

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 193 037 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.04.2002 Patentblatt 2002/14

(51) Int Cl. 7: B27G 13/14, B27G 13/00,
B27F 1/16

(21) Anmeldenummer: 00810901.9

(22) Anmeldetag: 29.09.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: Innofatec AG
2563 Ipsach (CH)

(72) Erfinder: Grüttler Ueli
2555 Brügg (CH)

(74) Vertreter: Roshardt, Werner Alfred, Dipl.-Phys.
Keller & Partner
Patentanwälte AG
Schmiedenplatz 5
Postfach
3000 Bern 7 (CH)

(54) Werkzeug für die maschinelle Bearbeitung eines Werkstücks

(57) Die Erfindung betrifft ein Werkzeug (1) für die maschinelle Bearbeitung eines Werkstücks, wobei das Werkzeug (1) aus mehreren Scheiben (2.1, 2.2, 2.3) zusammengesetzt ist. Die Scheiben (2.1, 2.2, 2.3) sind an ihren Mantelflächen mit überstehenden Schneideeinheiten (4.1, ..., 4.6) ausgerüstet. Die Ausnehmungen (3.1, ..., 3.6) sind in der Mantelfläche der Scheiben (2.1, 2.2, 2.3) angeordnet und bilden die Fassung für die Be-

festigungsteile (23.1, ..., 23.6) der Schneideeinheiten (4.1, ..., 4.6) und der dazugehörigen Spannvorrichtungen (5.1, ..., 5.6) bzw. dem darin angeordneten tendenziell radial wirkenden Betätigungsmechanismen (11.1, 11.2). Weiter bildet sich durch diese Art der Befestigung in der ebengenannten Ausnehmung (3.1, ..., 3.6) ein Freiraum (6.1, ..., 6.6) zur Aufnahme von Fremdkörpern, wie Späne und dergleichen.

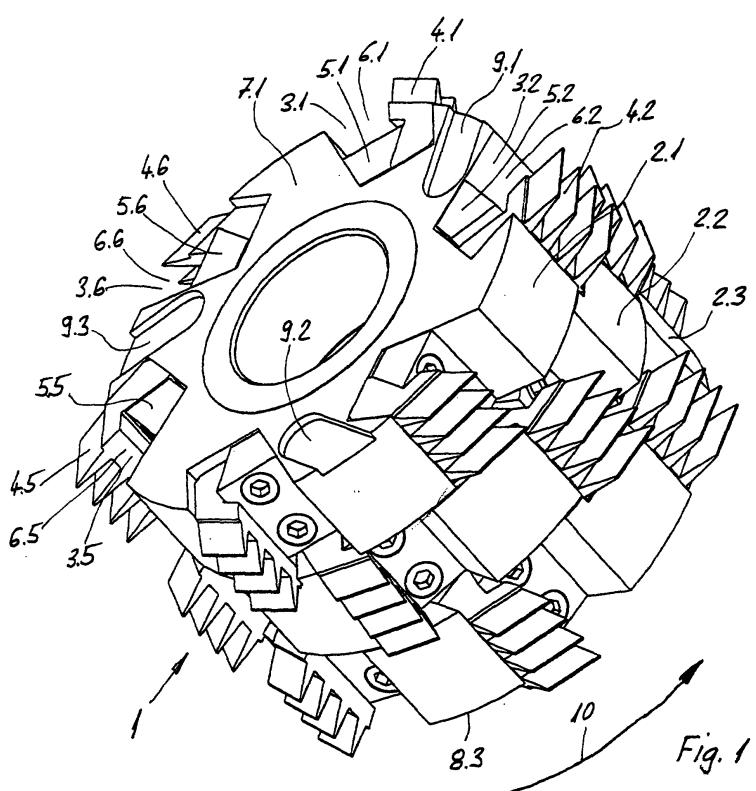


Fig. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Werkzeug für die maschinelle Bearbeitung eines Werkstücks, wobei das Werkzeug mindestens eine zylindrische Scheibe mit mindestens einer über eine Mantelfläche der Scheibe überstehenden Schneideeinheit ausgerüstet ist, welche in einer als Ausnehmung in der Mantelfläche der Scheibe ausgebildeten Fassung durch eine Spannvorrichtung gehalten ist.

Stand der Technik

[0002] Zur maschinellen Bearbeitung von Werkstücken weisen die entsprechenden Werkzeuge bevorzugt eine zylindrische Form auf und werden auf eine Werkzeugspindel einer Werkzeugmaschine montiert. Zum Beispiel werden im Holzbau Keilzinken-Messerköpfe verwendet. In der Praxis spricht man auch von sogenannten "Minikeilzinken"-Messerköpfen. Zum Fräsen von selbsthemmenden Längenverbindungen, wie beispielsweise für die Platten- und Leistenherstellung sowie für tragende Bauteile, insbesondere im konstruktiven Holzbau, werden Werkstücke aus Holz auf der ganzen Länge mit Keilzinken versehen und mit einem, gleichfalls mit Keilzinken versehenen Werkstück verbunden. Zur Sicherung dieser Verbindung werden diese Werkstücke miteinander verleimt. Damit können natürlich bedingte Schwächen des Holzes (z. B. Schwinden, Wachstumsfehler etc.) ausgeglichen werden. Daneben ist es möglich, auch Rest- und Sturmholz zu verwenden, um aus diesem Holz auch weiterverwendbare Profile zu fertigen, insbesondere für den Fenster- und Möbelbau.

[0003] Die bekannten Fräser zur Herstellung von Keilzinken werden beispielsweise aus zylindrischen Scheiben mit an diesen Scheiben befestigten Messern zusammengesetzt. Damit die einzelnen Scheiben sich während des FräSENS nicht gegeneinander verdrehen, werden sie mit Stiften untereinander verbunden.

[0004] Die an den Scheiben angebrachten Messer sind derart befestigt, dass sie geschärt werden können und gegebenenfalls auswechselbar sind. In anderen Systemen, wie sie beispielsweise von der Firma Leuco, Deutschland, oder der Firma Stark, Italien, angeboten werden, sind mehrere einzelne Messerscheiben auf einer Buchse zu einem Fräzersatz - ein Satz von Frässcheiben bzw. Fräsköpfen - zusammengesetzt und mit Hilfe einer Spannmutter verspannt. Je nach Höhe des Fräzersatzes wird gegebenenfalls ein solcher Fräzersatz mit einer hydraulischen Spannmutter verspannt. Der Abstand der einzelnen Messerscheiben entspricht dem gewünschten Abstand, den die erstellten Keilzinken aufweisen sollen.

[0005] Bei den bekannten Systemen werden einzelne Schneidelemente, beispielsweise einzelne Messer zu Schneideeinheiten beziehungsweise Messerpaketen zu-

sammengesetzt. Die Schneideeinheiten beziehungsweise die Messerpakete werden mit Schrauben an den Scheiben befestigt, welche annähernd tangential bezogen auf den Aussenumfang der Scheiben geführt sind.

5 Mit dieser Art der Befestigung der Messerpakete können oft zu wenig Messerpakete bei einem bestimmten Umfang vorgesehen werden. Bei den allgemein verwendeten Durchmessern, beispielsweise einem Durchmesser von 129 mm der Scheiben können mit einem solchen Befestigungssystem nur gerade vier Messerpakete angeordnet werden.

[0006] Aus konstruktiven Gründen ergibt sich bei den bisherigen Ausführungsformen zwischen den einzelnen Scheiben oft ein Abstand, in welchem Fremdkörper, wie beispielsweise Späne eindringen können. Wenn Fremdkörper eindringen, werden die einzelnen Scheiben auseinandergedrückt. Als Folge davon leidet die Präzision der Keilzinken, was zu einem erhöhten Ausschuss der bearbeitenden Werkstücke führt. Weiter können die Scheiben dadurch beschädigt werden, was ihre Einsatzdauer massgeblich verkürzt.

Darstellung der Erfindung

25 **[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Werkzeug für die maschinelle Bearbeitung eines Werkstücks zu schaffen, welches einzelne oder sogar mehrere Nachteile des Standes der Technik vermeidet und es ermöglicht, mehr Schneideeinheiten an einem bestimmten Durchmesser einer zylindrischen Scheibe anzurufen, als es im Stand der Technik der Fall ist.

