(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2012 108 752 B3** 2014.01.23

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 108 752.0**
(22) Anmeldetag: **18.09.2012**
(43) Offenlegungstag: **–**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **23.01.2014**

(51) Int Cl.: ***B23B 27/16*** (2012.01)
B23B 51/00 (2012.01)
B23C 5/20 (2012.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH, 72072, Tübingen, DE

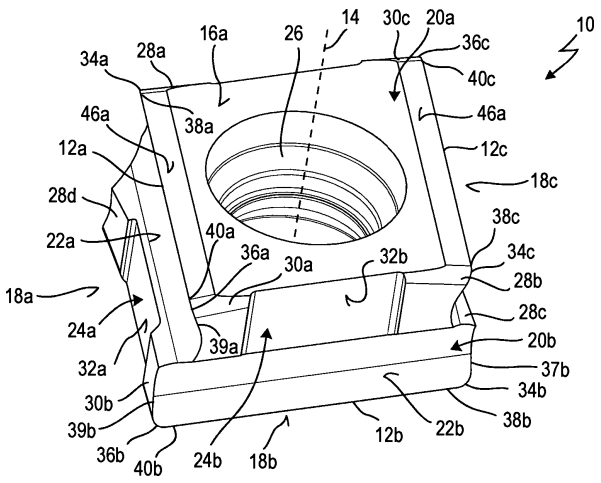
(74) Vertreter:
Patentanwälte Witte, Weller & Partner, 70173, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Stark, Christian, 72108, Rottenburg, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **Schneideinsatz und Werkzeug zur spanenden Bearbeitung eines Werkstücks**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schneideinsatz für ein Werkzeug zur spanenden Bearbeitung eines Werkstücks, wobei der Schneideinsatz (10) um eine Bohrungsachse (14), welche senkrecht und zentral durch zwei gegenüberliegende, identische Grundflächen (16a, b) des Schneideinsatzes (10) verläuft, 180° drehsymmetrisch ist und zwei identische Teilkörper (20a, b) aufweist, welche entlang einer Mittelebene (11) miteinander verbunden sind, wobei diese Mittelebene (11) orthogonal zur Bohrungsachse (14) verläuft und jeweils den gleichen Abstand zu beiden Grundflächen (16a, b) hat, wobei jeder Teilkörper (20a, b) zwei identische einander gegenüberliegende Hauptseiten (22a–d) und zwei identische einander gegenüberliegende Nebenseiten (24a–d) aufweist, wobei an jeder Hauptseite (22a–d) jeweils eine geradlinige, parallel zur Mittelebene (11) verlaufende Hauptschneide (12a–d) angeordnet ist und jede Nebenseite (24a–d) eine planare, orthogonal zur Mittelebene verlaufende Anlagefläche (32a–d) aufweist, wobei die beiden Hauptschneiden (12a–d) jedes Teilkörpers (20a, b) parallel zueinander und quer zu den beiden Hauptschneiden (12a–d) des jeweils anderen Teilkörpers (20a, b) verlaufen, und wobei die beiden Hauptschneiden (12a–d) jedes Teilkörpers (20a, b) parallel zu den beiden Anlageflächen (32a–d) des jeweils anderen Teilkörpers (20a, b) verlaufen, wobei jede Hauptschneide (12a–d) an ihrem jeweiligen ersten Ende (38a–d) in eine erste Teilschneide (34a–d) übergeht, welche an einem an der benachbarten Nebenseite (24a–d) desselben Teilkörpers (20a, b) vorgesehenen ersten Vorsprung (28a–d) angeordnet ist, und wobei jede Hauptschneide (12a–d) an ihrem jeweiligen zweiten, dem ersten gegenüberliegenden Ende (40a–d) in eine zweite Teilschneide (36a–d) übergeht, welche an einem an der jeweils anderen benachbarten Nebenseite (24a–d) desselben Teilkörpers (20a, b) vorgesehenen zweiten Vorsprung (30a–d) angeordnet ist, wobei die ersten und die zweiten Vorsprünge (28a–d; 30a–d) jeweils an die an derselben Nebenseite (24a–d) angeordnete Anlagefläche (32a–d) angrenzen und gegenüber dieser hervorstehen.



(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2012 108 752 B3** 2014.01.23

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**10 2007 022 535**	**A1**
DE	**10 2007 022 536**	**A1**
DE	**699 02 919**	**T2**
DE	**60 2004 013 174**	**T2**
AT	**008 743**	**U1**
EP	**1 572 407**	**B1**
EP	**0 156 780**	**A2**
EP	**0 278 389**	**A2**
EP	**0 577 011**	**A1**
EP	**2 450 137**	**A2**
WO	**01/ 54 848**	**A1**
WO	**2012/ 104 832**	**A1**
JP	**2008- 229 744**	**A**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schneideinsatz, insbesondere einen Tangentialschneideinsatz, für ein Werkzeug zur spanenden Bearbeitung eines Werkstücks. Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Werkzeug zur spanenden Bearbeitung eines Werkstücks, insbesondere zum Tangentialfräsen, mit einem Werkzeughalter, welcher mindestens eine Schneideinsatzaufnahme aufweist, in der ein erfindungsgemäßer Schneideinsatz lösbar befestigt ist.

[0002] Schneideinsätze der vorliegenden Art, welche allgemein auch als Wendeschneidplatten oder im Speziellen als Tangentialschneideinsätze bezeichnet werden, kommen meist bei Anwendungen zur Metallbearbeitung, insbesondere bei Fräs- oder Drehanwendungen, zum Einsatz. Hauptsächlich werden die vorliegenden Schneideinsätze zum Tangentialfräsen eingesetzt. Fräswerkzeuge, bei denen derartige Schneideinsätze zum Einsatz kommen, umfassen typischerweise einen rotationssymmetrischen Werkzeughalter, an dem umfangsseitig zumindest eine, meist jedoch eine Vielzahl dieser Schneidsätze lösbar befestigt sind.

[0003] Das Abtragen von Material am Werkstück während des Fräsvorgangs wird durch hochpräzise Schneiden bzw. Schneidkanten, welche in die Schneideinsätze eingeformt sind, gewährleistet. Um den Verschleiß möglichst gering zu halten, den sehr hohen bei der Verarbeitung auftretenden Schnittkräften standzuhalten und eine möglichst hohe Präzision zu gewährleisten, werden diese Schneideinsätze zumeist aus Hartmetall hergestellt. Durch die hohe Materialbeanspruchung verschleißen die Schneidkanten dennoch im Laufe der Zeit. Insbesondere bei Fräsbearbeitungen, die eine hohe Präzision voraussetzen, müssen die Schneideinsätze daher nach einer gewissen Zeit ausgetauscht werden.

[0004] Um zu verhindern, dass die relativ teuren Schneideinsätze jedes Mal gesamthaft ausgetauscht werden müssen, wenn die Schneiden verschlissen sind, wurden mehrseitige Schneideinsätze entwickelt, welche mehrere symmetrisch zueinander angeordnete Schneiden aufweisen. Eine solche Wendeschneidplatte mit vier identischen, symmetrisch zueinander angeordneten Hauptschneiden ist beispielsweise aus der EP 1 572 407 B1 bekannt.

[0005] Die darin gezeigte Wendeschneidplatte ist bezüglich ihrer drei Hauptachsen jeweils 180° drehsymmetrisch ausgebildet. Sobald die verwendete Hauptschneidkante verschlissen ist, lässt sich die Wendeschneidplatte daher um 180° drehen und/oder wenden und in der neuen Position im Werkzeughalter befestigen. Beim Verschleiß einer der vier Hauptschneidkanten muss somit die Wendeschneidplatte nicht gesamthaft ausgetauscht werden, sondern nur im Halter gedreht bzw. gewendet werden, so dass die Bearbeitung mit den bisher nicht verwendeten, unverschlissenen Hauptschneidkanten fortgesetzt werden kann.

[0006] Aufgrund der Symmetrieeigenschaften der Wendeschneidplatte, bei der jede Hauptschneidkante die gleiche Schneidengeometrie aufweist, werden durch das Wenden bzw. Drehen der Wendeschneidplatte die Schnitteigenschaften nicht verändert. Mit anderen Worten lässt sich somit ein und dieselbe Wendeschneidplatte viermal verwenden, bis alle Schneidkanten verschlissen sind und die Wendeschneidplatte entsorgt werden muss.

[0007] Aus der DE 10 2007 022 536 A1 sowie aus der JP 2008-229744 A sind dreh- und wendbare, achtschneidige Schneideinsätze mit einer im Wesentlichen quadratischen Grundfläche bekannt.

[0008] Im Gegensatz zu einfachen, nicht wendbaren Schneideinsätzen bzw. Schneidplatten bieten derartige Wendeschneidplatten eine wesentlich höhere Flexibilität und können, dadurch dass sie mehrfach verwendbar sind, wesentlich länger verwendet werden, ohne dass dies mit Einbußen bei der Bearbeitungsgenauigkeit einhergeht. Wenngleich derartige vierschneidige Wendeschneidplatten deutlich komplexer in der Herstellung sind als herkömmliche, einschneidige (nicht wendbare) Schneidplatten, erweisen sich diese nicht nur als geschickter, sondern in der Gesamtbetrachtung auch als kostengünstiger für deren Abnehmer.

[0009] Aus Sicht des Herstellers solcher Wendeschneidplatten besteht die konstruktive Problematik jedoch nicht nur darin, die Symmetrieeigenschaften solcher Wendeschneidplatten mit mehreren identischen Schneiden zu realisieren, sondern gleichzeitig auch dafür zu sorgen, dass jede dieser Schneiden gleiche Bearbeitungseigenschaften aufweist und dadurch identisch verwendbar ist. Die größte Problematik besteht dabei oft darin, mögliche Kollisionen mit anderen Bauteilen der Schneidplatte oder des Werkzeughalters zu vermeiden und für einen sicheren Sitz der Schneidplatte in der Werkzeugaufnahme des Werkzeughalters zu sorgen, so dass eine optimale Krafteinleitung gewährleistet ist.

