche

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 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) 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 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 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, 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 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 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 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) senkrecht zu der Auflageebene (44) der Trennvorrichtung verläuft.

8. Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die 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.

11. Trennvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwinge (26) ein definiertes Eigengewicht den Druck (p_H) über das Druckmittel (24) bestimmbar regelt.

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.

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: $p_H \geq p_S$.

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.

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.

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.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

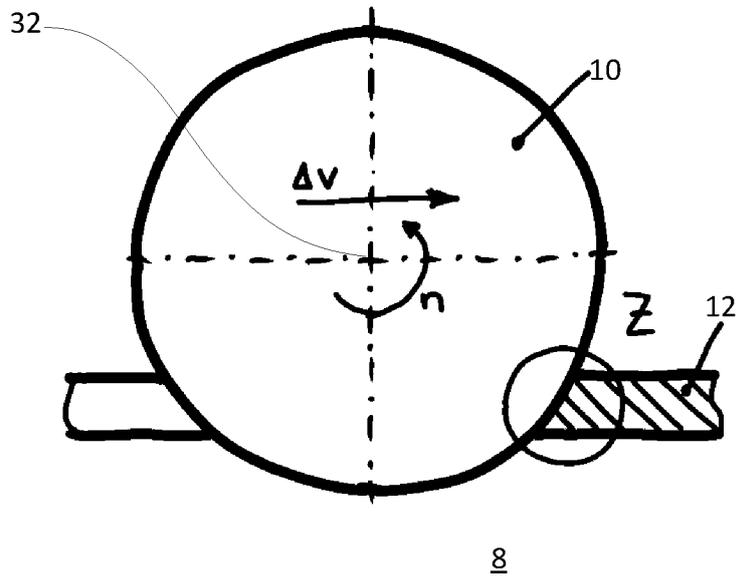


Fig. 1a

Z:

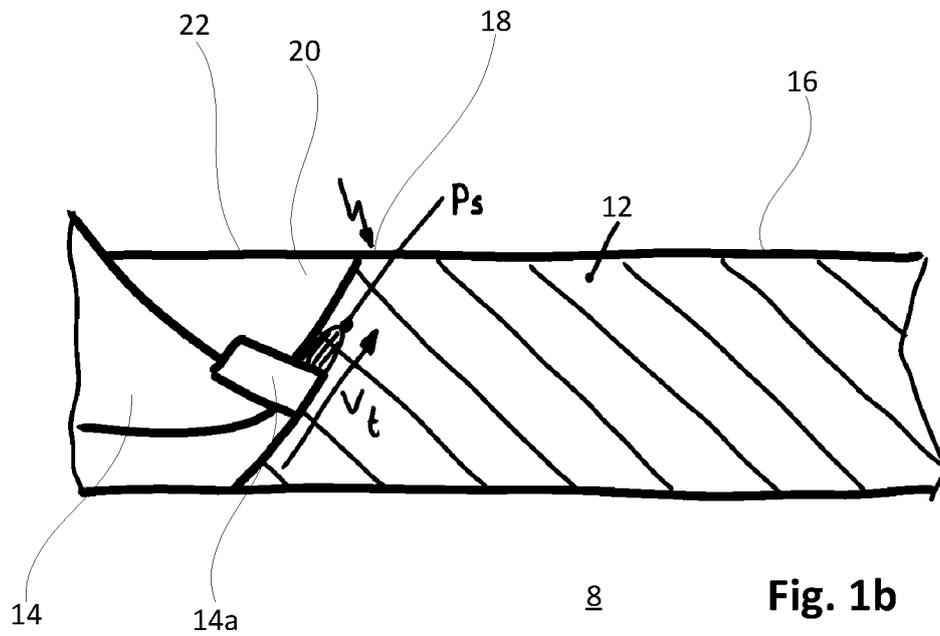


Fig. 1b

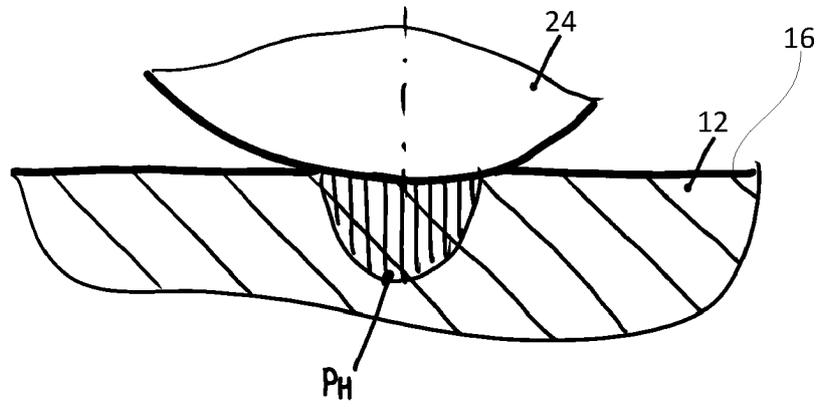


Fig. 2

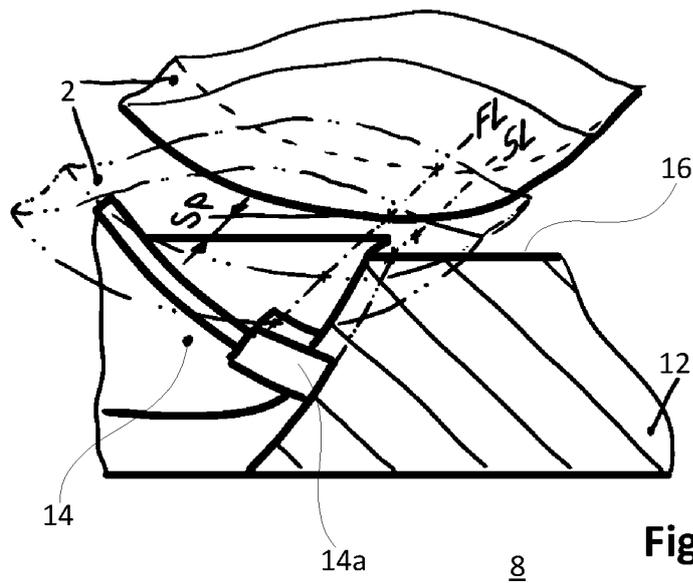


Fig. 3

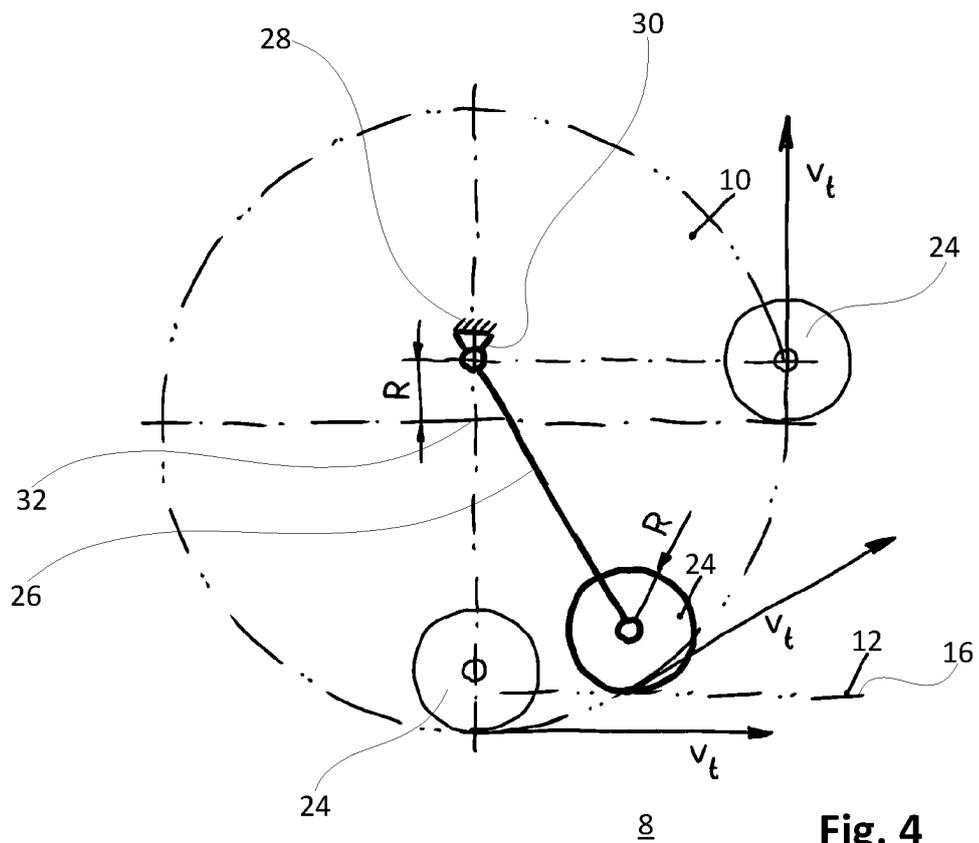


Fig. 4

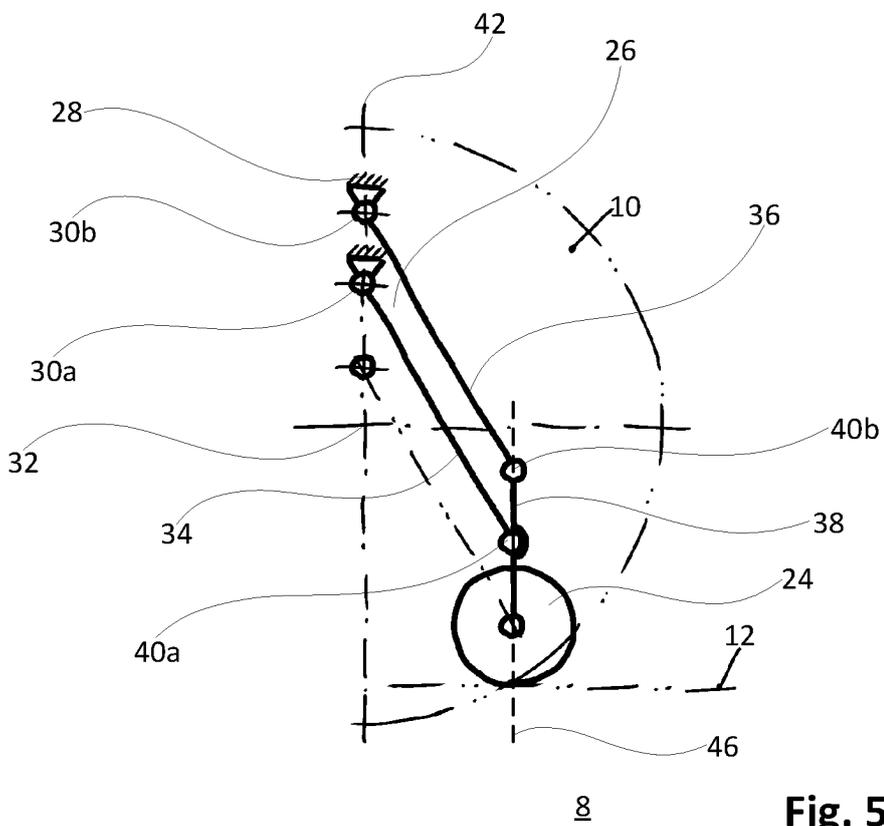


Fig. 5