[0008] Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Gemäß der Erfindung umfasst ein Werkzeug für die maschinelle Bearbeitung eines Werkstücks mindestens eine zylindrische Scheibe, welche mit mindestens einer über eine Mantelfläche der Scheibe überstehenden Schneideeinheit ausgerüstet ist. Diese Schneideeinheit wird in einer Ausnehmung in der Mantelfläche der Scheibe ausgebildeten Fassung durch eine Spannvorrichtung gehalten. Diese Spannvorrichtung hat einen in der Fassung angeordneten, tendenziell radial wirkenden Betätigungsmechanismus.

[0009] Unter "tendenziell radial" wirkend wird in diesem Zusammenhang eine Wirkungsrichtung verstanden, welche einen Winkel von grösser 45° bezogen auf eine Tangente am Aussenumfang der Scheibe des Werkzeugs aufweist. Bevorzugt beträgt der Winkel zur Tangente sogar mehr als 60° . Die Ausrichtung des Betätigungsmechanismus ist neben anderen Parametern insbesondere von der Ausrichtung der Schneideeinheiten abhängig. Je nach vom Werkzeug zu bearbeitendem Material kann auch eine Wirkungsrichtung mit einem negativen Winkel auftreten. Unter einem negativen Winkel wird ein Winkel zur beschriebenen Tangente verstanden, welcher einen Wert grösser als 90° aufweist. Durch eine solche Ausrichtung des Betätigungsmechanismus kann die Anzahl der an einer zylindrischen Scheibe angeordneten Schneideeinheiten wesentlich er-

höht werden, als dies bei einer Anordnung eines Betätigungsmechanismus der Fall ist, bei welchem die Ausrichtung einen im Wesentlichen tangentialen Winkel (< 45°) aufweist. Der Begriff des Betätigungsmechanismus beschreibt ein Mittel, welches betätigt werden muss, um die gewünschte Spannwirkung der Spannvorrichtung zu erzeugen.

[0010] Ein solches Werkzeug wird in einer bevorzugten Ausführung zur maschinellen Bearbeitung von Werkstücken aus Holz verwendet. Daneben kann das Werkzeug auch so ausgebildet sein, dass damit Werkstücke aus einem anderen festen organischen Material, wie beispielsweise aus Kunststoff oder ähnlichem Material bearbeitet werden können. Weitere mit einem erfindungsgemäßen Werkzeug bearbeitbare Materialien sind beispielsweise die Gruppe der nicht-eisen Werkstoffe, wie es Aluminium darstellt. Zusätzlich kann das zu bearbeitende Werkstück aus einem Verbundstoff hergestellt sein, wobei es sich dabei um ein aus mehreren, verschiedenen gemischten Materialien und/oder um ein aus mehreren, verschiedenen geschichteten Materialien handeln kann.

[0011] Je nach Art der Anwendung kann es erforderlich sein, die Ausrichtung der zumindest einen Schneideinheit anzupassen. Neben der Ausrichtung der Eingriffrichtung der gesamten Schneideinheit trifft dies auch auf die Ausgestaltung der Schneideinheit selbst und der allfälligen Ausgestaltung einzelner Elemente der Schneideinheit zu.

[0012] Erfindungsgemäss konstruierte Werkzeuge werden z. B. zum Fräsen des Werkstücks verwendet. Eine bevorzugte Anwendung ist das Herstellen von Keilzinken in Holz oder einem anderen Material. Das Werkzeug kann auch als Hobelsatz ausgebildet sein.

[0013] Zur Herstellung der Keilzinken bestehen die Schneideinheit aus zumindest einem Messer. Werden mehr als ein Messer in axialer Richtung der Scheibe angeordnet, werden diese Messer vorzugsweise zu einem Messerpaket zusammengefasst. Vorzugsweise sind die Messerpakete in axialer Richtung nicht grösser ausgebildet, als die zylindrische Scheibe an denen die Messerpakete befestigt sind. Die Messerpakete können aber auch über die Seitenflächen geringfügig überstehen.

[0014] Ein beanspruchtes Werkzeug weist in einer bevorzugten Ausgestaltung vor den an der Mantelfläche der Scheiben befestigten Schneideinheiten einen Luftraum auf. Dieser Luftraum ist vorzugsweise in Form einer radialen Vertiefung gegenüber der Mantelfläche der Scheibe ausgebildet. Bei einer bevorzugten Anwendung des Werkzeugs zum Fräsen eines Werkstücks dient dieser Luftraum als Späneraum, welcher Fremdkörper und dabei insbesondere Späne des zu bearbeitenden Werkstücks aufnehmen kann. Weiter können die hinter diesem Luftraum befestigten Schneideinheiten direkt am Werkzeug nachgeschärft beziehungsweise nachgeschliffen werden, ohne dass die Schneideinheiten von dem Werkstück demontiert werden müssen. Dadurch ist die Präzision der hergestellten Keilzinken auch

gewährleistet, wenn die Messer nachgeschärft wurden. Jede Demontage und anschliessende Montage der Messerpakete hat auf deren Justierung einen negativen Einfluss.

5 **[0015]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Spannvorrichtung ein tendenziell radial spannbares Keilelement umfasst, welches in der Ausnehmung in der Mantelfläche der Scheibe angeordnet ist. Diese Ausnehmung dient als Fassung für die Spannvorrichtung inklusive dem Betätigungsmechanismus und der Schneideinheit. Weiter wird darin der Luftraum geschaffen, welcher die Funktion des Späneraums erfüllt. Die Ausnehmung weist vorzugsweise zwei Seitenwände auf, welche mehr oder weniger radial vom Aussenumfang nach innen verlaufen. Weiter weist die Ausnehmung einen Boden auf, welcher die Ausnehmung in radialer Richtung abschliesst und vorzugsweise in Umfangsrichtung der Scheibe verläuft.

[0016] Die Spannvorrichtung, vorzugsweise ein Keilelement füllt den Raum zwischen dem Befestigungsteil der Schneideinheit und den Seitenwänden der Ausnehmung in Umfangsrichtung der Scheibe aus. Die Formgestaltung und die Grösse des Keilelements sind von der Ausgestaltung der Ausnehmung sowie der Ausgestaltung des Befestigungsteils der Schneideinheit abhängig. Der Luftraum, welcher insbesondere als Späneraum dient, wird vorzugsweise dadurch gebildet, dass das Keilelement und die zu befestigende Schneideinheit zwar in Umfangsrichtung der Scheibe die Ausnehmung von deren einen Seite zu der anderen Seite ganz ausfüllen, jedoch in radialer Richtung der Scheibe vom Aussenumfang her gesehen nur einen Teil der Ausnehmung derart ausfüllen, dass vom Aussenumfang der Scheibe vor dem Schneidelement der Luftraum, beziehungsweise der Späneraum geschaffen wird. Die Schneideinheit ragt über den Aussenumfang der Scheibe heraus.

[0017] Eine vorteilhafte Verkeilung und damit eine vorteilhafte Verspannung wird mit einem Keilelement erreicht, welches einen trapezförmigen Axialquerschnitt aufweist. Vorzugsweise ist das Keilelement mit einem trapezförmigen Axialquerschnitt derart angeordnet, dass die kürzere parallele Seite dieses trapezförmigen Axialquerschnitts am Boden der Ausnehmung zu liegen kommt.

[0018] Anstatt eines zusätzlichen Keilelements, kann der Befestigungsteil der Schneideinheit derart ausgebildet sein, dass dieser direkt am Boden der Ausnehmung befestigt werden kann.

50 **[0019]** Bevorzugt wird als Betätigungsmechanismus ein am Boden der als Fassung dienenden Ausnehmung angreifendes Spannmittel vorgesehen. Obwohl die an der Mantelfläche der Scheibe angeordneten Schneideinheiten vorzugsweise direkt am Werkzeug oder einem Teil davon nachgeschärft werden, wird ein lösbares Spannmittel, wie beispielsweise eine Spannschraube bevorzugt. Andere Spannmittel, gegebenenfalls auch Bolzen, Nieten oder Stifte können verwendet werden,

sofern mit diesen Mitteln ein bevorzugt angeordnetes Keilelement verspannt werden kann. Solche Spannmittel werden vorzugsweise im Boden der Ausnehmung verankert. In einer Variante dazu kann das Spannmittel auch nur an einer Seitenwand der Ausnehmung verankert werden, beispielsweise mit einem Federmechanismus.