[0010] Insbesondere muss darauf geachtet werden, dass die zum jeweiligen Zeitpunkt nicht verwendeten Schneidkanten oder übrigen Bauteile der Schneidplatte nicht unerwünscht mit dem Werkstück kollidieren. Es darf also an Stellen der Schneidplatte, die für die spanende Bearbeitung des Werkstücks zum jeweiligen Zeitpunkt nicht verwendet werden sollen, nicht zu Kollisionen mit dem Werkstück kommen. Mit anderen Worten muss also darauf geachtet werden, dass die zum jeweiligen Zeitpunkt nicht verwendeten

Schneidkanten freilaufen. Es erscheint einleuchtend, dass derartige Voraussetzungen bei Wendeschneidplatten mit mehreren, wechselweise verwendbaren Schneidkanten schwieriger zu realisieren sind, als dies bei herkömmlichen Schneidplatten mit nur einer Schneidkante der Fall ist.

[0011] Die oben erwähnten Symmetrieeigenschaften, der Freilauf der übrigen Schneidkanten sowie die Vermeidung von unerwünschten Kollisionen der Schneidplatte mit dem Werkstück wird bei der aus der EP 1 572 407 B1 bekannten Wendeschneidplatte dadurch gelöst, dass die Wendeschneidplatte zwei Teilkörper aufweist, welche gegenüber einander um eine Hauptachse der Wendeschneidplatte um einen vordefinierten Winkel verdreht sind. Die Hauptschneidkanten sind dabei jeweils zueinander um einen vordefinierten Winkel verdreht. Auf diese Weise lassen sich die geforderten Symmetrie- und Freilaufeigenschaften technisch nachhaltig gewährleisten. Anderseits entstehen bei einer solchen in sich verdrehten Wendeschneidplatte relativ viele komplex geformte Flächen. Insbesondere an den Haupteinsatzflächen entstehen durch eine derartige Verdrehung relativ komplexe Spanflächen, welche technisch sehr anspruchsvoll zu fertigen sind. Eine derart anspruchsvolle Fertigung ist, selbst wenn diese technisch realisierbar sein sollte, mit sehr hohen Fertigungskosten verbunden. Dies führt im Endeffekt zu hohen Stückkosten der Wendeschneidplatten für die Endabnehmer.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schneideinsatz der eingangs genannten Art bereitzustellen, der eine Alternative zu den oben genannten, aus dem Stand der Technik bekannten Wendeschneidplatten bietet und insbesondere einfacher herzustellen ist, sowie ein Werkzeug mit diesem Schneideinsatz bereitzustellen.

[0013] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Schneideinsatz gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Werkzeug gemäß Anspruch 12. Der erfindungsgemäße Schneideinsatz hat die Eigenschaft, dass der Schneideinsatz um eine Bohrungsachse, welche senkrecht und zentral durch zwei gegenüberliegende, identische Grundflächen des Schneideinsatzes verläuft, 180° drehsymmetrisch ist und zwei identische Teilkörper aufweist, welche entlang einer Mittelebene miteinander verbunden sind, wobei diese Mittelebene orthogonal zu der Bohrungsachse verläuft und jeweils den gleichen Abstand zu beiden Grundflächen hat, wobei jeder Teilkörper zwei identische einander gegenüberliegende Hauptseiten und zwei identische einander gegenüberliegende Nebenseiten aufweist, wobei an jeder Hauptseite jeweils eine geradlinige, parallel zur Mittelebene verlaufende Hauptschneide angeordnet ist und jede Nebenseite eine planare, orthogonal zur Mittelebene verlaufende Anlageflächen aufweist, wobei die beiden Hauptschneiden jedes Teilkörpers parallel zueinander und quer zu den beiden Hauptschneiden des jeweils anderen Teilkörpers verlaufen, und wobei die beiden Hauptschneiden jedes Teilkörpers parallel zu den beiden Anlageflächen des jeweils anderen Teilkörpers verlaufen, wobei jede Hauptschneide an ihrem jeweiligen ersten Ende in eine erste Teilschneide übergeht, welche an einem an der benachbarten Nebenseite desselben Teilkörpers vorgesehenen ersten Vorsprung angeordnet ist, und wobei jede Hauptschneide an ihrem jeweiligen zweiten, dem ersten gegenüberliegenden Ende in eine zweite Teilschneide übergeht, welche an einem an der jeweils anderen benachbarten Nebenseite desselben Teilkörpers vorgesehenen zweiten Vorsprung angeordnet ist, wobei die ersten und die zweiten Vorsprünge jeweils an die an derselben Nebenseite angeordnete Anlagefläche angrenzen und gegenüber dieser hervorstehen.

[0014] Der erfindungsgemäße Schneideinsatz weist zwar, ähnlich wie der aus der EP 1 572 407 B1 bekannte Schneideinsatz, zwei identische miteinander verbundene Teilkörper auf und ist ebenso um eine zentral durch den Schneideinsatz verlaufende Bohrungsachse 180° drehsymmetrisch. Dennoch lässt sich der erfindungsgemäße Schneideinsatz weder aus konstruktiver Sicht noch aus geometrischer und fertigungstechnischer Sicht mit dem aus der EP 1 572 407 B1 bekannten Schneideinsatz vergleichen. Sowohl die Schneidengeometrie als auch die am Schneideinsatz angebrachten Anlageflächen, mit denen der Schneideinsatz am Werkzeughalter anliegt, sind beim erfindungsgemäßen Schneideinsatz völlig anders ausgestaltet. Im Gegensatz zu dem aus der EP 1 572 407 B1 bekannten Schneideinsatz ist der erfindungsgemäße Schneideinsatz auch nicht um alle seine Hauptachsen, sondern nur um die zentrale Bohrungsachse 180° drehsymmetrisch ausgestaltet. Alle vier am Schneideinsatz vorgesehenen identischen, geradlinig verlaufenden Hauptschneiden (Schneidkanten) sind dennoch identisch einsetzbar, ohne dass sich die Zerspanungs- oder Schnitteigenschaften beim Bearbeitungswechsel von einer Schneidkante auf die andere Schneidkante verändern.

[0015] An dieser Stelle ist festzuhalten, dass im Sinne der Erfindung ”180° drehsymmetrisch” bedeutet, dass sich der Schneideinsatz bei Rotation um 180° um die Bohrungsachse wiederum auf sich selbst abbildet. Des Weiteren sei erwähnt, dass unter den vorliegend definierten ”Teilkörpern” nicht separate, voneinander trennbare Bauteile des Schneideinsatzes verstanden werden sollen, sondern nur zum Ausdruck gebracht werden soll, dass der erfindungsgemäße Schneideinsatz aus zwei geometrisch identisch aufgebauten Körpern besteht, welche zusammen den Schneideinsatz bilden. Diese beiden Teilkörper sind vorliegend entlang der Mittelebene miteinander integral verbunden.

[0016] Jeder dieser Teilkörper weist jeweils eine der beiden parallel zueinander verlaufenden Grundflächen auf und wird an den quer dazu verlaufenden Raumseiten räumlich durch jeweils zwei gegenüberliegende Hauptseiten und zwei quer dazu angeordnete, einander ebenso gegenüberliegende Nebenseiten begrenzt. Mit Haupt- und Nebenseiten werden also jeweils zwei sich gegenüberliegende Raumseiten des jeweiligen Teilkörpers bezeichnet, welche gemeinsam mit der Grundfläche die Oberfläche jedes Teilkörpers begrenzen.

[0017] Jede dieser zwei Hauptseiten pro Teilkörper bzw. insgesamt vier Hauptseiten des Schneideinsatzes weisen eine an dieser angeordnete, geradlinig und parallel zur Mittelebene verlaufende Hauptschneide auf, an deren Enden sich jeweils eine erste und eine zweite Teilschneide anschließen. Die Begriffe ”erste Teilschneide” und ”zweite Teilschneide” sind jeweils nur als Bezeichnungen für unterschiedliche Teilschneiden des Schneideinsatzes zu verstehen, also keine zahlenmäßige Eingrenzung. Dementsprechend besitzt der erfindungsgemäße Schneideinsatz insgesamt nicht nur vier Hauptschneiden, sondern auch vier erste Teilschneiden und vier zweite Teilschneiden. Die ersten und zweiten Teilschneiden werden vorliegend nur aufgrund deren geometrischer und größenmäßiger Unterschiede auseinandergehalten. Die ersten und zweiten Teilschneiden sind an den acht räumlich außen liegenden Ecken des Schneideinsatzes angeordnet. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die ersten und zweiten Teilschneiden jeweils als Eckenradien oder Fasen ausgestaltet. Da das Werkstück auch mit diesen Eckenradien oder Eckenfasen spanend bearbeitet werden kann, werden diese vorliegend als erste und zweite Teilschneiden bezeichnet.

[0018] Ein wesentliches Merkmal des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes ist darin zu sehen, dass die erwähnten ersten und zweiten Teilschneiden an den an jeder Nebenseite jedes Teilkörpers vorgesehenen ersten und zweiten Vorsprüngen angeordnet sind. Die Bezeichnungen ”erste Vorsprünge” und zweite Vorsprünge” sind dabei wiederum lediglich als Name oder Definition für jeweils gleich geformte bzw. gleich große Vorsprünge anzusehen bzw. als Unterscheidung für zwei unterschiedliche Arten von Vorsprüngen, nämlich erste und zweite Vorsprünge, welche an den Nebenseiten jedes Teilkörpers im Bereich der Ecken des Schneideinsatzes angeordnet sind. Vorliegend grenzen jeweils ein erster Vorsprung und jeweils ein zweiter Vorsprung an die an derselben Nebenseite angeordnete planare Anlagefläche endseitig an und stehen gegenüber dieser hervor. Unter den ersten und zweiten Vorsprüngen werden also jeweils an den Nebenseiten jedes Teilkörpers angeordnete Materialvorsprünge bzw. Materialerhebungen verstanden, welche gegenüber den angrenzenden Anlageflächen seitlich hervorstehen.

