

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 979/2013
(22) Anmeldetag: 23.12.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2015

(51) Int. Cl.: **B23D 59/02** (2006.01)
B23Q 11/10 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
GB 1060580 A
DE 3708359 A1
US 2006288993 A1

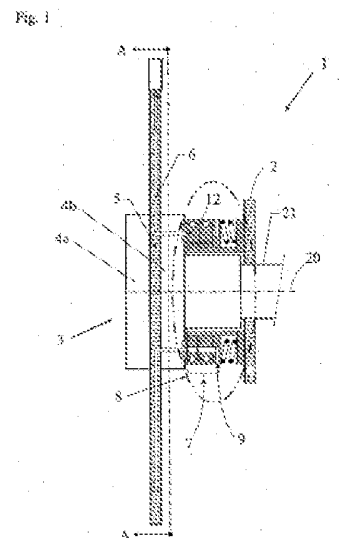
(71) Patentanmelder:
FRAMAG INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH
4873 FRANKENBURG (AT)

(72) Erfinder:
Maly Wolfgang
4840 Vöcklabruck (AT)

(74) Vertreter:
KLIMENT & HENHAPEL PATENTANWÄLTE
OG
WIEN

(54) **Sägeblatt mit Innenkühlung**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine spanabhebende Bearbeitungsvorrichtung (1), insbesondere Säge- oder Fräsvorrichtung, mit einer Basis (2), einem relativ zur Basis (2) um eine Rotationsachse (20) antreibbaren Drehteil (3), der ein scheibenförmiges spanabhebendes Werkzeug (5) umfasst, und einer Kühlmittelzufuhr (7) zum Zuführen von Kühlmittel von einer druckbeaufschlagten, basisseitigen Kühlmittelleitung (9) zum Werkzeug (5), wobei die Kühlmittelzufuhr (7) eine basisseitige Austrittsöffnung (10) aufweist, die an drehteilseitigen Eintrittsöffnungen (12) anliegt, die um die Rotationsachse (20) verteilt angeordnet und jeweils Kanälen (6) zugeordnet sind, die im Werkzeug (5) in Richtung des äußeren Werkzeugumfanges verlaufen. Um den Kühlmittelverbrauch zu begrenzen, überlappt die Austrittsöffnung (10) nur in einem begrenzten Winkelbereich um die Rotationsachse (20) mit Eintrittsöffnungen (12), sodass in jeder Drehstellung des Drehteils (3) relativ zur Basis (2) nur ein Teil der Eintrittsöffnungen (12) mit der basisseitigen Zuführung (9) verbunden ist.



010457

Zusammenfassung:

Die Erfindung bezieht sich auf eine spanabhebende Bearbeitungsvorrichtung (1), insbesondere Säge- oder Fräsvorrichtung, mit einer Basis (2), einem relativ zur Basis (2) um eine Rotationsachse (20) antreibbaren Drehteil (3), der ein scheibenförmiges spanabhebendes Werkzeug (5) umfasst, und einer Kühlmittelzufuhr (7) zum Zuführen von Kühlmittel von einer druckbeaufschlagten, basisseitigen Kühlmittleitung (9) zum Werkzeug (5), wobei die Kühlmittelzufuhr (7) eine basisseitige Austrittsöffnung (10) aufweist, die an drehteilseitigen Eintrittsöffnungen (12) anliegt, die um die Rotationsachse (20) verteilt angeordnet und jeweils Kanälen (6) zugeordnet sind, die im Werkzeug (5) in Richtung des äußeren Werkzeugumfanges verlaufen. Um den Kühlmittelverbrauch zu begrenzen, überlappt die Austrittsöffnung (10) nur in einem begrenzten Winkelbereich um die Rotationsachse (20) mit Eintrittsöffnungen (12), sodass in jeder Drehstellung des Drehteils (3) relativ zur Basis (2) nur ein Teil der Eintrittsöffnungen (12) mit der basisseitigen Zuführung (9) verbunden ist.

(Fig. 1)

Die Erfindung bezieht sich auf eine spanabhebende Bearbeitungsvorrichtung, insbesondere Säge- oder Fräsvorrichtung, mit einer Basis, einem relativ zur Basis um eine Rotationsachse antreibbaren Drehteil, der ein scheibenförmiges spanabhebendes Werkzeug umfasst, und einer Kühlmittelzufuhr zum Zuführen von Kühlmittel von einer druckbeaufschlagten, basisseitigen Kühlmittleitung zum Werkzeug, wobei die Kühlmittelzufuhr eine basisseitige Austrittsöffnung aufweist, die an drehteilseitigen Eintrittsöffnungen anliegt, die um die Rotationsachse verteilt angeordnet und jeweils Kanälen zugeordnet sind, die im Werkzeug in Richtung des äußeren Werkzeugumfanges verlaufen, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Nachteilig bei den im Stand der Technik bekannten Lösungen ist der hohe Kühlmittelverbrauch von derartigen Säge- oder Fräsmaschinen. Die Kühlmittelkanäle verlaufen innerhalb des Säge- bzw. Fräsblattes ausgehend von einem Zentrumsbereich nahe der Rotationsachse in Richtung des äußeren Werkzeugumfanges und münden in Öffnungen im Bereich der spanabhebenden Zähne, die üblicherweise durch Hartmetallelemente verstärkt sind. Dadurch wird das Kühlmittel unmittelbar im Bereich der zu kühlenden Stellen abgegeben, wo es nicht nur kühlende, sondern zumeist auch schmierende Funktion besitzt. Des Weiteren wird im Falle von Kühlmitteln sehr niedriger Temperatur vermutet, dass das Kühlmittel auch den spanabhebenden Vorgang unterstützt, indem es die Sprödhheit des abzuhebenden Spans erhöht. In weiterer Folge wird trotz dieser mitunter mehrfachen Wirkungen stets vereinfachend von einem Kühlmittel gesprochen. Auf das Kühlmittel in den radial nach außen verlaufenden Kanälen des Werkzeuges wirkt eine gleichermaßen hohe Zentrifugalkraft, wodurch ein Kühlmittelausstoß in alle Richtungen bewirkt wird. Eine große Menge an Kühlmittel geht dabei insbesondere in jenem Bereich des Säge- bzw. Fräsblattes verloren, der sich gerade außerhalb des zu bearbeitenden Werkstückes befindet. Je größer der Durchmesser des Säge- oder Fräsblattes, desto mehr Kühlmittel geht ungenutzt verloren.

Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine spanabhebende Bearbeitungsvorrichtung bereitzustellen, die diesen Nachteil nicht aufweist und sich durch einen sparsamen Kühlmittelverbrauch auszeichnet, ohne auf eine effiziente Kühlung verzichten zu müssen. Die Lösung soll sich durch eine zuverlässige und einfache Konstruktion auszeichnen und die Möglichkeit eines einstellbaren und/oder gezielten Einsatzes des Kühlmittels eröffnen.

Dieses Ziel wird mit den Merkmalen von Anspruch 1 erreicht. Anspruch 1 bezieht sich auf eine spanabhebende Bearbeitungsvorrichtung, insbesondere Säge- oder Fräsvorrichtung, mit einer Basis, einem relativ zur Basis um eine Rotationsachse antreibbaren Drehteil, der ein scheibenförmiges spanabhebendes Werkzeug umfasst, und einer Kühlmittelzufuhr zum Zuführen von Kühlmittel von einer druckbeaufschlagten, basisseitigen Kühlmittleitung zum

Werkzeug, wobei die Kühlmittelzufuhr eine basisseitige Austrittsöffnung aufweist, die an drehteilseitigen Eintrittsöffnungen anliegt, die um die Rotationsachse verteilt angeordnet und jeweils Kanälen zugeordnet sind, die im Werkzeug in Richtung des äußeren Werkzeugumfanges verlaufen. Erfindungsgemäß ist hierbei vorgesehen, dass die Austrittsöffnung in jeder Drehstellung des Drehteils relativ zur Basis nur in einem begrenzten Winkelbereich um die Rotationsachse mit Eintrittsöffnungen überlappt.

Mit anderen Worten ist die Austrittsöffnung derart ausgebildet bzw. dimensioniert, dass sie in jeder Drehstellung des Drehteils nur mit einer ausgewählten Anzahl der Eintrittsöffnungen überlappt. Durch diese Maßnahme können immer jene Kanäle von der Kühlmittelzufuhr getrennt bzw. entkoppelt werden, die zu den gerade außerhalb des zu bearbeitenden Werkstückes liegenden Umfangsbereichen des Werkzeuges (Säge- oder Fräsblatt) führen. Der ‚Winkelbereich‘ bezieht sich dabei auf die Rotationsachse, d.h. der Winkelbereich ist in Bezug zur Rotationsachse zu verstehen.

Die Eintrittsöffnungen drehen sich relativ zur Austrittsöffnung. Hinter der Austrittsöffnung befindet sich eine Art Verteilungs-Volumen, von dem aus das Kühlmittel auf die Eintrittsöffnungen verteilt übergeht. In einem ersten Drehabschnitt einer vollständigen Umdrehung des Drehteils befindet sich eine jeweilige Eintrittsöffnung in Überlappung mit der Austrittsöffnung. Im nachfolgenden zweiten Drehabschnitt ist die jeweilige Eintrittsöffnung nicht mehr in Überlappung mit der Austrittsöffnung, sodass sie von der Kühlmittelzufuhr abgeschnitten ist. Der Kanal innerhalb des Werkzeuges, der mit der jeweiligen Eintrittsöffnung verbunden ist, ist im ersten Drehabschnitt dem Einschnitt im Werkstück zugewandt (Kühlmittel fließt durch den Kanal) und im zweiten Drehabschnitt vom Einschnitt im Werkstück abgewandt (Kühlmittelzufuhr ist blockiert). Als Kühlmittel können flüssige oder gasförmige Fluide verwendet werden.

Unter spanabhebender Bearbeitungsvorrichtung wird jede Vorrichtung verstanden, bei der ein Werkstück durch Abtragung von Spänen bearbeitet wird bzw. bei der durch die Bearbeitung Späne entstehen, verstanden. Es kann sich dabei um eine Säge (Kreissäge), Fräse oder Schleifmaschine handeln. Umfasst sind insbesondere Durchtrennen bzw. Schneiden eines Werkstückes, Formgebung durch Materialabtragung, Schleifen der Oberfläche, etc..

Das Werkzeug ist am Drehteil mithilfe einer Aufnahmeeinrichtung befestigt, etwa in Form einer Einspanneinrichtung mit zwei, das Werkzeug (z.B. Säge-, Fräs- oder Schleifblatt) zwischen sich einspannenden Befestigungsflanschen bzw. Backen. Das eingespannte oder einzuspannende Werkzeug ist eine Scheibe bzw. Blatt, an deren/dessen äußeren Werkzeugumfang über den

Umfang verteilte, spanabhebende Bearbeitungselemente (z.B. Säge- oder Fräszähne) angeordnet sind.

Unter Drehteil ist der rotierende Teil der Bearbeitungsvorrichtung zu verstehen. Der Drehteil umfasst im gebrauchsfertigen Zustand insbesondere das Werkzeug.

Vorzugsweise ist eine Abdeckung für jene Eintrittsöffnungen vorgesehen, die außerhalb des durch die Austrittsöffnung begrenzten Winkelbereiches liegen. Dadurch wird einerseits verhindert, dass das Kühlmittel aus den Eintrittsöffnungen zurückfließt und die Maschine verschmutzt, und dass andererseits das in den Werkzeugkanälen enthaltene Kühlmittel aufgrund der Zentrifugalkraft entweicht.