[0020] Die Befestigung des Schneidelements in der Ausnehmung in der Mantelfläche der Scheibe wird vorzugsweise wie folgt vorgenommen: Die entsprechend der geforderten Schneidgeometrie ausgebildete Schneideeinheit wird in der entsprechend ausgebildeten Ausnehmung in der Mantelfläche der Scheibe eingesetzt. Das Keilelement wird in axialer Richtung eingeführt. Die Schneideeinheit weist ein Befestigungsteil mit einer derartig ausgebildete Form auf, dass das Keilelement gerade noch in axialer Richtung eingeschoben werden kann. Das Keilelement ist mit mindestens einer Bohrung versehen, in welcher der Betätigungsmechanismus (z. B. eine Spannschraube) eingreift. Bei der bevorzugten Verwendung einer Spannschraube als Betätigungsmechanismus sind am Boden der genannten Ausnehmung Gewindebohrungen angeordnet. Die Anzahl der im Boden der Ausnehmung angeordneten Gewindebohrungen ist entsprechend der Anzahl der Bohrungen im Keilelement und somit der Anzahl der Spannschrauben, beziehungsweise entsprechend der zur Sicherstellung der Sicherheit der Befestigung der Schneideeinheiten benötigten Anzahl der Spannschrauben angepasst. Je nachdem wie die Seitenwände der Ausnehmung ausgebildet sind, können das Keilelement und die Schneideeinheit auch gemeinsam und gleichzeitig in radialer Richtung in die Ausnehmung eingesetzt werden.

[0021] Da für jede Schneideeinheit eine Ausnehmung vorgesehen ist, welche nicht nur die Schneideeinheit selbst, sondern auch die gesamte Befestigungsvorrichtung und sogar den in der Praxis bevorzugten Späne Raum vollständig beinhaltet, und da (in Umfangsrichtung) außerhalb bzw. seitlich der Ausnehmung keine Bohrungen oder dergleichen für Spannschraube etc. benötigt werden, reduziert sich der Platzbedarf in Umfangsrichtung massgeblich gegenüber den bekannten Vorrichtungen. Durch diese Art der Befestigung erhöht sich gleichzeitig die Anzahl der Schneideeinheiten, welche bei einem Aussendurchmesser des Werkzeugs angeordnet werden können. Eine gerade Anzahl der angeordneten Schneideeinheiten ist bevorzugt; beispielsweise werden sechs, acht oder mehr Schneideeinheiten angeordnet. Die Anzahl der Schneideeinheiten ist vom Außenumfang der verwendeten Scheiben abhängig. Bei einem Aussendurchmesser einer Scheibe eines solchen Werkzeugs von beispielsweise 129 mm, was einen in der Praxis üblichen Flugkreis von 160 mm ergibt, können mit dieser Art der Befestigung sechs anstatt wie bisher vier Schneideeinheiten befestigt werden. Trotz der grösseren Anzahl der Schneideeinheiten ergeben sich nur sechs Lufträume, gegenüber mindestens acht Lufts-

räumen bei den bisher vier angeordneten Schneideeinheiten.

[0022] Jeder Luftraum stört die Luftströmung um das Werkzeug. Die Arbeitsgeschwindigkeit bei dem erfindungsgemässen Werkzeug liegt bei 8000 U/min. jeder Luftraum der verhindert werden kann führt dazu, dass der erzeugte Lärmpegel des Werkzeugs wesentlich reduziert werden kann. Im Hinblick auf die Lärmbelastung steigt der Arbeitskomfort eines solchen Werkzeugs massgeblich und zukünftige Lärmvorschriften können einfacher als mit bisherigen Werkzeugen für die maschinelle Bearbeitung erfüllt werden.

[0023] Die bevorzugte Ausgestaltung der Ausnehmung in der Mantelfläche der Scheibe ist durch mehrere Parameter bestimmt. Vorzugsweise ist diese Ausnehmung derart ausgebildet, dass einerseits eine sichere Befestigung der Schneideeinheiten gewährleistet ist und andererseits ein genügend grosser Raum geschaffen wird, in welchem anfallende Späne, beziehungsweise Fremdkörper kurzfristig aufgenommen werden können. Kurzfristig wird hier im Sinne verstanden, dass anfallende Späne in diesem Luftraum so lange aufgenommen werden können, bis diese durch eine an der Werkzeugmaschine üblicherweise vorhandenen Absaugvorrichtung abgesaugt und damit entfernt werden. Wird der Späneraum genügend gross ausgebildet, reduziert sich die Gefahr, dass einzelne Fremdkörper zwischen die einzelnen zylindrischen Scheiben eindringen und zu Beschädigungen führen.

[0024] Weiter muss ein genügend grosser Raum vorhanden sein, dass die Schneideeinheiten am Werkzeug nachgeschärft werden können, ohne dass diese demontiert und nach dem Schärfvorgang wieder montiert werden müssen. Im Sinne der Erfindung muss die Ausnehmung in der Mantelfläche der Scheibe auch als Fassung dienen, damit das benötigte Spannlement und der Betätigungsmechanismus innerhalb dieser Ausnehmung eingebaut werden können. Weiter soll die Ausnehmung nur so gross ausgebildet werden, dass entstehende Verwirbelungen der das Werkzeug umströmenden Luft auf ein Minimum beschränkt werden.

[0025] Eine optimierte Ausgestaltung der Ausnehmung weist einen kanalförmigen Axialquerschnitt auf, welcher leicht konisch ausgebildet und in Bezug auf eine radiale Richtung geneigt ist. Wie bereits weiter oben ausgeführt wurde, ändert sich die Ausrichtung der Schneideeinheiten mit der Art des zu bearbeitenden Materials. Dies kann zu einer entsprechend angepassten Ausgestaltung der Ausnehmung führen, insbesondere in Bezug auf eine sichere Befestigung der Schneideeinheiten an der zylindrischen Scheibe.

[0026] Vorzugsweise besteht ein Werkzeug aus zumindest zwei zylindrischen Scheiben, welche stiftfrei untereinander verbunden sind. Eine sichere Verbindung muss auch bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von etwa 8000 U/min das zwischen den einzelnen Scheiben entstehende Drehmoment übertragen können. Die Verdrehsicherung der Scheiben wird durch über den Rand

zumindest einer radial verlaufenden Seitenfläche der Scheibe vorstehende Schneideeinheiten gewährleistet. Weitere Mittel zur Schaffung einer sicheren Verbindung zwischen den Scheiben sind nicht notwendig. Es ist zu beachten, dass die stiftfreie Verbindung auch völlig unabhängig von der zuvor diskutierten Spanneinrichtung für die Messerpakete eingesetzt werden kann.

[0027] Vorzugsweise handelt es sich bei den Schneideeinheiten um Messerpakete, welche sich aus einer Mehrzahl von einzelnen, in axialer Richtung benachbarten Messern zusammensetzen. In der bevorzugten Ausführungsform erstellt jedes in axialer Richtung benachbarte Messer des Messerpakets jede zweite Keilzinke, in axialer Richtung betrachtet. Damit der gewünschte geringe Abstand der Keilzinken geschaffen werden kann, sind die umfangsmässig aufeinanderfolgenden Messerpakete in axialer Richtung versetzt angeordnet. Bei einer beispielhaften Anzahl von sechs auf dem Aussenumfang einer Scheibe angeordneten Messerpaketen wird jedes zweite, in diesem Fall insgesamt drei Messerpakete vorzugsweise in die gleiche axiale Richtung um einen halben Wert des Abstands der einzelnen Messer der Messerpakete versetzt angeordnet. Damit stehen die Messerpakete mit einer geraden Nummerierungen über eine der radial verlaufenden Seitenfläche der Scheibe vor. Das heisst, bei einer beispielhaften Anzahl von total sechs Messerpaketen an jeder Scheibe, dass das zweite, vierte und sechste Messerpaket jeweils über eine der radial verlaufenden Seitenfläche der Scheibe in axialer Richtung vorsteht. Vorzugsweise sind alle Scheiben eines Werkzeugs des gleichen Durchmessers mit der gleichen Anzahl der angeordneten Schneideeinheiten versehen. Damit das Werkzeug aus solchen Scheiben zusammengesetzt werden kann, werden auf der radial verlaufenden Seitenfläche der Scheibe, die der radial verlaufenden Seitenfläche, an welcher die Schneideeinheiten vorstehen, gegenüberliegt, Ausnehmungen vorgesehen. Diese Ausnehmungen werden derart ausgestaltet, dass die vorstehenden Schneideeinheiten der benachbarten Scheibe darin aufgenommen werden und dass die vorstehenden Schneideeinheiten derart darin eingreifen, dass ein Drehmoment über benachbarte Scheiben übertragen werden kann. Dafür werden die Ausnehmungen annähernd passgenau bezogen auf die vorstehenden Schneideeinheiten gefertigt. Durch das Zusammenwirken der Ausnehmungen mit den vorstehenden Schneideeinheiten wird eine sichere Verbindung geschaffen, welche ein Verdehen der Scheiben gegeneinander verhindert. Ohne die vorstehenden Messerpakete sind die radial verlaufenden Seitenflächen der Scheiben plan. Vorzugsweise sind alle verwendeten Scheiben gleichartig ausgestaltet, so dass keine Verwechslung zwischen diesen Scheiben bei der Zusammensetzung des Werkzeugs möglich ist.