[0019] Diese Vorsprünge werden vorliegend dafür verwendet, dass an den Nebenschneiden Freiwinkel entstehen, welche die notwendigen Freilaufeigenschaften des Schneideinsatzes garantieren sollen. In die ersten und zweiten Vorsprünge sind also mit anderen Worten die für die während der Bearbeitung geforderten Freilaufeigenschaften des Schneideinsatzes notwendigen Freiwinkel eingeformt. Dies geschieht im Wesentlichen dadurch, dass jeder Vorsprung planare und/oder komplex geformte Flächen aufweist, welche gegenüber den benachbarten Anlageflächen sowie gegenüber den benachbarten Nebenschneiden geneigt sind, so dass in den Ecken des Schneideinsatzes jeweils mehrere Freiwinkel entstehen. Aufgrund der Anordnung bzw. Einformung der Freiwinkel in diese ersten und zweiten Vorsprünge muss der Schneideinsatz nicht allzu stark in sich verdreht werden, um eine Kollision mit den während der Bearbeitung nicht verwendeten Bauteilen des Schneideinsatzes wirksam zu vermeiden. Im Übrigen entstehen hierdurch wesentlich weniger komplex geformte Flächen auf der Außenhülle des Schneideinsatzes, wie dies beispielsweise bei dem aus der EP 1 572 407 B1 bekannten Schneideinsatz der Fall ist. Dies macht insbesondere die Fertigung des Schneideinsatzes einfacher und damit kostengünstiger.

[0020] Durch die an den Nebenseiten jedes Teilkörpers angebrachten ersten und zweiten Vorsprünge, in welche die Freiwinkel integriert sind, ist es also gelungen, die Symmetrieeigenschaften des Schneideinsatzes zu bewahren und dennoch die Freilaufeigenschaften zu gewährleisten. Der erfindungsgemäße Tangentialschneideinsatz lässt sich somit in vier verschiedenen Positionen in dem Werkzeughalter einsetzen, so dass die vier Hauptschneiden nacheinander einsetzbar sind, ohne dass sich dabei die Schnitt- bzw. Geometrieeigenschaften ändern.

[0021] Ein weiteres zentrales Merkmal des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes beruht darauf, dass die beiden Hauptschneiden jedes Teilkörpers parallel zu den beiden Anlageflächen des jeweils anderen Teilkörpers verlaufen. Dies wirkt sich nicht nur günstig auf die Symmetrieeigenschaften des Schneideinsatzes aus, sondern ermöglicht es, den Schneideinsatz sicher und in mechanisch stabiler Position in einer dafür vorgesehenen Schneideinsatzaufnahme am Werkzeughalter zu fixieren. Derartige Anlageflächen sind bei den aus dem Stand der Technik bekannten Schneidsätzen häufig nicht parallel zu den Hauptschneiden bzw. Schneidkanten ausgestaltet. Dies erhöht insbesondere die Komplexität des Plattensitzes, was sich wiederum negativ auf die Fertigung und teilweise sogar negativ auf die letztendlich bei der Bearbeitung entstehenden Schnitt- bzw. Spaneigenschaften auswirkt.

[0022] An dieser Stelle sei angemerkt, dass es sich bei der zur geometrischen Beschreibung des Schneideinsatzes verwendeten ”Mittelebene” um eine gedachte, imaginäre Hilfsebene handelt, welche nicht tatsächlich, körperlich vorhanden ist.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung hat der Schneideinsatz, in einer Draufsicht entlang der Bohrungsachse betrachtet, im Wesentlichen die Form eines Rhomboids. Vorzugsweise sind insbesondere die beiden identischen, sich gegenüberliegenden Grundflächen des Schneideinsatzes jeweils planar ausgestaltet und weisen im Wesentlichen die Form eines Rhomboids auf.

[0024] Unter einem ”Rhomboid” wird ein Parallelogramm verstanden, welches vier Seiten aufweist. Die gegenüberliegenden Seiten dieses Parallelogramms sind dabei parallel und gleich lang, wobei keine der vier Ecken einen rechten Winkel bildet. Die Summe aller Eckenwinkel beträgt jedoch 360°. Ein solches Rhomboid hat zwei Diagonalen, die unterschiedlich lang sind und sich schief, also nicht rechtwinklig, schneiden. Ein Rhomboid unterscheidet sich somit von einer gleichseitigen Raute.

[0025] Es sei jedoch angemerkt, dass der erfindungsgemäße Schneideinsatz in der beschriebenen Draufsicht nicht exakt die Form eines Rhomboids aufweist. Insbesondere in den Ecken des Schneideinsatzes weicht dieser von der Idealform eines Rhomboids zumindest teilweise ab. Dies liegt im Wesentlichen an den bereits oben erwähnten ersten und zweiten Vorsprüngen, welche an den Ecken des Schneideinsatzes abstehen. Auch die vorzugsweise planar ausgestalteten Grundflächen weichen geringfügig von der Form eines Rhomboids ab. Sie haben also nur im Wesentlichen die Form eines Rhomboids.

[0026] Die rhombische Form des Schneideinsatzes mit den daran angeordneten ersten und zweiten Vorsprüngen, welche die Freiwinkel definieren, hat den Vorteil, dass sich auf diese Weise die geforderten Freilauf- und Symmetrieeigenschaften auf günstige Art und Weise realisieren lassen. Durch die im Wesentlichen rhombische Form des Schneideinsatzes entstehen relativ wenige komplex geformte Flächen, welche schwierig zu fertigen sind. Die vier Haupteinsatzseiten des Schneideinsatzes können somit identisch sein. Ebenso müssen nur wenig schräge oder konvexe Flächen in den Schneideinsatz eingeschliffen werden, was den Bearbeitungsaufwand während der Fertigung erheblich senkt.

[0027] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung lässt sich einer der beiden Teilkörper durch Rotation um 180° um eine in der Mittelebene liegende Drehachse und eine anschließende Rotation um einen Hauptschneidenwinkel um die Bohrungsachse auf den jeweils anderen Teilkörper abbilden, wobei der beschriebene Hauptschneidenwinkel ein Winkel ist, den die Hauptschneiden eines Teilkörpers mit den Hauptschneiden des jeweils anderen Teilkörpers einschließen.

[0028] Die beiden Teilkörper sind also nicht spiegelverkehrt bezüglich der Mittelebene. Vielmehr sind beide Teilkörper geometrisch und konstruktiv identische Teilkörper, welche sich entlang der Mittelebene berühren. Das oben genannte Abbildungsverhältnis soll lediglich deren räumliche Orientierung zueinander beschreiben.

[0029] Insgesamt entsteht ein Schneideinsatz, dessen Körper zwei gegenüberliegende identische Grundflächen aufweist sowie von vier identischen, zwischen diesen Grundflächen verlaufenden Haupteinsatzflächen begrenzt ist. Jede dieser Haupteinsatzflächen weist jeweils eine Nebenseite des einen Teilkörpers und eine Hauptseite (inklusive Hauptschneide) des anderen Teilkörpers auf. Gegenüberliegende Haupteinsatzflächen weisen jeweils Hauptschneiden desselben Teilkörpers auf, wohingegen bei benachbarten Haupteinsatzflächen die Hauptschneide einmal am unteren Rand und einmal am oberen Rand der Haupteinsatzfläche angeordnet ist.

[0030] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung sind die ersten Vorsprünge größer ausgestaltet als die zweiten Vorsprünge. Sowohl die ersten und zweiten Teilschneiden, also die Eckenradien oder Fasen, als auch die sich daran anschließenden Nebenschneiden sind dagegen vorzugsweise gleich groß ausgestaltet.

[0031] Der Grund hierfür liegt in den einzuhaltenden Freilaufeigenschaften, also um Kollisionen zu vermeiden. Je nach Fräsanwendung kann mit dem Schneideinsatz gemäß dieser Ausgestaltung somit über beide Ecken (über beide Teilschneiden) geschnitten werden bzw. bei Tangentialnutfräswerkzeugen, bei denen mehrere Schneideinsätze axial versetzt zueinander sind, drückt die jeweils hervorstehende Ecke, an welcher die erste Teilschneide angeordnet ist (zusätzlich bedingt durch den größeren ersten Freiwinkel), nicht ungewollt gegen das Werkstück. Dies reduziert den Freiflächenverschleiß.

[0032] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung weist jeder erste Vorsprung jeweils eine erste Freifläche auf, welche an eine erste Nebenschneide angrenzt und an der jeweiligen ersten Nebenschneide einen ersten Freiwinkel erzeugt. Jeder zweite Vorsprung weist dementsprechend jeweils eine zweite Freifläche auf, welche an eine zweite Nebenschneiden angrenzt und an der jeweiligen zweiten Nebenschneide einen zweiten Freiwinkel erzeugt. Die erste Nebenschneiden schließen sich jeweils an die ersten Teilschneiden an. Die zweiten Nebenschneiden schließen sich jeweils an die zweiten

Teilschneiden an. Vorzugsweise ist die erste Freifläche größer ausgestaltet als die zweite Freifläche und der erste Freiwinkel größer als der zweite Freiwinkel. Es versteht sich jedoch, dass der Flächeninhalt der ersten Freifläche nur minimal größer ist als der Flächeninhalt der zweiten Freifläche.

[0033] Die Gründe hierfür liegen wiederum in den geforderten Symmetrieeigenschaften und den zwingend zu realisierenden Freilaufeigenschaften während der Verwendung des Schneideinsatzes zur spanabhebenden Bearbeitung.