Bevorzugt beträgt der begrenzte Winkelbereich höchstens 180° . Dadurch trägt zumindest die gesamte, dem Werkstück abgewandte Hälfte des scheibenförmigen Werkzeuges nicht zu einem unerwünschten Kühlmittelverlust bei.

Vorzugsweise ist der begrenzte Winkelbereich, in dem die Austrittsöffnung mit Eintrittsöffnungen überlappt, verstellbar. Mit zunehmender Einschnitt- bzw. Eindringtiefe des Werkzeuges in das Werkstück erhöht sich die Anzahl der temporär im Werkstück befindlichen (Säge-)Zähne, wodurch die entstehende Wärmebelastung auf das Werkzeug steigt. Durch eine entsprechende Veränderung des Austrittsöffnungsquerschnittes in Abhängigkeit des Vorschubes kann der Kühlmittelverbrauch optimiert werden. Entsprechend ändert sich die Anzahl der mit der Austrittsöffnung überlappenden Eintrittsöffnungen. Vor allem wird dadurch jener Winkelbereich verkleinert bzw. vergrößert, der die temporär beschickten Eintrittsöffnungen umfasst.

Vorzugsweise sind zur Bildung der Austrittsöffnung ein erstes Stellelement und ein zweites Stellelement vorgesehen, die jeweils koaxial zur Rotationsachse relativ zueinander verdrehbar angeordnet sind und jeweils Randabschnitte der Austrittsöffnung sowie die Abdeckung bilden. Die gleichzeitige Ankopplung der einen Eintrittsöffnungen (Überlappung) und Abkopplung der anderen Eintrittsöffnungen (Abdeckung) erfolgt dadurch auf konstruktiv einfache und zuverlässige Weise. Das bzw. die Stellelemente sind basisseitig angeordnet und drehen sich nicht mit dem Drehteil mit. Da das erste Stellelement und das zweite Stellelement relativ zueinander verdrehbar sind, vorzugsweise um die Rotationsachse, kann nicht nur der begrenzte Winkelbereich in seiner Größe verändert werden, sondern auch in seiner Lageposition definiert eingestellt werden, wie noch näher erläutert werden wird.

Vorzugsweise ist zumindest eines der Stellelemente ring- oder scheibenförmig ausgebildet und weist in einem begrenzten Winkelbereich eine vorzugsweise kreisbogenförmig verlaufende Ausnehmung auf, die einen Randabschnitt der Austrittsöffnung bildet. Diese Variante ist besonders platzsparend, da lediglich ein dünnes Stellelement erforderlich ist. Die Ausnehmung ist vorzugsweise als kreisbogenförmig verlaufende Nut ausgebildet und bildet gleichzeitig die Austrittsöffnung. Die drehteilseitigen Eintrittsöffnungen sind entsprechend entlang eines Kreises um die Rotationsachse angeordnet. Die Ausnehmung kann durchbrechend oder sich nur nach einer Seite des Stellelementes öffnend ausgebildet sein.

Vorzugsweise sind das erste Stellelement und das zweite Stellelement jeweils kreisring- oder scheibenförmig ausgebildet und aneinander liegend angeordnet, und weisen jeweils in einem begrenzten Winkelbereich eine vorzugsweise kreisbogenförmig verlaufende Ausnehmung auf, die sich zumindest teilweise überlappen und einen beide Stellelemente querenden Durchbruch bilden, wobei der lichte Querschnitt des Durchbruches durch eine relative Drehbewegung der Stellelemente verstellbar ist. Durch diese Maßnahme wird die Einstellung des begrenzten Winkelbereiches besonders einfach, platzsparend und zuverlässig gestaltet.

Bevorzugt weist ein Stellelement einen Vorsprung auf, der in der Ausnehmung des anderen Stellelementes passgenau geführt ist und einen weiteren Randabschnitt der Austrittsöffnung bildet. Durch eine Verdrehung/Verschiebung des Vorsprungs innerhalb der Ausnehmung wird jener Bereich der Ausnehmung, der die Austrittsöffnung bildet, in seiner Größe verändert. Der Vorsprung bildet daher als Begrenzung ebenfalls einen Randabschnitt der Austrittsöffnung. Diese spezielle Ausführungsform ermöglicht eine besonders einfache Zuführung des Kühlmittels zu den Stellelementen und durch die Stellelemente hindurch.

Bevorzugt sind die Stellelemente in Richtung der Eintrittsöffnungen federbelastet. Dies gewährleistet ein zuverlässiges Anliegen der Austrittsöffnung an den rotierenden Eintrittsöffnungen.

Vorzugsweise sind ferner die Stellelemente konzentrisch zur Rotationsachse angeordnet und/oder um die Antriebswelle des Drehteils gelagert. Dadurch wird eine platzsparende Lösung verwirklicht.

Die Stellelemente sind vorzugsweise in einem Gehäuse drehbar gelagert, das von der basisseitigen Kühlmittleitung gequert wird. Dadurch ist die Schnittstelle zwischen den drehteilseitigen Bauteilen und den basisseitigen Bauteilen nach außen abgegrenzt, wodurch ein Austreten der Kühlflüssigkeit aus der Schnittstelle ins Innere der Vorrichtung effizient

verhindert wird. Außerdem dient das Gehäuse gleichzeitig zur beweglichen Lagerung der Stellelemente.

Vorzugsweise ist ferner eine Steuerung vorgesehen, die in Abhängigkeit eines Vorschubes des Werkzeuges entlang einer Vorschubachse die Größe der Austrittsöffnung verstellt. Die Austrittsöffnung kann dadurch automatisch je nach Vorschubgeschwindigkeit angesteuert werden, indem der begrenzte Winkelbereich bzw. der Austrittsöffnungsquerschnitt mit zunehmendem Vorschub und somit zunehmender Eindringtiefe des Werkzeuges in das Werkstück vergrößert werden. Bevorzugt wirkt der Antrieb direkt auf die Stellelemente. Dies kann z.B. bei ring- oder scheibenförmigen Stellelementen mittels einer Verzahnung entlang ihres Umfanges und einem damit zusammenwirkenden Zahnrad erfolgen.