[0028] In einer Variante kann auch mit einem oder mehreren Stiften eine sichere Verbindung zwischen den einzelnen Scheiben geschaffen werden. Unter einem

Stift für eine solche Stift-verbindung wird grundsätzlich ein bolzenähnlich ausgebildetes Mittel verstanden. Diese Stifte können eine kreiszylindrische oder prismatische Form haben und werden aufgrund der Kräfte dimensioniert, welche die Stifte übertragen müssen. Die Stifte werden in einer zu diesen Stiften komplementär ausgebildeten Ausnehmung an einer der radial verlaufenden Seitenfläche der Scheibe eingesetzt und dringen in die Seitenfläche der benachbarten Scheibe ein, in welcher auch eine zu dem Stift komplementär ausgebildete Ausnehmung angeordnet ist. Diese Stifte werden zusätzlich zu anderen allfällig vorhandenen Erhebungen als Verdreh sicherung der Scheiben benutzt.

[0029] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden die Ausnehmungen zur Aufnahme der vorstehenden Schneideeinheiten auf der einen radial verlaufenden Seitenfläche der Scheibe derart angeordnet, dass die an dieser Scheibe befestigten Schneideeinheiten nicht auf der gleichen, in axialer Richtung verlaufenden Linie wie die Schneideeinheiten zu liegen kommen, welche an den direkt benachbarten Scheiben befestigt sind. Vorzugsweise wird diese Ausnehmung auf den Aussenumfang der Scheibe bezogen nicht genau zentrisch zwischen zwei benachbarten Schneideeinheiten angeordnet. Beispielsweise werden die Ausnehmungen im Verhältnis zwei zu eins bezogen auf die Kreisabschnittslänge von einer Schneideeinheit zur nächsten, an der gleichen Scheibe angeordneten Schneideeinheit vorgesehen. Bei einer beispielhaften Anzahl von sechs Schneideeinheiten pro Scheibe ergibt sich daraus eine um 20° in Umfangsrichtung gesehen, versetzte Anordnung der an der benachbarten Scheibe angeordneten Schneideeinheit. Dies führt dazu, dass nach drei benachbarten Scheiben die Schneideeinheiten an der nächsten angeordneten Scheibe mit denen der ersten Scheibe des gesamten Werkzeugs auf einer achsenparallelen Linie übereinstimmen. Auf das gesamte Werkzeug gesehen ergibt sich infolge der Positionierung der Ausnehmungen zur Aufnahme der vorstehenden Schneideeinheiten eine schraubenförmige Anordnung der Schneideeinheiten.

[0030] Da die Schneideeinheiten benachbarter und auch übernächsten angeordneten Scheiben, beispielsweise an einem Werkzeug zur Herstellung von Keilzinken, nicht auf einer axialen Linie angeordnet sind, wird das zu bearbeitende Werkstück einer geringeren Belastung durch die auf das Werkstück wirkenden Schneideeinheiten ausgesetzt. Es erfolgen weniger sogenannte Schläge auf das Werkstück und es entsteht im Gesamten ein gleichmässiger und somit auch ein annähernd rattermarken-freier (engl. = corrugation free) Schnitt. Beim Austritt der Schneideeinheiten, insbesondere am Ende des Werkstücks wird, (infolge des nicht gleichzeitigen Austretens mehrerer, benachbarter Schneideeinheiten) dieser Rand wesentlich geringer belastet, als dies bei den bisher bekannten Werkzeugen der Fall ist. Dadurch wird weniger Material ausgerissen, insbesondere am Rand des Werkstücks und der Ausschuss wird

massgeblich gegenüber dem Stand der Technik reduziert. Weiter lässt sich durch diese Anordnung der Schneideinheiten die geforderte Präzision gewährleisten, insbesondere in einem Werkstück aus Holz, in dem Keilzinken hergestellt werden.

[0031] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0032] Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Werkzeugs am Beispiel eines Fräzersatzes;

Fig. 2 eine Frontalansicht einer einzelnen Fräskörperscheibe;

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine einzelne Fräskörperscheibe; und

Fig. 4 eine Systemskizze einer Fräskörperscheibe.

[0033] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszahlen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0034] Figur 1 zeigt eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Werkzeugs am Beispiel eines Fräzersatzes 1 zur Herstellung von Minikeilzinken an einem Holzwerkstück. Je nach gewünschter Bearbeitungsbreite werden mehrere Fräskörperscheiben 2.1, 2.2 und 2.3 versetzt zueinander zum gewünschten Fräzersatz 1 zusammengesetzt. Jede der Fräskörperscheiben 2.1, 2.2 und 2.3 weist eine hohlzylindrische Form mit Ausnehmungen 3.1, ..., 3.6 in der Mantelfläche der Fräskörperscheibe 2.1, 2.2 und 2.3 auf. Diese Ausnehmungen 3.1, ..., 3.6 dienen als Fassung und Aufnahme der Messerpakete 4.1, ..., 4.6 und der Keilelemente 5.1, ..., 5.6 sowie der Schaffung der Späneräume 6.1, ..., 6.6.

[0035] Die Fräskörperscheiben 2.1, 2.2 und 2.3 weisen in diesem Ausführungsbeispiel einen in der Praxis üblichen Aussendurchmesser von 129 mm auf, was einen Flugkreis der daran befestigten Messerpakete 4.1, ..., 4.6 von 160 mm ergibt. Der Aussendurchmesser wird einerseits durch die gewünschte Tiefe der Keilzinken und andererseits durch die Ausgestaltung der verwendeten Messer bestimmt. Der Innendurchmesser der hohlzylindrischen Fräskörperscheiben 2.1, 2.2 und 2.3 beträgt in diesem Ausführungsbeispiel 50 mm. Dieser Innenradius ist von dem Aussendurchmesser der Werkzeugspindel der verwendeten Werkzeugmaschine

abhängig, auf welcher der Fräzersatz 1 zum Einsatz kommt. Die hergestellten Keilzinken weisen einen endgültigen Abstand von 3.8 mm auf. In diesem Beispiel beträgt die Höhe der einzelnen Fräskörperscheiben 2.1, 2.2 und 2.3 30.4 mm.

[0036] Die gezeigte Anzahl der drei Fräskörperscheiben 2.1, 2.2 und 2.3 dient der Verdeutlichung der gesamten Erfindung und kann je nach Breite des zu bearbeitenden Werkstücks und der Abmessungen der verwendeten Werkzeugmaschine angepasst werden. Jede dieser Fräskörperscheiben 2.1, 2.2 und 2.3 ist in dieser Ausführungsform mit sechs Messerpaketen 4.1, ..., 4.6 bestückt. Die Anzahl der Messerpakete 4.1, ..., 4.6 pro Fräskörperscheibe 2.1, 2.2 und 2.3 ist in erster Linie vom Aussendurchmesser der Fräskörperscheibe abhängig. Gegenüber dem Stand der Technik sind jedoch infolge der nachfolgend noch beschriebenen Art der Befestigung der Messerpakete 4.1, ..., 4.6 mehr von diesen angeordnet, als dies bei den bisher vorgeschlagenen bzw. angebotenen Befestigungsarten der Fall ist.