[0034] Die ersten und zweiten Freiwinkel verhindern jeweils eine Kollision der übrigen während der Bearbeitung nicht verwendeten Schneidkanten bzw. der Ecken des Schneideinsatzes mit dem Werkstück. Erfindungsgemäß liegen die ersten und zweiten Freiwinkel jeweils im Bereich von 1° bis 10°, vorzugsweise im Bereich von 1° bis 5°.

[0035] Durch die bei dem erfindungsgemäßen Schneideinsatz gewählte Schneidengeometrie wird bei der Bearbeitung eines Werkstücks ein so genannter positiv-ziehender Schnitt erzeugt. Von einem positiv-ziehenden Schnitt spricht man, wenn die Spanabfuhr über die Spanfläche in Richtung weg vom abnehmenden Material erfolgt (entgegengesetzt zu der bei der Berarbeitung entstehenden Nutwand). Ein solcher positiv-ziehender Schnitt ist im Gegensatz zu dem entgegengesetzt verlaufenden negativ-ziehenden Schnitt im Hinblick auf die Spanbildungseigenschaften von Vorteil.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung haben alle vier Hauptschneiden des Schneideinsatzes jeweils einen ersten Abstand von der Bohrungsachse und alle vier Anlageflächen des Schneideinsatzes jeweils einen zweiten Abstand von der Bohrungsachse, wobei der erste Abstand kleiner ist als der zweite Abstand.

[0037] Es versteht sich, dass unter ”Abstand” der senkrechte Abstand von der Bohrungsachse verstanden werden soll. Die Anlageflächen eines Teilkörpers stehen somit gegenüber den Hauptschneiden des jeweils anderen Teilkörpers nach vorne hin ab; sie sind also weiter von der Bohrungsachse entfernt als die Hauptschneiden. Anders herum ausgedrückt sind die Hauptschneiden gegenüber den Anlageflächen also weiter nach innen, in Richtung zur zentralen Bohrungsachse versetzt.

[0038] Des Weiteren ist es bevorzugt, dass die Hauptschneiden einen geringeren Abstand von der Mittelebene haben als die Grundflächen. Die beiden Hauptschneiden jedes Teilkörpers liegen dabei jeweils in einer gemeinsamen Hauptschneiden-Ebene (imaginäre Hilfsebene), welche parallel zur Mittelebene verläuft. Durch diesen höhenmäßigen Versatz zwischen den Grundflächen und den beiden Hauptschneiden des jeweiligen Teilkörpers entsteht zwischen den Hauptschneiden jedes Teilkörpers und der Grundfläche desselben Teilkörpers jeweils eine im Wesentlichen planare Hauptfreifläche, welche gegenüber der jeweiligen Hauptschneiden-Ebene geneigt ist.

[0039] Diese planare Hauptfreifläche ist wiederum zur Gewährleistung der erforderlichen Freilaufeigenschaften des Schneideinsatzes notwendig, da ansonsten die Grundflächen des Schneideinsatzes bei der Bearbeitung mit dem Werkstück kollidieren könnten. Der Neigungswinkel, den die Hauptfreiflächen mit der daran angrenzenden Grundfläche einschließen, ist vorzugsweise im Bereich von 5°.

[0040] Des Weiteren weist der erfindungsgemäße Schneideinsatz vorzugsweise eine Durchgangsbohrung auf, welche orthogonal zu den Grundflächen verläuft und diese durchbricht. Diese Durchgangsbohrung dient im Wesentlichen der Befestigung des Schneideinsatzes im Werkzeughalter. Dazu wird vorzugsweise ein Befestigungsmittel, insbesondere eine Schraube, durch diese Durchgangsbohrung hindurchgeführt und am Werkzeughalter befestigt.

[0041] Da sich die vorliegende Erfindung nicht nur auf den Schneideinsatz selbst, sondern auch auf das Werkzeug bezieht, bei dem dieser Schneideinsatz Anwendung findet, sei abschließend diesbezüglich noch Folgendes erwähnt: Der in der Schneideinsatzaufnahme des Werkzeughalters eingesetzte Schneideinsatz ist gemäß der vorliegenden Erfindung derart um eine Radialrichtung des Werkzeughalters um einen definierten Schneidenverdrehwinkel verdreht angeordnet, dass die zur Bearbeitung verwendete Hauptschneide diesen Schneidenverdrehwinkel mit einer Ebene einschließt, welche durch die Radialrichtung und eine Drehachse des Werkzeughalters definiert ist. Die zur Bearbeitung verwendete Hauptschneide wird also, anders ausgedrückt, gegenüber der Bearbeitungs- bzw. Rotationsrichtung des Fräswerkzeuges leicht gedreht angeordnet. Dadurch entsteht der Schneidenverdrehwinkel, welcher aufgrund seiner Anordnung auch als Axialwinkel bezeichnet wird.

[0042] Die Drehung der Wendeschneidplatte bzw. des Schneideinsatzes innerhalb des Werkzeughalters hat im Wesentlichen den Zweck, Kollisionen mit den nicht verwendeten Schneidkanten bzw. auch Kollisionen mit den oben beschriebenen ersten und zweiten Vorsprüngen zu vermeiden.

[0043] An dieser Stelle sei angemerkt, dass die Verwendung des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes vorwiegend hauptsächlich am Beispiel eines Tangentialnutfräswerkzeugs beschrieben ist. Der erfindungsgemäße Schneideinsatz lässt sich grundsätz-

lich jedoch ebenso auch in Schaftfräsern oder in einem Drehhalter verwenden. Der erfindungsgemäße Schneideinsatz ist daher nicht auf die vorliegend beschriebene Anwendung beschränkt.

[0044] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Einzelheiten nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0045] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

[0046] **Fig.** 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes,

[0047] **Fig.** 2 eine Draufsicht der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes von oben,

[0048] **Fig.** 3 eine Draufsicht der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes von vorne,

[0049] **Fig.** 4 eine weitere Draufsicht der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes von der Seite,

[0050] **Fig.** 5 eine Schnittansicht der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes (Schnitt B-B),

[0051] **Fig.** 6 eine weitere Schnittansicht der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes (Schnitt A-A),

[0052] **Fig.** 7 eine Detailansicht aus **Fig.** 6,

[0053] **Fig.** 8 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Werkzeughalters ohne den darin eingesetzten erfindungsgemäßen Schneideinsatz,

[0054] **Fig.** 9 eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Werkzeughalters mit darin eingesetztem Schneideinsatz,

[0055] **Fig.** 10 eine seitliche Draufsicht des erfindungsgemäßen Werkzeughalters mit eingesetztem Schneideinsatz,

[0056] **Fig.** 11 eine weitere seitliche Draufsicht des erfindungsgemäßen Werkzeughalters mit eingesetztem Schneideinsatz, und

[0057] **Fig.** 12 eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Werkzeughalters mit eingesetztem Schneideinsatz.

[0058] Die **Fig.** 1 bis **Fig.** 6 zeigen eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes in verschiedenen Ansichten, wobei der Schneideinsatz gesamthaft mit der Bezugsziffer **10** gekennzeichnet ist. Aus der in **Fig.** 1 dargestellten perspektivischen Ansicht wird ersichtlich, dass es sich hierbei um eine vierschneidige Wendeschneidplatte **10** handelt, mit vier identischen geradlinig verlaufenden Hauptschneiden **12a**–d (Hauptschneide **12d** in **Fig.** 1 verdeckt dargestellt, siehe dazu zum Beispiel **Fig.** 3).

[0059] Aufgrund seines Haupteinsatzzweckes, nämlich das Tangentialfräsen bzw. Tangentialnutfräsen, wird diese Art von Schneideinsatz **10** auch als Tangentialschneideinsatz bezeichnet. Die äußere Form des Schneideinsatzkörpers wird durch sechs Seiten begrenzt: zwei Stirnseiten, in welchen jeweils eine planare und orthogonal zu einer zentral durch den Schneideinsatz **10** verlaufenden Bohrungsachse **14** ausgerichtete Grundfläche **16a**, **16b** liegt (Grundfläche **16b** in **Fig.** 1 verdeckt dargestellt, siehe dazu zum Beispiel **Fig.** 5 und **Fig.** 6). Weiterhin wird die Außenseite des Schneideinsatzkörpers durch vier identische, zwischen den Grundflächen **16a**, **16b** verlaufende Haupteinsatzseiten **18a**–d begrenzt. An jeder dieser Haupteinsatzseiten **18a**–d ist jeweils eine Hauptschneide **12a**–d angeordnet.

[0060] Ebenso ist insbesondere aus **Fig.** 1 ersichtlich, dass der Schneideinsatz **10** aus zwei identischen Teilkörpern **20a**, b aufgebaut ist. Die Aufteilung in die beiden Teilkörper **20a**, b soll nachfolgend lediglich zur Vereinfachung der Beschreibung des Schneideinsatzes **10** dienen. Diese induziert jedoch nicht, dass es sich hierbei um zwei separate, also getrennte Bauteile handelt. Die Aufteilung des Schneideinsatzes **10** in zwei identische Teilkörper **20a**, b erscheint jedoch insbesondere aus der Betrachtung der **Fig.** 1 zweckmäßig. Beide Teilkörper **20a**, b sind entlang einer gedachten Mittelebene **11**, welche orthogonal zu der Bohrungsachse **14** verläuft und jeweils den gleichen Abstand zu beiden Grundflächen **16a**, b hat, miteinander verbunden. Diese Mittelebene teilt den Schneideinsatz **10** also imaginär in zwei identische Teilkörper, einen ersten Teilkörper **20a** und einen zweiten Teilkörper **20b**.