Bevorzugt sind die Eintrittsöffnungen im Umfangsbereich einer kreisringförmigen Gleitdichtung ausgebildet, die am Drehteil angeordnet ist. Dadurch kann die Kühlmittelzufuhr direkt am Drehteil und somit in unmittelbarer Nähe zum Säge- oder Fräsblatt angekoppelt werden. Die Gleitdichtung besitzt eine glatte Oberfläche, wodurch die Reibung mit den basisseitigen Teilen und der Austritt von Kühlmittel an dieser Stelle minimiert werden.

Bevorzugt öffnen sich die Eintrittsöffnungen in axialer Richtung bezüglich der Rotationsachse. Dies ermöglicht eine vereinfachte und zuverlässige Anbindung der basisseitigen Bauteile der Schnittstelle zwischen Drehteil und Basis. An dieser Stelle ist jedoch zu erwähnen, dass der Eintritt des Kühlmittels in den Drehteil durchaus auch über eine Mantelfläche des Drehteils erfolgen kann, an der die Eintrittsöffnungen um die Rotationsachse verteilt angeordnet sind. Die Austrittsöffnung bzw. ihre Umrandung hätte in diesem Fall eine an die Mantelfläche angepasste Kontur.

Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben. Dabei zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße spanabhebende Bearbeitungsvorrichtung mit ihrer Schnittstelle zwischen Drehteil und Basis im Querschnitt,

Fig. 2 die Schnittstelle zur Übertragung des Kühlmittels von der Basis auf einen Drehteil im Querschnitt,

Fig. 3 den Drehteil mit Eintrittsöffnungen im Schnitt A-A gemäß der Fig. 1,

Fig. 4 eine Gleitdichtung mit Eintrittsöffnungen,

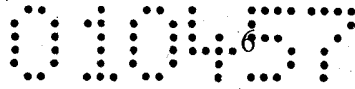


Fig. 5 ein erstes Stellelement der Kühlmittelzufuhr, und die

Fig. 6 ein zweites Stellelement der Kühlmittelzufuhr.

Fig. 1 zeigt eine spanabhebende Bearbeitungsvorrichtung 1 in Form einer Säge- oder Fräsvorrichtung, mit einer Basis 2 und einem relativ zur Basis 2 um eine Rotationsachse 20 antreibbaren Drehteil 3. Unter der Basis 2 ist der stationäre Teil der Bearbeitungsvorrichtung 1 zu verstehen, z.B. das Gestell, eine Plattform, und/oder stationäre Befestigungsflächen. Der Drehteil 3 umfasst eine Aufnahmeeinrichtung für ein scheibenförmiges spanabhebendes Werkzeug 5, z.B. ein Säge- oder Fräsblatt. Die Aufnahmeeinrichtung besteht im gezeigten Fall aus einer Einspannvorrichtung mit zwei, das Werkzeug 5 zwischen sich einzwängenden Befestigungsflanschen 4a, 4b.

Weiters ist eine Kühlmittelzufuhr 7 zum Zuführen von Kühlmittel zu im Werkzeug 5 verlaufenden Kanälen 6 vorgesehen. Die Kanäle 6 verlaufen von einem Zentrumsbereich nahe der Rotationsachse 20 des Werkzeuges 5 in Richtung des äußeren Werkzeugumfanges, wo sie vorzugsweise im Bereich des Spanraumes zwischen einzelnen spanabhebenden Elementen 14, etwa aus Hartmetall, austreten, um die spanabhebenden Elemente 14 zu kühlen, zu schmieren und um wie eingangs erwähnt mitunter auch den spanabhebenden Vorgang zu unterstützen (siehe auch Fig. 3).

Die Kühlmittelzufuhr 7 ist Teil einer Schnittstelle 8 zur Übertragung des Kühlmittels von der Basis 2 zum Drehteil 3 und umfasst eine basisseitige Kühlmittleitung 9, der Kühlmittel unter Druck zugeführt wird, sowie eine Austrittsöffnung 10 (siehe auch Fig. 2). Die Schnittstelle 8 weist drehteilseitig eine kreisringförmige Eintrittsfläche 11 mit Eintrittsöffnungen 12 auf, die um die Rotationsachse 20 verteilt angeordnet und jeweils Kanälen 6 zugeordnet sind, die im Werkzeug 5 in Richtung des äußeren Werkzeugumfanges verlaufen. Die basisseitige Austrittsöffnung 10 liegt an der drehteilseitigen Eintrittsfläche 11 dicht an.

Die Eintrittsfläche 11 kann durch eine kreisringförmige Gleitdichtung 27 gebildet sein, die an einem Befestigungsflansch 4b der Aufnahmeeinrichtung befestigt ist (siehe Fig. 2 und 4). In der dargestellten Ausführungsform öffnen sich die Eintrittsöffnungen 12 in der Eintrittsfläche 11 in axialer Richtung bezüglich der Rotationsachse 20. Dabei überlappt ein Teil der Eintrittsöffnungen 12 mit der Austrittsöffnung 10, wodurch das Kühlmittel durch die Kühlmittelzufuhr 7 auf das Drehteil 3 übertragbar wird. Wie noch näher ausgeführt werden wird, überlappt die Austrittsöffnung 10 jedoch nur in einem begrenzten Winkelbereich mit Eintrittsöffnungen 12, sodass in jeder Drehstellung des Drehteils 3 relativ zur Basis 2 nur ein

Teil der Eintrittsöffnungen 12 mit der basisseitigen Kühlmittleitung 9 verbunden ist. Der begrenzte Winkelbereich kann z.B. höchstens 180° betragen.