[0037] Wie bereits erwähnt wurde, beträgt der gewünschte Abstand der Keilzinken in diesem Beispiel 3.8 mm. Bei dem bevorzugten Herstellungsvorgang erstellt jedoch nicht jedes Messerpaket 4.1, ..., 4.6 jede in axialer Richtung benachbarte Keilzinke, sondern nur jede zweite der zu erstellenden Keilzinken. Aus diesem Grund beträgt der in axialer Richtung gemessene Abstand der einzelnen zum entsprechenden Messerpaket zusammengefassten Messer 7.6 mm. Da die Messer der Messerpakete 4.1, ..., 4.6 nicht eng beabstandet zueinander angeordnet sind, verklemmen sich kaum Fremdkörper, wie Späne und dergleichen zwischen den einzelnen Messern. Die einen Messerpakete, in dieser Ausführungsform die Messerpakete 4.1, 4.3 und 4.5, sind derart angeordnet, dass die Oberkante dieser Messerpakete annähernd mit der radial verlaufenden Seitenfläche 7.1 bzw. 7.2 oder 7.3 der Fräskörperscheibe 2.1 bzw. 2.2 oder 2.3 übereinstimmt. Jedes zweite Messerpaket der insgesamt an der Fräskörperscheiben 2.1 bzw. 2.2 oder 2.3 angeordneten Messerpakete, in diesem Beispiel die Messerpakete 4.2, 4.4 und 4.6, werden dementsprechend um den halben Wert des Messerabstandes eines Messerpakets, in diesem Fall 3.8 mm in die gleiche axiale Richtung zu den Messerpaketen 4.1, 4.3 und 4.5, versetzt angeordnet.

[0038] Durch diese versetzte Anordnung der Messerpakete 4.1, ..., 4.6 ergibt sich der gewünschte Abstand der Keilzinken von 3.8 mm, welche das gefräste Werkstück aufweisen soll. Die Höhe der Messerpakete 4.1, ..., 4.6 in axialer Richtung gemessen beträgt in diesem Beispiel 28.5 mm. Die versetzt angeordneten Messerpakete 4.2, 4.4 und 4.6 stehen infolge der in axialer Richtung verschobenen Anordnung 1.9 mm über die radial verlaufende Seitenfläche 8.1 bzw. 8.2 oder 8.3 vor.

[0039] Damit der Fräzersatz 1 mit den Fräskörperscheiben 2.1, 2.2 und 2.3 zum Werkzeug mit der gewünschten Bearbeitungsbreite zusammengesetzt werden kann, müssen die Fräskörperscheiben 2.1, 2.2 und

2.3 Ausnehmungen 9.1, 9.2 und 9.3 aufweisen, welche die radial überstehenden Messerpakete 4.2, 4.4 und 4.6 aufnehmen. In diesem Ausführungsbeispiel sind die Ausnehmungen 9.1, 9.2 und 9.3 kanalförmig und haben in axialer Richtung eine Tiefe von etwa 2.1 mm. Je nach Art der Randbedingungen, wie beispielsweise die Dimensionen der Keilzinken, kann sich die Grösse der Dimensionen der vorstehenden Messerpakete 4.2, 4.4 und 4.6 vergrössern bzw. verkleinern. Die Dimensionen der Ausnehmungen 9.1, 9.2 und 9.3 werden entsprechend des vorstehenden Teils der Messerpakete 4.2, 4.4 und 4.6 angepasst. Durch die beschriebene Ausgestaltung werden die Fräskörperscheiben 2.1, 2.2 und 2.3 derart dicht nebeneinander angeordnet, dass sich kaum ein Freiraum zwischen den einzelnen Fräskörperscheiben 2.1, 2.2 und 2.3 bildet. Dadurch wird die Gefahr, dass Fremdkörper, insbesondere Späne und der gleichen zwischen den einzelnen Fräskörperscheiben 2.1, 2.2 und 2.3 eindringen können wesentlich gegenüber den bisherigen Werkzeugen, welche aus mehreren Scheiben zusammengesetzt wurden, reduziert. Die dichte Anordnung der Fräskörperscheiben 2.1, 2.2 und 2.3 sorgt weiter dafür, dass weitere mögliche Lufträume vermieden beziehungsweise reduziert werden. Dies führt zu einer wesentlichen Reduktion der durch das Werkzeug 1 erzeugten Lärmemissionen. Durch die annähernd passgenaue Ausgestaltung der Ausnehmungen 9.1, 9.2 und 9.3 in Bezug auf die vorstehenden Abschnitte der Messerpakete 4.2, 4.4 und 4.6, können die beim Einsatz des Fräzersatzes 1 zwischen den einzelnen Scheiben zu übertragenden Drehmomente durch diese vorstehenden Messerpakete 4.2, 4.4 und 4.6 an diese Ausnehmungen 9.1, 9.2 und 9.3 übertragen werden. Bei der Montage des Werkzeugs wird das vorhandene, minimale Spiel zwischen den Fräskörperscheiben 2.1, 2.2 und 2.3 durch Drehung dieser Fräskörperscheiben bis zum Anschlag der Messerpakete 4.2, 4.4 und 4.6 an den Rändern der Ausnehmungen 9.1, 9.2 und 9.3 ausgeglichen, bevor der gesamte Fräzersatz 1 beispielsweise mit Hilfe einer Spannmutter verspannt wird.

[0040] Wie bei der Figur 3 noch detailliert ausgeführt wird, sind die Ausnehmungen 9.1, 9.2 und 9.3 in diesem Ausführungsbeispiel gegenüber den näher benachbarten Messerpaketen 4.1, 4.3 und 4.5 um 20° gegen die Drehrichtung des Fräzersatzes 1 angeordnet. Infolge dieser Anordnung der Ausnehmungen 9.1, 9.2 und 9.3 und der Überstände der Messerpakete 4.2, 4.4 und 4.6 der benachbarten Fräskörperscheibe, beispielsweise Fräskörperscheibe 2.2 oder 2.3, wird diese benachbarte Fräskörperscheibe derart ausgerichtet, dass auf den gesamten Fräkersatz 1 die Messerpakete 4.1, ..., 4.6 schraubenförmig angeordnet sind. Dies bedeutet, dass jede Fräskörperscheibe gegenüber der jeweils benachbarten um einen bestimmten Winkel in Umfangsrichtung versetzt ist. Die vierte bzw. die darauffolgenden dritten Fräskörperscheiben sind mit ihren Messerpaketen wieder gleich ausgerichtet, d. h. die daran befestig-

ten Messerpakete sind auf axialen Linien angeordnet. Durch die schraubenförmige und versetzte Anordnung der Messerpakete 4.1, ..., 4.6 ergibt sich ein rattermarken-freier (engl. = corrugation free) Schnitt, was zu einer

- 5 hohen Präzision der einzelnen Keilzinken und insbesondere beim Austritt der einzelnen Messer aus dem Werkstück zu einem geringeren Ausschuss führt, als dies bei bisherigen Werkzeugen der Fall ist.
- [0041]** In Figur 2 ist eine Frontalansicht einer einzelnen Fräskörperscheibe 2.1 dargestellt. Die einzelnen Messerpakete 4.1, ..., 4.6 werden mit den Keilelementen 5.1, ..., 5.6 befestigt, welche ihrerseits jeweils mit Betätigungsmechanismen, in diesem Beispiel mit zwei Spannschrauben pro Keilelement ausgerüstet sind.
- 10 Stellvertretend für alle Keilelemente 5.1, ..., 5.6 sind beim Keilelement 5.4 die Spannschrauben 11.1 und 11.2 dargestellt. Der Boden der Ausnehmung 22.1, ..., 22.6 in der Mantelfläche der Fräskörperscheibe 2.1, 2.2 und 2.3 ist mit einem entsprechenden Eingriffmittel, in
- 15 diesem Beispiel mit zu den Spannschrauben 11.1 und 11.2 komplementären Gewindebohrungen versehen. Bei Betätigung der Spannschrauben 11.1 und 11.2 werden die einzelnen Messerpakete, hier das Messerpaket 4.4 über das Keilelement 5.4 verspannt. Die Keilelemente 5.1, ..., 5.6 können gemeinsam mit dem Befestigungsteil 23.1, ..., 23.6 entsprechenden Messerpaketen 4.1, ..., 4.6 in den entsprechenden Ausnehmungen 3.1, ..., 3.6 in radialer Richtung eingesetzt und mit den zugehörigen Spannschrauben befestigt werden. Es
- 20 können auch zuerst die Messerpakete 4.1, ..., 4.6 in den entsprechenden Ausnehmungen 3.1, ..., 3.6 eingesetzt und die Keilelemente 5.1, ..., 5.6 werden anschliessend in axialer Richtung eingeschoben. Die Spannschrauben 11.1 und 11.2 wirken mehr oder weniger in eine radiale Richtung auf die entsprechende Fräskörperscheibe. Anhand der Ausführungen zu der Figur 4 wird detailliert ausgeführt, was unter einer radialen Ausrichtung der Spannschrauben 11.1 und 11.2 verstanden wird.
- 25 **[0042]** Der Befestigungsteil 23.1, ..., 23.6 der Messerpakete 4.1, ..., 4.6, welcher in der Ausnehmung 3.1, ..., 3.6 gehalten wird, muss komplementär zum Keilelement 5.1, ..., 5.6 ausgebildet sein, damit eine sichere Befestigung der Messerpakete 4.1, ..., 4.6 gewährleistet ist. In diesem Beispiel weist der in der Ausnehmung gehaltene Befestigungsteil 23.1, ..., 23.6 eine gerade Seite auf, welche entlang der Seite 24.1, ..., 24.6 der Ausnehmung angeordnet ist, die in Drehrichtung 10 der Fräskörperscheibe 2.1 geneigt ist. In radialer Richtung verdickt sich der Querschnitt des Befestigungsteils 23.1, ..., 23.6 des Messerpakets bis zum Boden 22.1, ..., 22.6 der Ausnehmung. Die Grösse der Verdickung des Querschnitts steht in direkter Abhängigkeit zum Querschnitt des Keilelements 5.1, ..., 5.6.
- 30 **[0043]** Eine Draufsicht auf eine einzelne Fräskörperscheibe, beispielsweise die Fräskörperscheibe 2.1, ist in Figur 3 gezeigt. Da die Messerpakete 4.1, ..., 4.6 je nach zu bearbeitendem Werkstück unterschiedlich aus-