[0061] Jeder dieser Teilkörper **20a**, b weist zwei identische einander gegenüberliegende Hauptseiten **22a**–d auf, an welchen die Hauptschneiden **12a**–d angeordnet sind, und zwei quer dazu verlaufende ebenfalls einander gegenüberliegende, identische Nebenseiten **24a**–d auf. Die Hauptseiten **22a** und **22c** liegen einander gegenüber und gehören zum ersten Teilkörper **20a**. Ebenso liegen sich die zum ersten Teilkörper **20a** gehörigen Nebenseiten **24b** und **24d** ein-

ander gegenüber. Dagegen gehören die Hauptseiten **22b** und **22d** sowie die Nebenseiten **24a** und **24c** zum zweiten Teilkörper **20b**.

[0062] Da auf jeder der vier identischen Haupteinsatzseiten **18a**–d des Schneideinsatzes **10** also jeweils eine Hauptseite **22a**–d des einen Teilkörpers **20a**, b und jeweils eine Nebenseite **24a**–d des anderen Teilkörpers **20a**, b angeordnet ist, ergibt sich insgesamt eine 180 Drehsymmetrie des Schneideinsatzes **10**. Die Haupteinsatzseite **18a** beinhaltet beispielsweise die Hauptseite **22a** des oberen Teilkörpers **20a** sowie die Nebenseite **24a** des unteren Teilkörpers **20b**. Genauso beinhaltet die Haupteinsatzseite **18b** die Nebenseite **24b** des oberen Teilkörpers **20a** sowie die Hauptseite **22b** des unteren Teilkörpers **20b**, etc.

[0063] Aufgrund der vier identischen Haupteinsatzseiten **18a**–d und der bereits erwähnten 180°-drehsymmetrischen Eigenschaften des Schneideinsatzes **10** um die Bohrungsachse **14** lässt dieser sich also in vier verschiedenen Positionen im Werkzeughalter einsetzen, ohne dass es dabei zu einer Veränderung der Schnittgeometrie oder der Schnitteigenschaften kommt. Beispielsweise ließe sich zunächst die Hauptschneide **12a** zur spanabhebenden Bearbeitung verwenden. Sobald diese verschlissen ist, kann der Schneideinsatz **10** um 180° um die Bohrungsachse **14** gedreht werden, so dass dann die Hauptschneide **12c** zum Einsatz kommt. Um dann die beiden Hauptschneiden **12b** und **12c** zum Einsatz kommen zu lassen, muss der Schneideinsatz nur um eine in der Mittelebene **11** liegende, orthogonal zur Bohrungsachse **14** ausgerichtete Achse gewendet werden und in entsprechender Weise wieder am Werkzeughalter befestigt werden, so dass eine der Hauptschneiden **12b**, d zum Werkstück hin ausgerichtet ist. Es versteht sich, dass der Schneideinsatz **10** dazu jeweils vom Werkzeughalter gelöst und in seiner neuen Position erneut befestigt werden muss.

[0064] Die Befestigung des Schneideinsatzes **10** am Werkzeughalter geschieht vorzugsweise durch ein Befestigungselement, beispielsweise eine Schraube, wie dies aus den **Fig.** 8 bis **Fig.** 12 ersichtlich ist, auf die weiter unten noch näher eingegangen wird. Diese Schraube lässt sich dazu in die mittig in den Schneideinsatz **10** eingebrachte Durchgangsbohrung **26** einsetzen. Die Durchgangsbohrung **26** verläuft vorzugsweise exakt orthogonal zu den beiden Grundflächen **16a**, b, also entlang der Bohrungsachse **14**. Es versteht sich jedoch, dass auch andere Befestigungsmöglichkeiten ohne Weiteres denkbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0065] Nachfolgend soll auf die für die Erfindung wesentlichen Merkmale und auf die konstruktiven Details des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes **10** näher eingegangen werden. Ein zentraler Punkt des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes **10** ist in den an jeder Nebenseite **24a**–d beider Teilkörper **20a**, b angeordneten ersten Vorsprüngen **28a**–d und zweiten Vorsprüngen **30a**-d zu sehen. An jeder Nebenseite **24a**–d sind endseitig jeweils ein erster Vorsprung **28a**–d und jeweils ein zweiter Vorsprung **30a**–d angeordnet. Die ersten und zweiten Vorsprünge **28a**–d bzw. **30a**–d jeder Nebenseite **24a**–d sind voneinander jeweils durch eine in derselben Nebenseite liegende Anlagefläche **32a**–d getrennt. Die Anlageflächen **32a**–d sind jeweils planar ausgestaltet und verlaufen orthogonal zu der bereits oben erwähnten imaginären Mittelebene **11**, welche den Schneideinsatz **10** in die beiden Teilkörper **20a**, b aufteilt. Wenn man zum Beispiel die in **Fig.** 1 gut ersichtliche Nebenseite **24b** des oberen Teilkörpers **20a** betrachtet, so weist diese an ihrem in der Zeichnung dargestellten rechten Ende einen ersten Vorsprung **28b** und an ihrem linken Ende einen zweiten Vorsprung **30a** auf. Dazwischen verläuft die Anlagefläche **32b**. In gleicher Weise sind auch die übrigen Nebenseiten **24a**, **24c** und **24d** ausgestaltet.

[0066] Sowohl die ersten Vorsprünge **28a**–d als auch die zweiten Vorsprünge **30a**–d stehen, wie in den Zeichnungen dargestellt, gegenüber den Anlageflächen **32a**–d aus den jeweiligen Nebenseiten **24a**–d hervor. Sie bilden also eine Materialerhöhung. Wie aus **Fig.** 1 des Weiteren ersichtlich ist, bleiben die oben erwähnten Symmetrieeigenschaften des Schneideinsatzes **10** durch die wechselseitige Anordnung der ersten und zweiten Vorsprünge **28a**–d bzw. **30a**–d in den endseitigen Ecken des Schneideinsatzes **10** erhalten.

[0067] Die ersten und zweiten Vorsprünge **28a**–d bzw. **30a**–d erzeugen erste und zweite Teilschneiden **34a**–d bzw. **36a**–d, welche jeweils endseitig an die geradlinig verlaufenden Hauptschneiden **12a**–d angrenzen. Jede Hauptschneide **12a**–d geht also an ihrem jeweiligen ersten Ende **38a**–d in eine erste Teilschneide **34a**–d über sowie an ihrem zweiten Ende **40a**–d in eine zweite Teilschneide **36a**–d über. Dies sei vorliegend anhand eines Beispiels, welches insbesondere aus dem oberen linken Teil der **Fig.** 1 ersichtlich wird, nochmals näher erläutert: Die Hauptschneide **12a** geht beispielsweise an ihrem ersten Ende **38a** in die erste Teilschneide **34a** über. Diese erste Teilschneide **34a** ist an dem ersten Vorsprung **28a** angeordnet. An dem gegenüberliegenden Ende **40a** geht die Hauptschneide **12a** in die zweite Teilschneide **36a** über, welche an dem zweiten Vorsprung **30a** angeordnet ist. Die ersten und zweiten Teilschneiden **34a**–d bzw. **36a**–d sind jeweils entweder als Eckenradien oder Fasen ausgestaltet. Da das Werkstück auch mit diesen Eckenradien oder Eckenfasen spanend bearbeitet werden kann, werden diese vorliegend als erste und zweite Teilschneiden **34a**–d bzw. **36a**–d bezeichnet.

[0068] Die zwei unterschiedlichen Arten von Vorsprüngen **28a**–d bzw. **30a**–d unterscheiden sich vorzugsweise in Form und Größe. Die zwei unterschiedlichen Arten von Teilschneiden **34a**–d bzw. **36a**–d sind dagegen vorzugsweise gleich groß ausgestaltet.

[0069] Vorzugsweise sind die ersten Vorsprünge **28a**–d größer ausgestaltet als die zweiten Vorsprünge **30a**–d. Die geometrisch bzw. größenmäßig unterschiedliche Ausgestaltung der Vorsprünge **28a**–d bzw. **30a**–d dient im Wesentlichen dazu, die aufgrund der Komplexität des Schneideinsatzaufbaus relativ schwierig zu gewährleistenden Freilaufeigenschaften für die während der jeweiligen Bearbeitung nicht verwendeten Bauteile und Schneidkanten zu garantieren, also um Kollisionen zu vermeiden. Mit anderen Worten werden die für die Freilaufeigenschaften des Schneideinsatzes **10** während der Bearbeitung notwendigen Freiwinkel direkt in die ersten bzw. zweiten Vorsprünge **28a**–d, **30a**–d eingeformt. Bei aus dem Stand der Technik bekannten Schneideinsätzen dieser Art werden diese Freiwinkel meist durch eine relativ starke Verdrehung des Schneideinsatzes **10** in sich oder durch eine komplex ausgestaltete Schneidengeometrie gewährleistet. Eine Einbringung der Freiwinkel, wie vorgeschlagen, in derartige nasenförmige an den Ecken des Schneideinsatzes **10** hervorstehende Vorsprünge **28a**–d, **30a**–d kann jedoch aus fertigungstechnischer Sicht Vorteile haben. Im Übrigen hat sich der erfindungsgemäße Schneideinsatz **10** auch im Hinblick auf die Bearbeitungs- und Spanbildungseigenschaften als vorteilhaft herausgestellt.

[0070] Wie beispielsweise aus der in **Fig.** 2 dargestellten Ansicht ersichtlich ist, werden die in den Ecken des Schneideinsatzes **10** erzeugten Freiwinkel durch an den ersten bzw. zweiten Vorsprüngen **28a**–d bzw. **30a**–d vorgesehene erste und zweite Freiflächen **42a**–d bzw. **44a**–d realisiert. Diese ersten Freiflächen **42a**–d sind jeweils an den ersten Vorsprüngen **28a**–d angeordnet. Die zweiten Freiflächen **44a**–d sind dagegen an den zweiten Vorsprüngen **30a**–d angeordnet.