Die Schnittstelle 8 weist ferner eine Abdeckung auf, die jene Eintrittsöffnungen 12, die temporär außerhalb des durch die Austrittsöffnung 10 definierten Winkelbereichs liegen, abdeckt. Sowohl die Austrittsöffnung 10 als auch die Abdeckung können durch Stellelemente 15, 16 gebildet werden, die im Folgenden näher beschrieben werden. Die Schnittstelle 8 umfasst auch eine Einrichtung zur Veränderung der Größe der Austrittsöffnung 10, wodurch der Winkelbereich, in dem die Austrittsöffnung 10 mit Eintrittsöffnungen 12 überlappt, veränderbar ist.

In der dargestellten Ausführungsform umfasst diese Einrichtung zwei relativ zur Basis 2 bewegbare Stellelemente 15, 16, die jeweils einen Randabschnitt der Austrittsöffnung 10 und die Abdeckung bilden. Das erste Stellelement 15 und das zweite Stellelement 16 sind gegeneinander um die Rotationsachse 20 verdrehbar, wodurch der Winkelbereich bzw. die Austrittsöffnung 10 in ihrer Größe variierbar sind. Über ein Dichtelement 13 (siehe Fig. 2) sind das erste Stellelement 15 und das zweite Stellelement 16 gegeneinander abgedichtet, um trotz ihrer relativen Verdrehbarkeit eine dichte Anordnung zu bilden.

Das erste Stellelement 15, das unmittelbar an der Eintrittsfläche 11 anliegt, ist ring- bzw. scheibenförmig ausgebildet und weist in einem begrenzten Winkelbereich (hier 180°) eine vorzugsweise kreisbogenförmig verlaufende Ausnehmung in Form einer die Scheibe durchbrechenden Nut auf, die in weiterer Folge als erste Ausnehmung 17 bezeichnet wird (siehe Fig. 5). Diese Nut bzw. ein Teil davon bildet einen ersten Randabschnitt der Austrittsöffnung 10.

Das zweite Stellelement 16, das neben dem ersten Stellelement 15 angeordnet ist, ist ebenfalls ring- bzw. scheibenförmig ausgebildet und weist ebenfalls eine kreisbogenförmig verlaufende Ausnehmung in Form einer das Stellelement 16 durchbrechenden Nut auf, die in weiterer Folge als zweite Ausnehmung 18 bezeichnet wird (siehe Fig. 6). Die erste Ausnehmung 17 und die zweite Ausnehmung 18 der beiden Stellelemente 15, 16 sind durch eine Relativbewegung der Stellelemente 15, 16 in zueinander mehr oder weniger überlappende Stellungen bringbar.

Das zweite Stellelement 16 weist zusätzlich einen Vorsprung 26 auf, der in der ersten Ausnehmung 17 des ersten Stellelementes 15 passgenau geführt ist und einen weiteren Randabschnitt der Austrittsöffnung 10 bildet. Durch gegenseitiges Verdrehen der Stellelemente 15, 16 verfährt der Vorsprung 26 innerhalb der Nut der ersten Ausnehmung 17, wodurch der

Austrittsöffnungsquerschnitt und damit der Winkelbereich, in dem eine Überlappung zwischen Austrittsöffnung 10 und Eintrittsöffnungen 12 stattfindet, verändert werden kann.

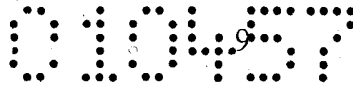
Die Stellelemente 15, 16 sind in Richtung der Eintrittsfläche 11 federbelastet. Eine Feder 28 ist in den Fig. 1 und 2 angedeutet. Die Stellelemente 15, 16 sind jeweils konzentrisch zur Rotationsachse 20 angeordnet und um die Antriebswelle 21 des Drehteils 3 drehbar gelagert. Die Stellelemente 15, 16 sind hierzu in einem Gehäuse 19 drehbar gehalten, das von der basisseitigen Kühlmittleitung 9 gequert wird. Die Schnittstelle 8 weist ferner einen Befestigungsflansch 30 zu ihrer Befestigung an der Basis 2 auf. Das Kühlmittel passiert bzw. durchdringt auf seinem Weg zu den Eintrittsöffnungen 12 zunächst die zweite Ausnehmung 18 des zweiten Stellelementes 16 und anschließend die erste Ausnehmung 17 des ersten Stellelementes 15, wobei der zum Drehteil 3 gewandte Rand der ersten Ausnehmung 17 zusammen mit dem Vorsprung 26 die Austrittsöffnung 10 definiert.

Wie in Fig. 2 schematisch dargestellt umfasst die Einrichtung zur Veränderung der Größe der Austrittsöffnung 10 unabhängig voneinander ansteuerbare Antriebe 23, 24 zur Verstellung bzw. Verdrehung der Stellelemente 15, 16. Selbstverständlich könnte auch nur ein Antrieb vorgesehen werden, um die beiden Stellelemente 15, 16 gleichzeitig und entgegengesetzt anzutreiben.

Die Steuerung 25 ist ausgebildet, um in Abhängigkeit eines Vorschubes des Werkzeuges 5 entlang einer Vorschubachse 22 (siehe Fig. 3) die Größe der Austrittsöffnung 10 über die Ansteuerung des zumindest einen Antriebes 23 anzupassen.

In anderen Ausführungsformen ist es durchaus denkbar, nur ein bewegbares Stellelement zu verwenden, z.B. ein Abdeck- oder Eingriffselement, das ein stationäres Fenster mehr oder weniger abdeckt bzw. in seiner Größe verändert. Auch ist es nicht notwendig, dass das Stellelement gleichzeitig die Austrittsöffnung 10 definiert und die Abdeckung bildet. So wäre es möglich für die Abdeckfunktion ein eigenes Stellelement zu verwenden.