gerichtet sind, wird die entsprechende Ausnehmung 3.1, ..., 3.6 aufgrund dieser Bedingungen angepasst. Das Ausführungsbeispiel zeigt eine Fräskörperscheibe 2.1, welche für die Herstellung von Keilzinken in einem Holzstück aus Rottanne verwendet wird. Hier ist die Ausnehmung in einem gewissen Sinn schräg gestellt. Der Winkel α der Schrägstellung beträgt bei allen Messerpaketen 4.1, ..., 4.6 gegenüber der vom Zentrum der Ausnehmung zum Zentrum der Fräskörperscheibe 2.1 verlaufenden Radialstrahl 12 etwa 20° . Die Ausrichtung der Spannschrauben, beispielsweise der Spannschrauben 11.1 und 11.2 liegt auf der zu der Ausrichtung der Messerpakete parallelen Achse 13 und weist somit auch einen Winkel von etwa 20° gegenüber dem Radialstrahl 12 der Fräskörperscheibe 2.1 auf. Wird die Fräskörperscheibe 2.1 zur Bearbeitung von anderen Werkstücken, beispielsweise aus Weisstanne oder aus Kunststoff verwendet, ändert sich mit der Ausrichtung der Messerpakete 4.1, ..., 4.6 auch die Ausrichtung der Spannschrauben und somit auch die Wirkungsrichtung dieser Spannschrauben. Die Ausnehmungen 3.1, ..., 3.6 in der Mantelfläche der Fräskörperscheibe 2.1, welche dem Aussendurchmesser der Fräskörperscheibe 2.1 entspricht, werden dementsprechend ausgestaltet. In diesem Ausführungsbeispiel haben die Ausnehmungen 3.1, ..., 3.6 einen in axialer Richtung kanalförmigen Querschnitt, welcher leicht konisch ist und in Bezug auf eine radiale Richtung geneigt ist. Als Folge der Ausrichtung der Messerpakete 4.1, ..., 4.6 ist die Seitenwand 24.1, ..., 24.6 und die Seitenwand 25.1, ..., 25.6 in Drehrichtung 10 geneigt. Sie weisen unterschiedliche Neigungen auf, so dass die Ausnehmungen 3.1, ..., 3.6 einen annähernd trapezförmigen Querschnitt aufweisen. Die beiden Seitenwände 24.1, ..., 24.6 bzw. 25.1, ..., 25.6 laufen in diesem Ausführungsbeispiel in mehr oder weniger radialer Richtung zusammen. Je nach Ausbildung, insbesondere des Keilelements 5.1, ..., 5.6 und dem Befestigungsteil 23.1, ..., 23.6 sind die Seitenwände 24.1, ..., 24.6 bzw. 25.1, ..., 25.6 anders geneigt und können parallel zueinander oder sogar gegenläufig zusammenlaufend ausgerichtet sein. Die Ausrichtung der Seitenwände 24.1, ..., 24.6 bzw. 25.1, ..., 25.6 hat auf die Montage der Messerpakete 4.1, ..., 4.6 massgeblichen Einfluss. Wenn die Seitenwände 24.1, ..., 24.6 und 25.1, ..., 25.6 vom Zentrum der Fräskörperscheibe nach aussen zusammenlaufen, müssen die Keilelemente 5.1, ..., 5.6 axial eingeschoben werden. Dies erst nachdem die Befestigungsteile 23.1, ..., 23.6 gegebenenfalls auch axial eingeführt wurden.

[0044] Die Differenz zwischen dem in radialer Richtung äussersten Punkt der Messerpakete 4.1, ..., 4.6, dem sogenannten Flugkreis 15 und dem Aussenumfang 14 der Fräskörperscheibe 2.1 bestimmt die maximale Eindringtiefe der Messerpakete 4.1, ..., 4.6 im zu bearbeitenden Werkstück und somit die maximale Fingellänge der einzelnen Keilzinken.

[0045] Die Keilelemente 5.1, ..., 5.6 weisen eine ge-

samthaft zylindrische Form auf, wobei die Grundfläche der zylindrischen Form in diesem Beispiel trapezförmig ausgebildet ist und sich in Richtung des Zentrums der Fräskörperscheibe 2.1 verjüngt. Die Höhe der trapezförmigen Grundfläche des Keilelements 5.1, ..., 5.6 entspricht etwa der halben Tiefe der in der Mantelfläche der Fräskörperscheibe 2.1 angeordneten Ausnehmungen 3.1, ..., 3.6. Der in der Ausnehmung 3.1, ..., 3.6 verbleibende Raum bildet den Späneraum 6.1, ..., 6.6, in

5 welchem Fremdkörper, insbesondere für Späne und dergleichen aufgenommen werden können.

[0046] Die Fräskörperscheibe 2.1 kann mit einem inneren Ringauflieger 16 versehen sein, welcher beispielsweise eine Erhebungshöhe von etwa 0.5 mm gegenüber der einen radial verlaufenden Seitenfläche 7.1 und/oder der anderen radial verlaufenden Seitenfläche 8.1 der Fräskörperscheibe 2.1 und eine Breite von etwa 7 mm aufweist, ab dem inneren Radius der hohlzylindrischen Fräskörperscheibe 2.1 aus gemessen. Durch

10 den Ringauflieger 16 wird eine Beschädigung der einzelnen Fräskörperscheiben untereinander weitgehend verhindert, insbesondere bei einer Montage mit einem Hilfsmittel. Beispielsweise wenn die Fräskörperscheiben 2.1, 2.2 und 2.3 auf der Werkzeugmaschinen-Spindel oder auf einer Buchse zur Montage auf einer solchen Spindel mit beispielsweise einem Hammer gerichtet werden.

[0047] Figur 4 zeigt eine Systemskizze einer Fräskörperscheibe 17, an welcher insbesondere die Begriffe "radial" und "mehr oder weniger tangential" ausgerichtet veranschaulicht werden. Wie bereits in den obengenannten Ausführungen dargelegt wurde, werden die Keilelemente 5.1, ..., 5.6 und somit die zugehörigen Betätigungsmechanismen, beispielsweise die Spannschrauben 11.1 und 11.2 mehr oder weniger radial ausgerichtet.

[0048] Unter einer "mehr oder weniger radialen Ausrichtung" wird eine Ausrichtung verstanden, die in einem Bereich liegt, welcher durch zwei Begrenzungslinien 40 20.1 und 20.2 definiert wird, die einen Winkel β bzw. β' von 45° zu der zu einem Radius 18 gehörenden Tangente 19 aufweisen. Bevorzugt liegt die Ausrichtung im Bereich, welcher durch die Begrenzungslinien 21.1 und 21.2 definiert wird, die einen Winkel γ bzw. γ' von 60° zu 45 der Tangente 19 aufweisen.