[0071] Ein an den ersten Freiflächen **42a**–d entstehender erster Freiwinkel ist in **Fig.** 2 als Winkel α bezeichnet. Ebenso zeigt **Fig.** 2 einen an den zweiten Freiflächen **44a**–d entstehenden zweiten Freiwinkel β. In **Fig.** 2 ist der zweite Freiwinkel β allerdings nur schematisch dargestellt, da er gemäß der hier dargestellten Ausführungsform eine Größe von 0° besitzt. Allerdings sind auch andere Winkelgrößen grundsätzlich denkbar. Vorzugsweise wird sowohl der erste Freiwinkel α als auch der zweite Freiwinkel β im Bereich von 0 bis 10°, insbesondere im Bereich von 0 bis 5° gewählt.

[0072] Um die Freilaufeigenschaften zu gewährleisten, ist es insbesondere bevorzugt, dass der erste Freiwinkel α größer ist als der zweite Freiwinkel β. Es versteht sich, dass je nach Ausrichtung des Schneideinsatzes **10** im Werkzeughalter diese Freiwinkel α, β sich ohnehin verändern. Bei einer unter einem Axialwinkel γ_2 im Werkzeughalter leicht verdreht angeordneten Schneidplatte, wie dies beispielhaft in **Fig.** 11 dargestellt ist, verschiebt sich die Größe der beiden radialen Freiwinkel α und β ohnehin dahingehend, dass der in **Fig.** 11 eingezeichnete Winkel α, kleiner ist als der in **Fig.** 2 dargestellte Winkel α und der in **Fig.** 11 dargestellte Winkel β, größer ist als der in **Fig.** 2 dargestellte Winkel β.

[0073] Im Übrigen sind die ersten und zweiten Freiflächen **42a**–d bzw. **44a**–d auch gegenüber der Bohrungsachse **14** geneigt (also nicht parallel zu dieser), wodurch insbesondere der in **Fig.** 10 dargestellte weitere Freiwinkel **6** erzeugt wird. Somit kommt es weder in axialer noch in radialer Richtung zu unerwünschten Kollisionen mit den übrigen Bauteilen des Schneideinsatzes **10**.

[0074] Ein weiterer zentraler Erfindungsgedanke wird durch die charakteristische Form des Schneideinsatzes **10** erzeugt. Wie insbesondere aus der in **Fig.** 2 dargestellten Draufsicht ersichtlich ist, weist der Schneideinsatz **10** in der Draufsicht im Wesentlichen die Form eines Rhomboids auf. Insbesondere weisen die stirnseitigen Grundflächen **16a**, b jedes Teilkörpers **20a**, b die Form eines Rhomboids auf. Es versteht sich, dass weder der Schneideinsatz **10** insgesamt noch die Grundflächen **16a**, b exakt einem Rhomboid entsprechen, jedoch im Wesentlichen dieser Form gleichen. Neben den parallelen Eigenschaften gegenüberliegender Seiten ist vorliegend im Wesentlichen das charakteristische Merkmal eines Rhomboids erfüllt, nämlich dass benachbarte Seiten einen Winkel von ≠ 90° miteinander einschließen. Wie aus **Fig.** 2 ersichtlich ist, schließt beispielsweise die Hauptschneide **12a** mit der Anlagefläche **32b** einen Winkel ε ein, welcher kleiner als 90° ist. Vorzugsweise ist dieser Winkel ε im Bereich von 80°.

[0075] Ein weiteres zentrales Merkmal des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes **10** besteht darin, dass die Hauptschneiden **12a**–d des einen Teilkörpers **20a**, b parallel zu den Anlageflächen **32a**–d des jeweils anderen Teilkörpers **20a**, b verlaufen. Wie sich beispielsweise aus **Fig.** 2 entnehmen lässt, verläuft die Hauptschneide **12a** des Teilkörpers **20a** parallel zu der Anlagefläche **32a** des Teilkörpers **20b**. Genauso verläuft auch die Hauptschneide **12c** des Teilkörpers **20a** parallel zu der Anlagefläche **32c** des Teilkörpers **20b**. Sowohl aus **Fig.** 2 als auch aus **Fig.** 5 lässt sich zudem entnehmen, dass die Hauptschneiden **12a**–d gegenüber den Anlageflächen **32a**–d nach innen, in Richtung zur zentralen Bohrungsachse **14** versetzt sind. Die Anlageflächen **32a**–c haben also mit anderen Worten einen größeren Abstand von der Bohrungsachse **14** als die Hauptschneiden **12a**–c.

[0076] Weiterhin sind die Hauptschneiden **12a**–d auch gegenüber den Grundflächen **16a**, b leicht höhenversetzt (siehe beispielsweise **Fig.** 4). Der Abstand der Hauptschneiden **12a**–d von der Mittelebene **11** ist nämlich kleiner als der Abstand, den die Grundflächen **16a**, b von dieser Mittelebene **11** aufweisen. Aufgrund dieses Höhenversatzes entstehen zwischen den Hauptschneiden **12a**–d und den Grundflächen **16a**, b desselben Teilkörpers **20a**, b daher jeweils Hauptfreiflächen **46a**–d.

[0077] In **Fig.** 7 ist der jeweilige durch die Hauptfreiflächen **46a**–d entstehende Freiwinkel τ_1 am Beispiel der Hauptfreifläche **46a** vergrößert dargestellt. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung liegt dieser Winkel im Bereich von 0,5 bis 10°, insbesondere im Bereich von 5° oder exakt 5°. Des Weiteren ist der in **Fig.** 7 dargestellten vergrößerten Ansicht zu entnehmen, dass an jede Hauptschneide **12a**–d sich auf der zugehörigen Hauptseite **18a**–d jeweils eine Spanfläche **48a**–d anschließt, über welche der während der Bearbeitung entstehende Span abfließen kann. Durch diese relativ zur Bohrungsachse **14** geneigten Spanflächen **48a**–d wird vorzugsweise ein Spanwinkel τ_2 im Bereich von 0 bis 40°, vorzugsweise im Bereich von 15° bis 25°, oder insbesondere von exakt 22°, erzeugt.

[0078] Die **Fig.** 8 bis **Fig.** 12 zeigen beispielhaft ein erfindungsgemäßes Werkzeug, in dem der erfindungsgemäße Schneideinsatz **10** typischerweise Verwendung findet. Das Werkzeug ist in diesen Figuren gesamthaft mit der Bezugsziffer **100** bezeichnet.

[0079] Das beispielhaft dargestellte Werkzeug ist hierbei als typisches Tangentialfräswerkzeug **100** dargestellt. Dieses Tangentialfräswerkzeug **100** weist einen Werkzeughalter **50** auf, welcher rotationssymmetrisch um eine Drehachse **52** ausgestaltet ist. Am Werkzeughalter **50** ist umfangsseitig mindestens eine, vorzugsweise eine Vielzahl von Schneideinsatzaufnahmen **54** (im Detail in **Fig.** 8 dargestellt) vorgesehen, welche als Aufnahme für jeweils einen Schneideinsatz **10** fungieren. In den **Fig.** 9 bis **Fig.** 12 ist beispielhaft jeweils ein Schneideinsatz **10** eingesetzt. Dieser Schneideinsatz **10** ist vorzugsweise mit einer Schraube **56** am Werkzeughalter **50** lösbar befestigt.

[0080] Aus **Fig.** 8 werden die konstruktiven Details der Schneideinsatzaufnahme **54** ersichtlich. Die Schneideinsatzaufnahme **54** weist jeweils Anlageflächen **58** und **60** auf, an denen der Schneideinsatz **10** mit seinen Anlageflächen **32a**–d am Werkzeughalter **50** anliegt. Eine weitere im Grund der Schneideinsatzaufnahme **54** angeordnete Grundfläche **62** dient als Auflagefläche, auf der der Schneideinsatz **10** mit einer seiner stirnseitigen Grundflächen **16a**, b aufliegt. Die Anlageflächen **58** und **60** sind vorzugsweise orthogonal zu der Grundfläche **62** ausgestaltet. Auf diese Weise wird ein mechanisch stabiler und eindeutig definierter Plattensitz realisiert.

[0081] **Fig.** 11 verdeutlicht nochmals die Anordnung der Schneidplatte **10** innerhalb des Werkzeughalters **50**. Daraus ist ersichtlich, dass der Schneideinsatz **10** um seine Bohrungsachse um einen Winkel γ_2 im Werkzeughalter **50** verdreht angeordnet ist. Dieser Winkel γ_2 wird auch als Axialwinkel bezeichnet. Genauer gesagt ist dies der Winkel, den die zur Bearbeitung verwendete Hauptschneide **12a** mit der Axialrichtung des Werkzeughalters **50** einschließt. Bedingt durch den Winkel ε und den geringen Verdrehwinkel in axialer Richtung γ_1 (siehe bspw. **Fig.** 2) ergibt sich ein (relativ) großer Axialwinkel γ_2 ($\gamma_1 < \gamma_2$). Ein großer Axialwinkel γ_2 ist bei dieser Konstruktion erwünscht, um einen möglichst positiven (weichen) Schnitt zu erzielen. Die Konturabweichung (Abweichung der am Werkstück entstehenden Schnittkontur von der Schneidenkontur des Schneideinsatzes) steht bei dieser Art von Schneideinsatz nicht im Vordergrund, sollte aber auch nicht zu groß sein.

[0082] Ebenso ist aus **Fig.** 10 ersichtlich, dass durch die in den Vorsprüngen **30a**–d eingeformten Freiflächen **44a**–d ein weiterer Freiwinkel **6** erzeugt wird, welcher den radialen Freilauf garantiert.

[0083] Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass **Fig.** 12 den in **Fig.** 11 gekennzeichneten Schnitt A-A darstellt.