Die vorliegende Erfindung stellt somit eine spanabhebende Bearbeitungsvorrichtung bereit, die sich durch einen sparsamen Kühlmittelverbrauch auszeichnet, ohne auf eine effiziente Kühlung verzichten zu müssen. Dabei wird das Kühlmittel exakt jenen spanabhebenden Elementen 14 zugeführt, die sich kurz vor bzw. bereits im Eingriff mit dem zu bearbeitenden Werkstück befinden. Die Lebensdauer der spanabhebenden Elemente 14 kann auf diese Weise stark erhöht werden.



Patentansprüche:

1. Spanabhebende Bearbeitungsvorrichtung (1), insbesondere Säge- oder Fräsvorrichtung, mit einer Basis (2), einem relativ zur Basis (2) um eine Rotationsachse (20) antreibbaren Drehteil (3), der ein scheibenförmiges spanabhebendes Werkzeug (5) umfasst, und einer Kühlmittelzufuhr (7) zum Zuführen von Kühlmittel von einer druckbeaufschlagten, basisseitigen Kühlmittleitung (9) zum Werkzeug (5), wobei die Kühlmittelzufuhr (7) eine basisseitige Austrittsöffnung (10) aufweist, die an drehteilseitigen Eintrittsöffnungen (12) anliegt, die um die Rotationsachse (20) verteilt angeordnet und jeweils Kanälen (6) zugeordnet sind, die im Werkzeug (5) in Richtung des äußeren Werkzeugumfanges verlaufen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austrittsöffnung (10) in jeder Drehstellung des Drehteils (3) relativ zur Basis (2) nur in einem begrenzten Winkelbereich um die Rotationsachse (20) mit Eintrittsöffnungen (12) überlappt.
2. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Abdeckung für jene Eintrittsöffnungen (12) vorgesehen ist, die außerhalb des durch die Austrittsöffnung (10) begrenzten Winkelbereiches liegen.
3. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der begrenzte Winkelbereich höchstens 180° beträgt.
4. Bearbeitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der begrenzte Winkelbereich, in dem die Austrittsöffnung (10) mit Eintrittsöffnungen (12) überlappt, verstellbar ist.
5. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes Stellelement (15) und ein zweites Stellelement (16) vorgesehen sind, die jeweils coaxial zur Rotationsachse (20) relativ zueinander verdrehbar angeordnet sind und jeweils Randabschnitte der Austrittsöffnung (10) sowie die Abdeckung bilden.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Stellelemente (15, 16) ring- oder scheibenförmig ausgebildet ist und in einem begrenzten Winkelbereich eine vorzugsweise kreisbogenförmig verlaufende Ausnehmung (17, 18) aufweist, die einen Randabschnitt der Austrittsöffnung (10) bildet.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Stellelement (15) und das zweite Stellelement (16) jeweils kreisring- oder scheibenförmig ausgebildet und aneinander liegend angeordnet sind, sowie jeweils in einem begrenzten Winkelbereich eine vorzugsweise kreisbogenförmig verlaufende Ausnehmung (17, 18) aufweisen, die sich zumindest teilweise überlappen und einen beide Stellelemente (15, 16) querenden Durchbruch bilden, wobei der lichte Querschnitt des Durchbruches durch eine relative Drehbewegung der Stellelemente (15, 16) verstellbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Stellelement (16) einen Vorsprung (26) aufweist, der in der Ausnehmung (17) des anderen Stellelementes (15) passgenau geführt ist und einen weiteren Randabschnitt der Austrittsöffnung (10) bildet.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stellelemente (15, 16) in Richtung der Eintrittsöffnungen (12) federbelastet sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stellelemente (15, 16) konzentrisch zur Rotationsachse (20) angeordnet und/oder um die Antriebswelle (21) des Drehteils (3) gelagert sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stellelemente (15, 16) in einem Gehäuse (19) drehbar gelagert sind, das von der basisseitigen Kühlmittleitung (9) gequert wird.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerung (25) vorgesehen ist, die in Abhängigkeit eines Vorschubes des Werkzeuges (5) entlang einer Vorschubachse (22) die Größe der Austrittsöffnung (10) verstellt.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintrittsöffnungen (12) im Umfangsbereich einer kreisringförmigen Gleitdichtung (27) ausgebildet sind, die am Drehteil (3) angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Eintrittsöffnungen (12) in axialer Richtung bezüglich der Rotationsachse (20) öffnen.