[0049] Je nach Einsatzzweck des Werkzeugs können die Schneideinheiten auch auf einer axial gerichteten Linie angeordnet sein. Dabei werden vorzugsweise bei jeder Scheibe zumindest jeweils die zweiten aller angeordneten Schneideinheiten versetzt befestigt. Damit stehen diese versetzten Schneideinheiten vor und können in die benachbarte Scheibe formschlüssig eingreifen, ein Drehmoment übertragen und auf zusätzlich angeordnete Ausnehmungen in einer der radial verlaufenden Seitenflächen der Scheiben kann verzichtet werden.

[0050] Zusammenfassend ist festzustellen, dass ein Werkzeug für die maschinelle Bearbeitung eines Werkstücks geschaffen wurde, wobei das Werkzeug kom-

pakt ausgebildet ist, eine hohe Steifigkeit und höchste Laufruhe aufweist. Durch die Art der Befestigung weniger Ausnehmungen an der Mantelfläche der einzelnen Fräskörperscheibe als bei den bisher bekannten Systemen benötigt. Trotz der schraubenförmigen Anordnung der Messerpakete bildet sich keine schraubenförmige Nut. Diese beiden Eigenschaften sorgen dafür, dass die durch das erfindungsgemäße Werkzeug erzeugten Lärmemissionen gegenüber dem Stand der Technik massgeblich reduziert werden. Trotzdem können im Späneraum Späne und andere anfallende Fremdkörper aufgenommen werden, welche beispielsweise über eine Absaugvorrichtung vom Werkstück weg transportiert werden. Durch die Ausgestaltung der Fräskörperscheiben wird ein Verkeilen von Fremdkörpern, wie Späne und dergleichen zwischen den einzelnen Fräskörperscheiben auf ein Minimum reduziert und die Einsatzdauer des Werkzeugs massgeblich verlängert.

Patentansprüche

1. Werkzeug für die maschinelle Bearbeitung eines Werkstücks, wobei das Werkzeug (1) mindestens eine zylindrische Scheibe (2.1, 2.2, 2.3) mit mindestens einer über eine Mantelfläche der Scheibe überstehenden Schneideinheit (4.1, ..., 4.6) ausgerüstet ist, welche in einer als Ausnehmung (3.1, ..., 3.6) in der Mantelfläche der Scheibe ausgebildeten Fassung durch eine Spannvorrichtung (5.1, ..., 5.6) gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung (5.1, ..., 5.6) einen in der Fassung angeordneten, tendenziell radial wirkenden Betätigungsmechanismus (11.1, 11.2) hat.

2. Werkzeug insbesondere nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zur Bearbeitung eines Werkstücks aus vorzugsweise festem organischem und/oder nicht-eisen Material, insbesondere Holz ausgebildet ist.

3. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zum Fräsen des Werkstücks, insbesondere zur Herstellung von Keilzinken ausgebildet ist.

4. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Luftraum (6.1, ..., 6.6) in Form einer radialen Vertiefung gegenüber der Mantelfläche vor der Schneideinheit (4.1, ..., 4.6) ausgebildet ist.

5. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung ein in der Ausnehmung angeordnetes, tendenziell radial spannbares Keilelement (5.1, ..., 5.6) umfasst.

6. Werkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betätigungsmechanismus ein an einem Boden der Ausnehmung angreifendes Spannmittel, insbesondere eine Spannschraube (11.1, 11.2) umfasst.

7. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (3.1, ..., 3.6) im Axialquerschnitt kanalförmig ist, insbesondere nicht-parallele Seitenwände aufweist, und in Bezug auf eine radiale Richtung geneigt ist.

8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (1) zumindest zwei zylindrische Scheiben (2.1, 2.2, 2.3) umfasst und dass diese zylindrischen Scheiben stiftfrei verdrehgesichert zusammenwirken.

9. Werkzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der Schneideeinheiten (4.1, ..., 4.6) in axialer Richtung vorsteht und mit zumindest einer Ausnehmung (9.1, 9.2 bzw. 9.3) der benachbarten Scheibe (2.1, 2.2 bzw. 2.3) um im Sinne einer Verdrehung zusammenzuwirken.

10. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zylindrischen Scheiben (2.1, 2.2, 2.3) derart untereinander verbunden sind, dass die an den zylindrischen Scheiben (2.1, 2.2, 2.3) befestigten Schneideeinheiten (4.1, ..., 4.6) auf das gesamte Werkzeug (1) gesehen schraubenförmig angeordnet sind.

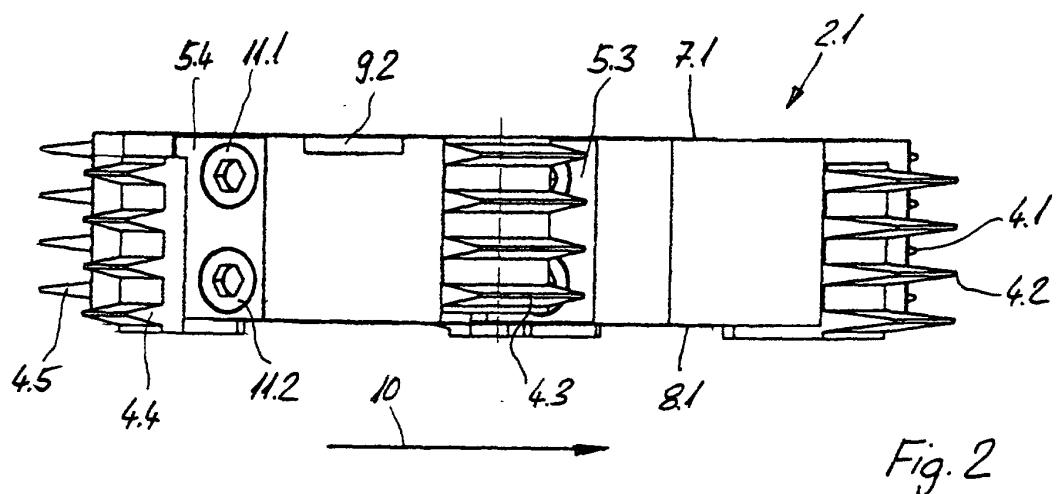
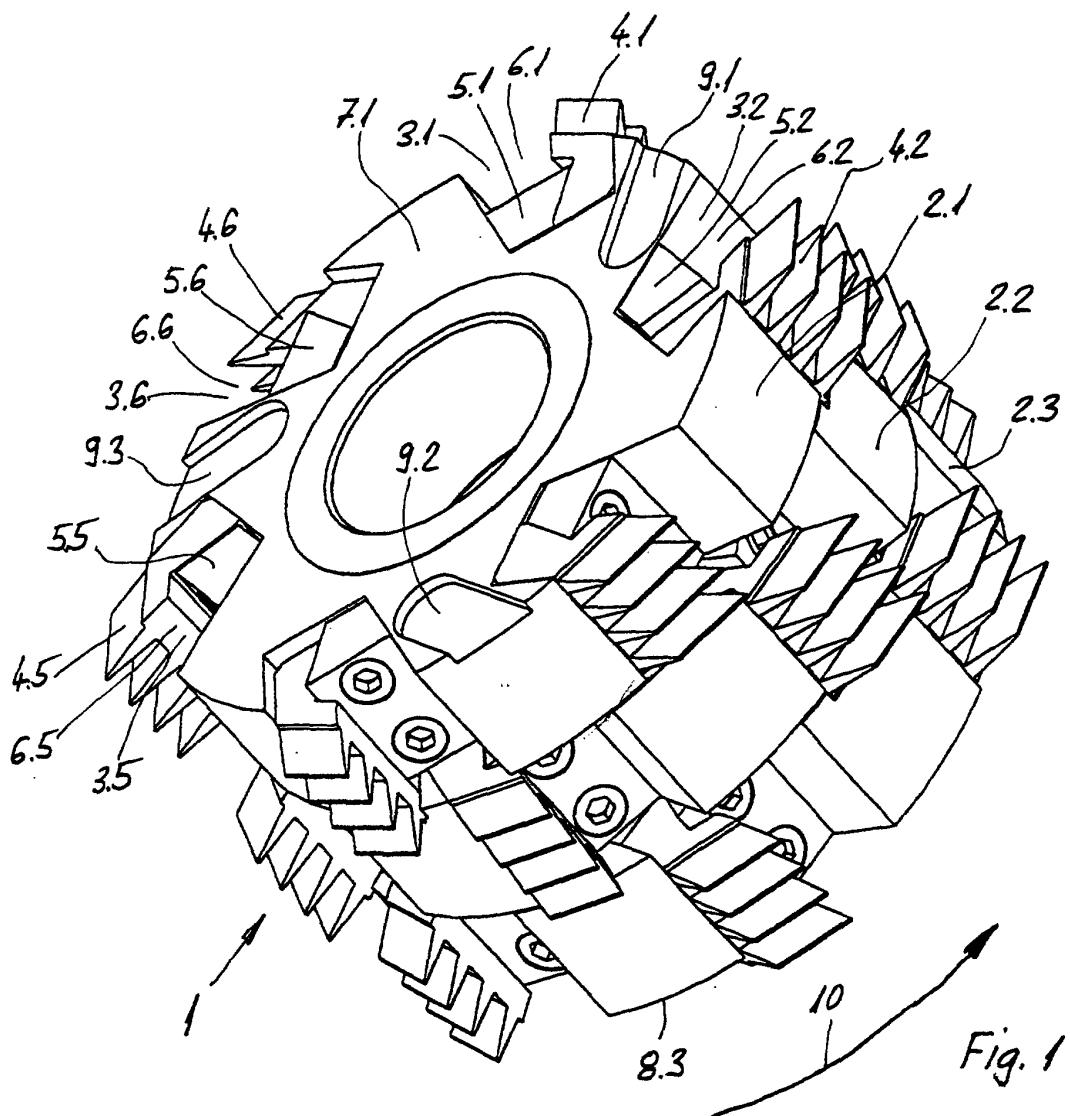
35