[0084] Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass es den Erfindern gelungen ist, einen alternativen vierschneidigen Tangentialschneideinsatz bereitzustellen, welcher aufgrund seiner relativ einfach ausgestalteten Schneidengeometrie einfach und kostengünstig zu fertigen ist und dennoch eine hohe Bearbeitungsgenauigkeit aufweist. Die für die Freilaufeigenschaften notwendigen Freiwinkel werden durch so genannte ”Nasen” gebildet, welche vorliegend als Vorsprünge bezeichnet sind. Dadurch gelingt es, ohne unerwünschte Kollisionen das Werkstück auch mit den Schneidkantenecken zu bearbeiten.

Patentansprüche

1. Schneideinsatz für ein Werkzeug zur spanenden Bearbeitung eines Werkstücks, wobei der Schneideinsatz (**10**) um eine Bohrungsachse (**14**), welche senkrecht und zentral durch zwei gegenüberliegende, identische Grundflächen (**16a**, b) des Schneideinsatzes (**10**) verläuft, 180° drehsymmetrisch ist und zwei identische Teilkörper (**20a**, b) aufweist, welche entlang einer Mittelebene (**11**) miteinander verbunden sind, wobei diese Mittelebene (**11**) orthogonal zur Bohrungsachse (**14**) verläuft und jeweils den gleichen Abstand zu beiden Grundflächen (**16a**, b) hat, wobei jeder Teilkörper (**20a**, b) zwei identische einander gegenüberliegende Hauptseiten (**22a**, b, c, d) und zwei

identische einander gegenüberliegende Nebenseiten (**24a**, b, c, d) aufweist, wobei an jeder Hauptseite (**22a**, b, c, d) jeweils eine geradlinige, parallel zur Mittelebene (**11**) verlaufende Hauptschneide (**12a**, b, c, d) angeordnet ist und jede Nebenseite (**24a**, b, c, d) eine planare, orthogonal zur Mittelebene verlaufende Anlagefläche (**32a**, b, c, d) aufweist, wobei die beiden Hauptschneiden (**12a**, b, c, d) jedes Teilkörpers (**20a**, b) parallel zueinander und quer zu den beiden Hauptschneiden (**12a**, b, c, d) des jeweils anderen Teilkörpers (**20a**, b) verlaufen, und wobei die beiden Hauptschneiden (**12a**, b, c, d) jedes Teilkörpers (**20a**, b) parallel zu den beiden Anlageflächen (**32a**, b, c, d) des jeweils anderen Teilkörpers (**20a**, b) verlaufen, wobei jede Hauptschneide (**12a**, b, c, d) an ihrem jeweiligen ersten Ende (**38a**, b, c, d) in eine erste Teilschneide (**34a**, b, c, d) übergeht, welche an einem an der benachbarten Nebenseite (**24a**, b, c, d) desselben Teilkörpers (**20a**, b) vorgesehenen ersten Vorsprung (**28a**, b, c, d) angeordnet ist, und wobei jede Hauptschneide (**12a**–d) an ihrem jeweiligen zweiten, dem ersten gegenüberliegenden Ende (**40a**, b, c, d) in eine zweite Teilschneide (**36a**, b, c, d) übergeht, welche an einem an der jeweils anderen benachbarten Nebenseite (**24a**, b, c, d) desselben Teilkörpers (**20a**, b) vorgesehenen zweiten Vorsprung (**30a**, b, c, d) angeordnet ist, wobei die ersten und die zweiten Vorsprünge (**28a**, b, c, d; **30a**, b, c, d) jeweils an die an derselben Nebenseite (**24a**, b, c, d) angeordnete Anlagefläche (**32a**, b, c, d) angrenzen und gegenüber dieser hervorstehen.

2. Schneideinsatz nach Anspruch 1, wobei der Schneideinsatz (**10**) genau vier identische Hauptschneiden (**12a**, b, c, d) aufweist.

3. Schneideinsatz nach Anspruch 1, wobei der Schneideinsatz (**10**) in einer Draufsicht entlang der Bohrungsachse (**14**) betrachtet im Wesentlichen die Form eines Rhomboids hat.

4. Schneideinsatz nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die beiden identischen, sich gegenüberliegenden Grundflächen (**16a**, b) des Schneideinsatzes (**10**) jeweils planar ausgestaltet sind und im Wesentlichen die Form eines Rhomboids aufweisen.

5. Schneideinsatz nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei sich einer der beiden Teilkörper (**20a**, b) durch Rotation um 180° um eine in der Mittelebene liegende Drehachse und einer anschließenden Rotation um einen Hauptschneidenwinkel um die Bohrungsachse (**14**) auf den jeweils anderen Teilkörper (**20a**, b) abbilden lässt, wobei der Hauptschneidenwinkel der Winkel ist, welchen die Hauptschneiden (**12a**, b, c, d) eines Teilkörpers (**20a**, b) mit den Hauptschneiden (**12a**, b, c, d) des jeweils anderen Teilkörpers (**20a**, b) einschließen.

6. Schneideinsatz nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei jeder erste Vorsprung (**28a**, b, c, d) jeweils eine erste Freifläche (**42a**, b, c, d) aufweist, welche an eine erste Nebenschneide (**37a**, b, c, d) angrenzt und an der jeweiligen ersten Nebenschneide (**37a**, b, c, d) einen ersten Freiwinkel (α) erzeugt.

7. Schneideinsatz nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei jeder zweite Vorsprung (**30a**, b, c, d) jeweils eine zweite Freifläche (**44a**, b, c, d) aufweist, welche an eine zweiten Nebenschneide (**39a**, b, c, d) angrenzt und an der jeweiligen zweiten Nebenschneide einen zweiten Freiwinkel (β) erzeugt.

8. Schneideinsatz nach den Ansprüchen 6 und 7, wobei die erste Freifläche (**42a**, b, c, d) größer ist als die zweite Freifläche (**44a**, b, c, d) und wobei der erste Freiwinkel (α) größer ist als der zweite Freiwinkel (β).

9. Schneideinsatz nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei alle vier Hauptschneiden (**12a**, b, c, d) des Schneideinsatzes (**10**) jeweils einen ersten Abstand von der Bohrungsachse (**14**) haben und alle vier Anlageflächen (**32a**, b, c, d) des Schneideinsatzes jeweils einen zweiten Abstand von der Bohrungsachse (**14**) haben, und wobei der erste Abstand kleiner ist als der zweite Abstand.

10. Schneideinsatz nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Hauptschneiden (**12a**, b, c, d) einen geringeren Abstand von der Mittelebene (**11**) haben als die Grundflächen (**16a**, b).

11. Schneideinsatz nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die beiden Hauptschneiden (**12a**, b, c, d) jedes Teilkörpers (**20a**, b) jeweils in einer gemeinsamen Hauptschneiden-Ebene liegen, welche parallel zur Mittelebene (**11**) verläuft, und wobei zwischen den beiden Hauptschneiden (**12a**, b, c, d) jedes Teilkörpers (**20a**, b) und der Grundfläche (**16a**, b) desselben Teilkörpers (**20a**, b) jeweils eine im Wesentlichen planare Hauptfreifläche (**46a**, b, c, d) vorgesehen ist, welche gegenüber der jeweiligen Hauptschneiden-Ebene geneigt ist.

12. Werkzeug zur spanenden Bearbeitung eines Werkstücks, insbesondere zum Tangentialfräsen, mit einem Werkzeughalter (**50**), welcher mindestens eine Schneideinsatzaufnahme (**54**) aufweist, in der ein Schneideinsatz (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 lösbar befestigt ist.

13. Werkzeug nach Anspruch 12, wobei der mindestens eine Schneideinsatz (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 in der Schneideinsatzaufnahme (**54**) derart um eine Radialrichtung des Werkzeughalters (**50**) um einen definierten Schneidenverdrehwinkel (γ_2) verdreht angeordnet ist, dass die zur Bearbeitung verwendete Hauptschneide (**12a**) diesen Schneidenverdrehwinkel (γ_2) mit einer Ebene einschließt, wel-

che durch die Radialrichtung und eine Drehachse (**52**) des Werkzeughalters (**50**) definiert ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