Fig. 1

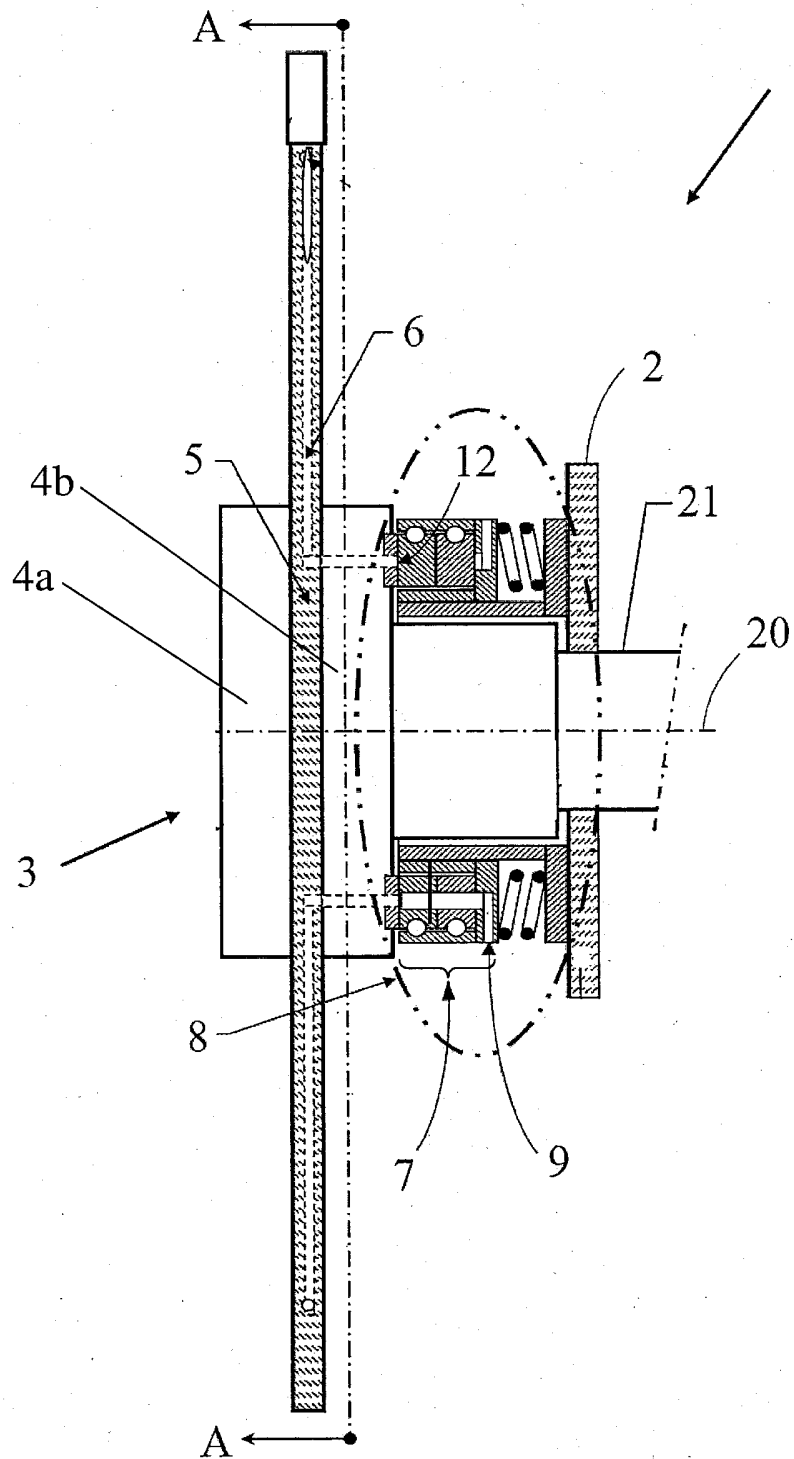


Fig. 2

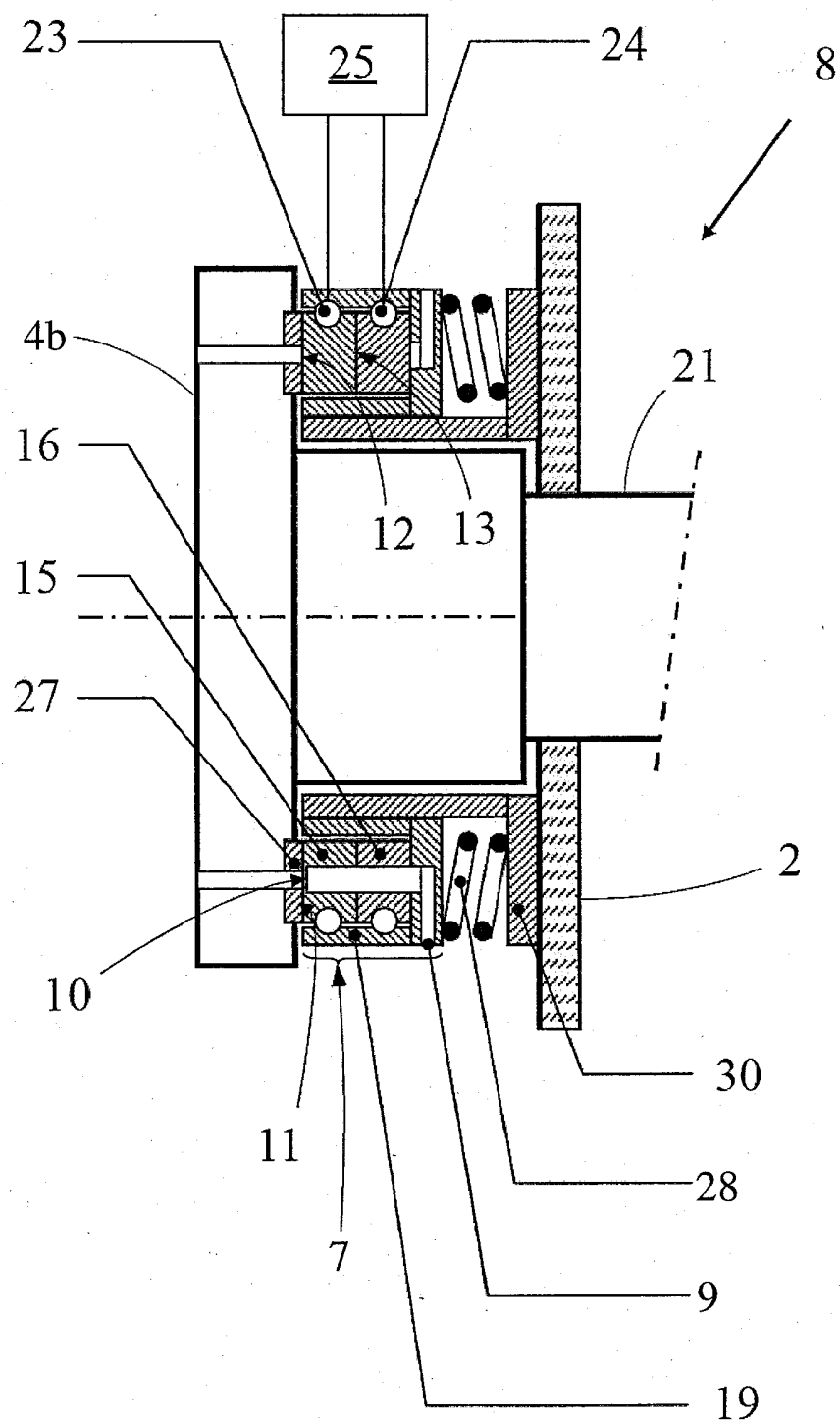


Fig. 3

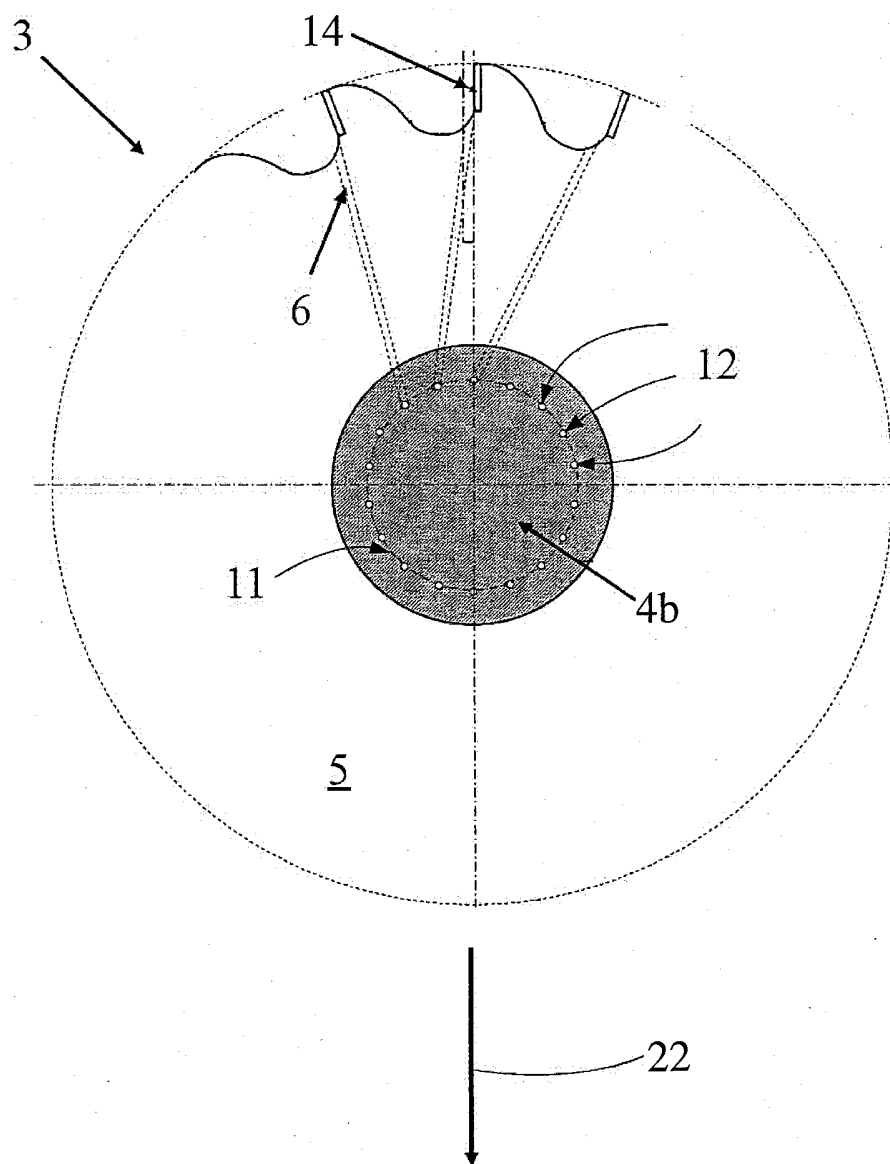