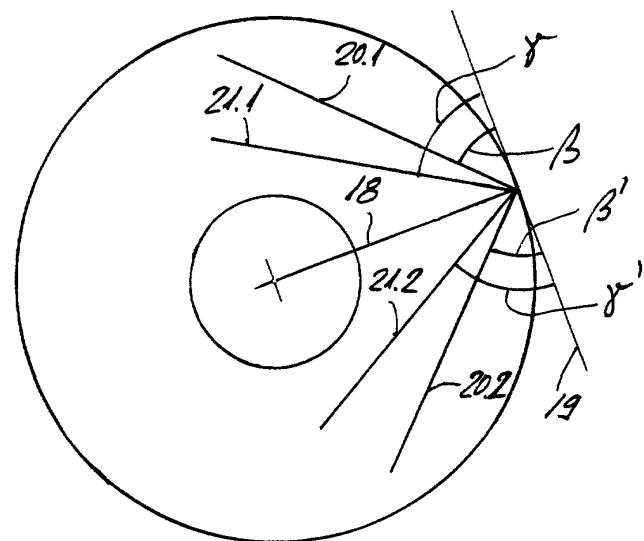
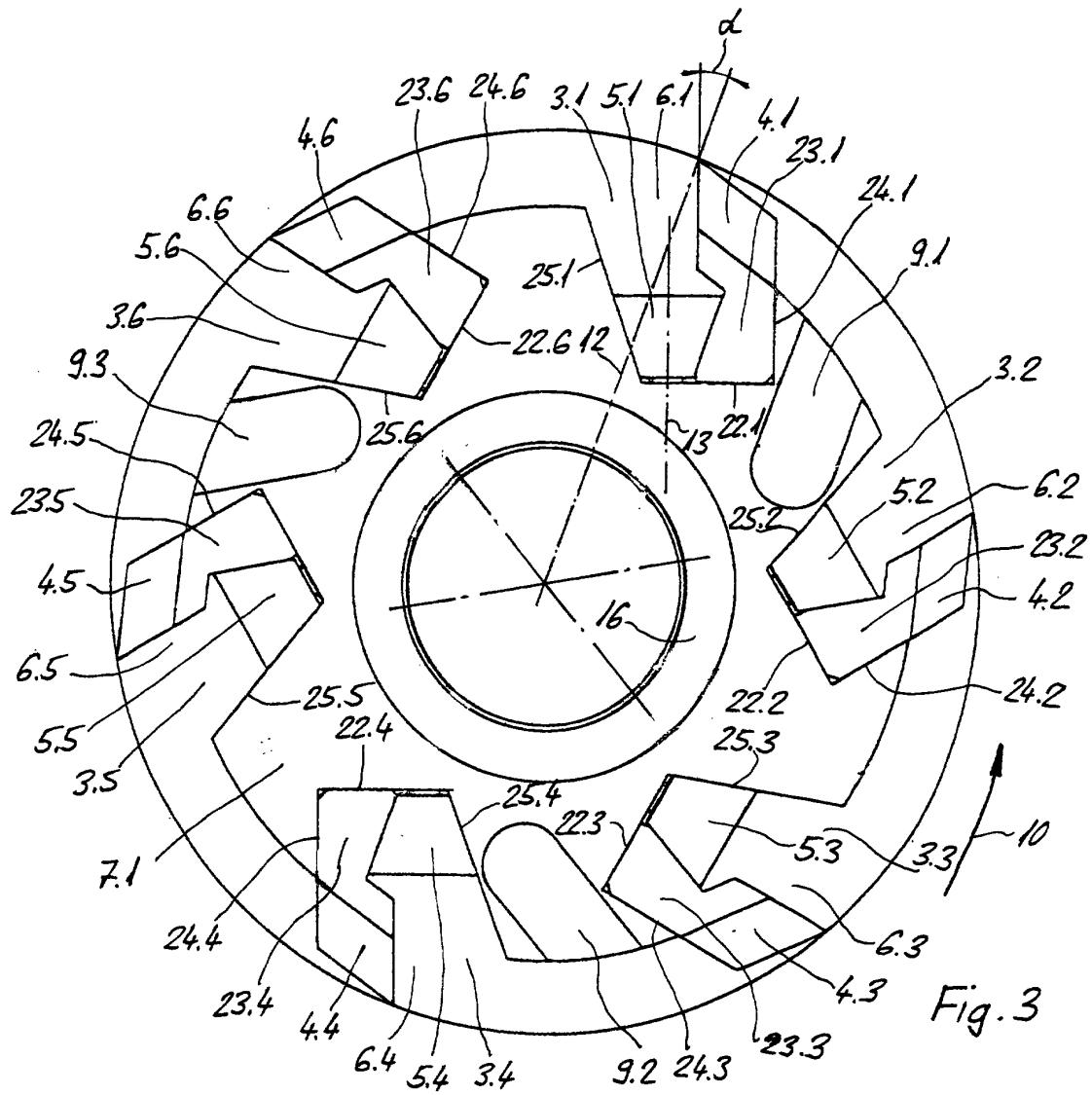
40

45

50

55







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)						
X	DE 19 24 478 A (NISSEN, RICHARD BENT) 8. Januar 1970 (1970-01-08)	1-7,10	B27G13/14 B27G13/00						
Y	* Seite 1 * * Seite 2, Zeile 13 – Zeile 20 * * Seite 3, Zeile 35 – Seite 4, Zeile 2 * * Seite 5, Zeile 14 – Zeile 40 * * Abbildung 3 *	8,9	B27F1/16						
Y	CH 682 470 A (KARL BALIKO) 30. September 1993 (1993-09-30) * Spalte 5, Zeile 38 – Zeile 49 * * Spalte 3, Zeile 27 – Zeile 53 * * Abbildungen 1,3 *	8,9							
A	DE 197 27 872 A (SCHRAMMEL HELMUT DIPL. ING FH) 7. Januar 1999 (1999-01-07) * Spalte 8, Zeile 12 – Spalte 9, Zeile 2 *	4							
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.CI.7)									
B27G B27F									
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 33%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>6. Februar 2001</td> <td>Schultz, T</td> </tr> </table>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	6. Februar 2001	Schultz, T
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
DEN HAAG	6. Februar 2001	Schultz, T							
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument							
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur									

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 81 0901

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-02-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 1924478	A	08-01-1970	DK	118526 B		31-08-1970
CH 682470	A	30-09-1993		KEINE		
DE 19727872	A	07-01-1999		KEINE		