Fig. 4

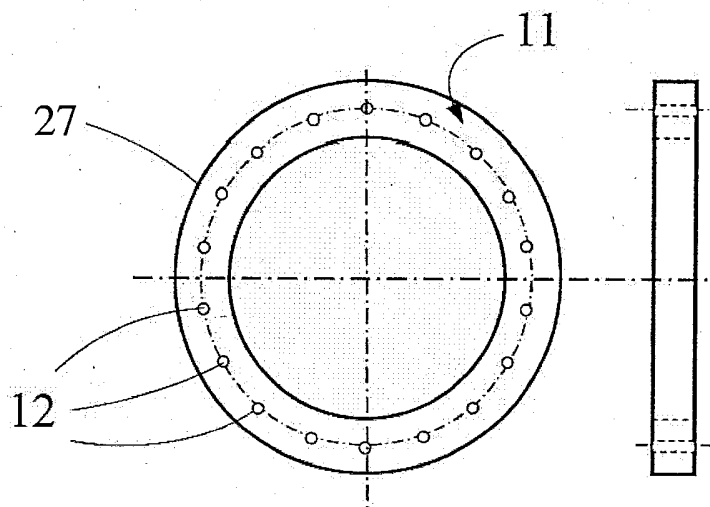


Fig. 5

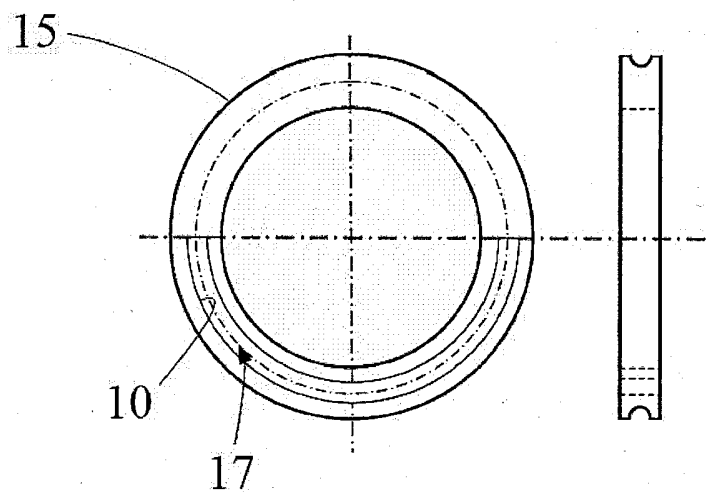


Fig. 6