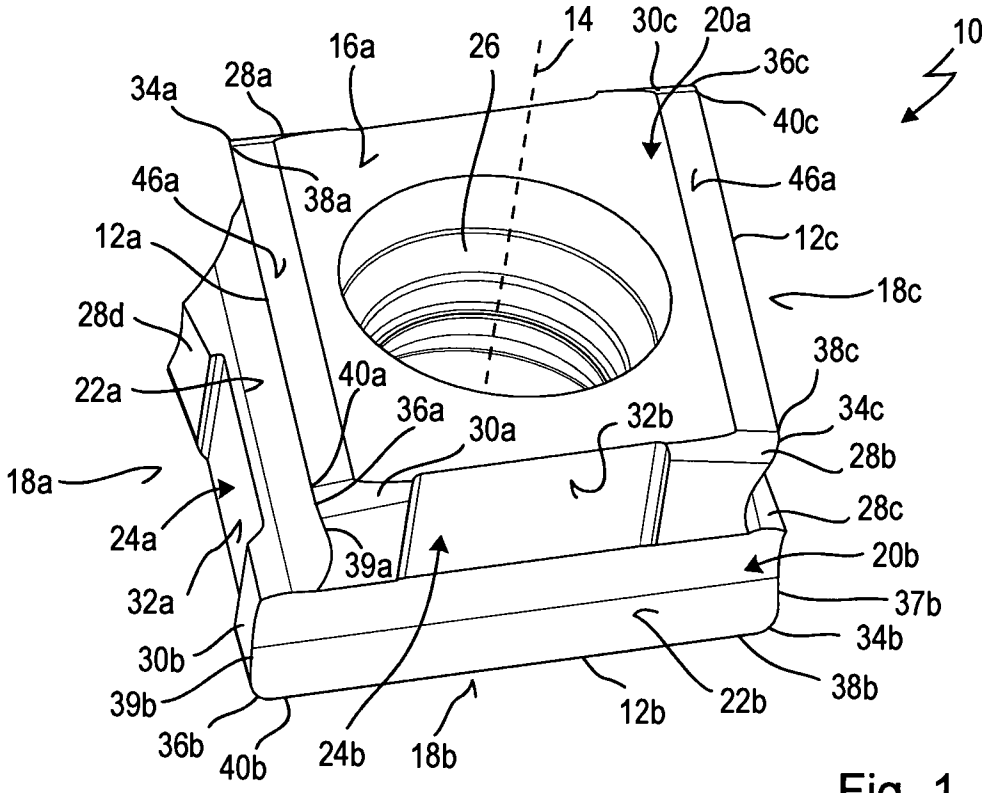


Fig. 1

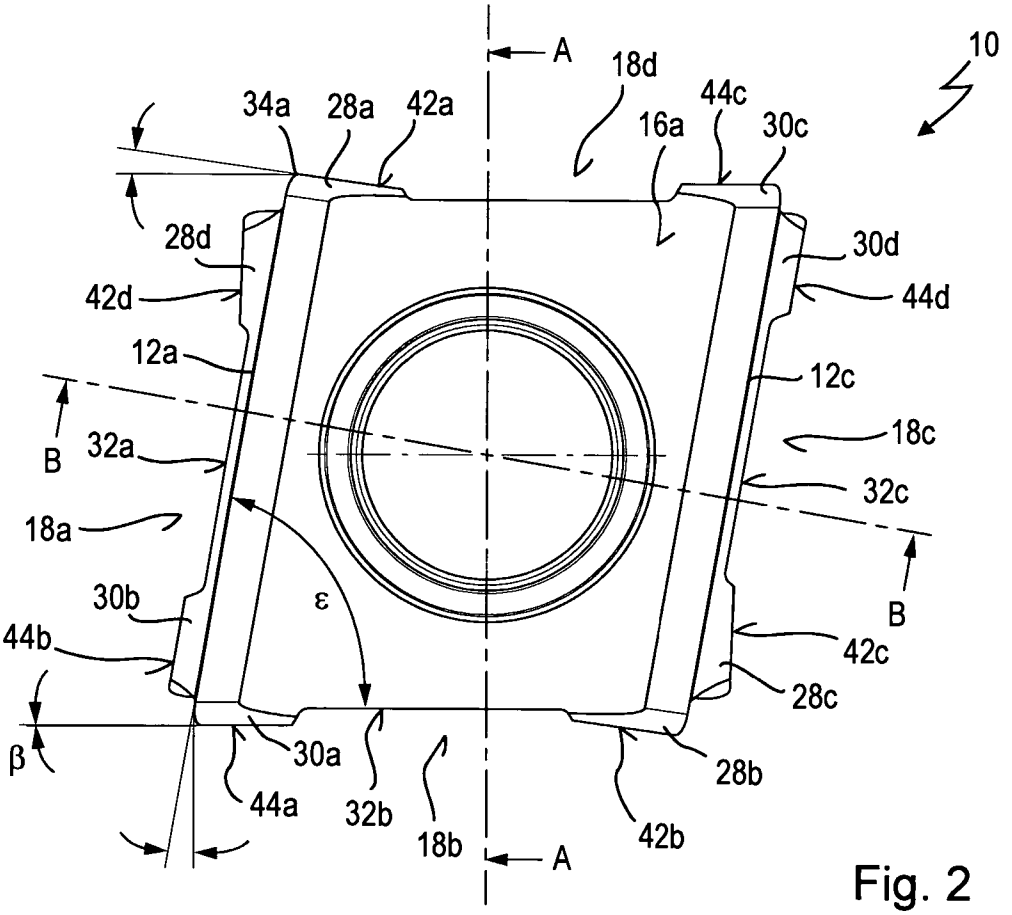


Fig. 2

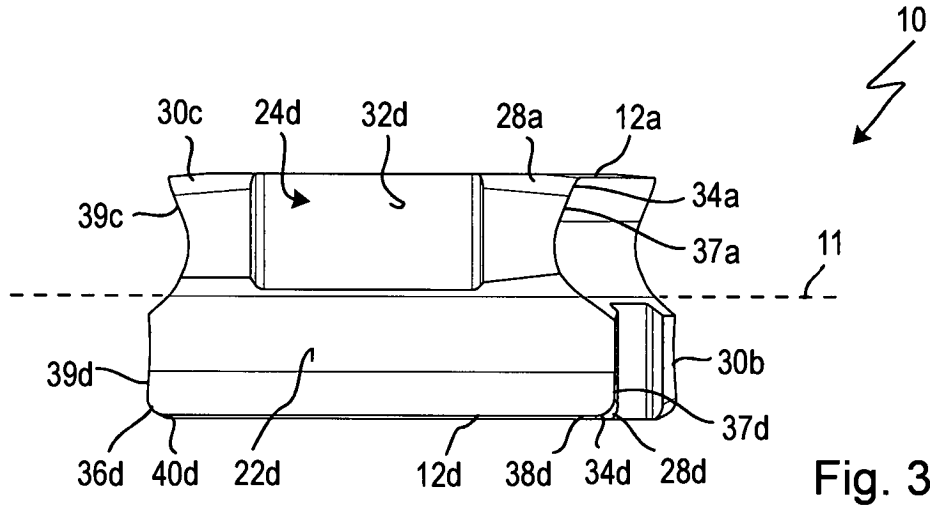


Fig. 3

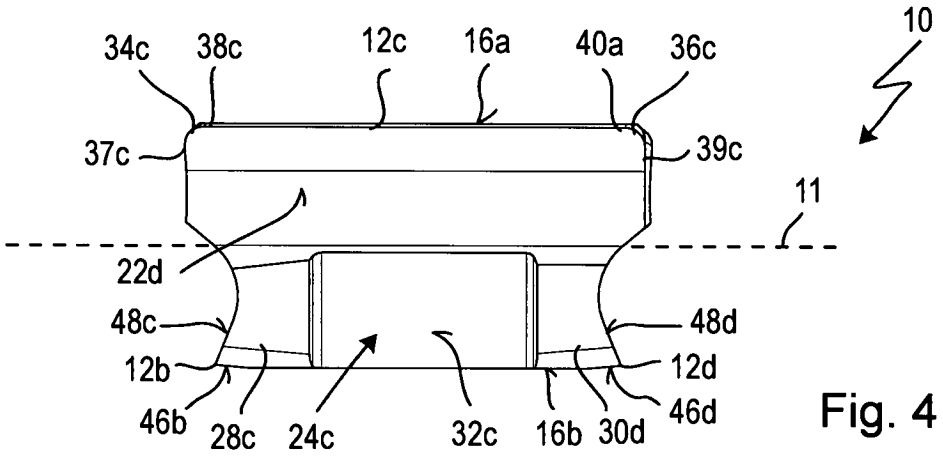


Fig. 4

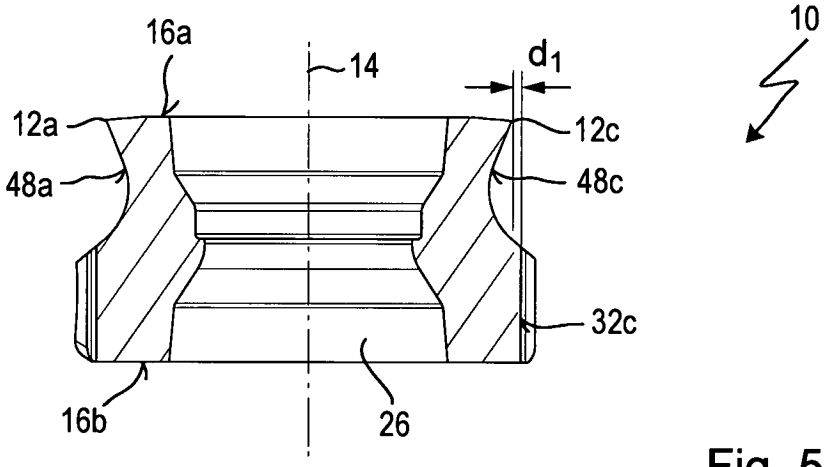


Fig. 5

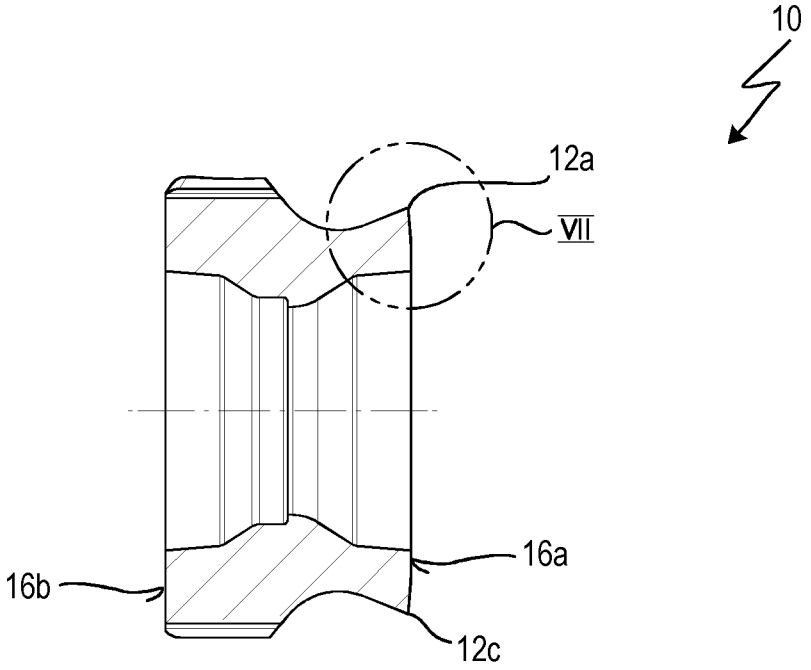


Fig. 6

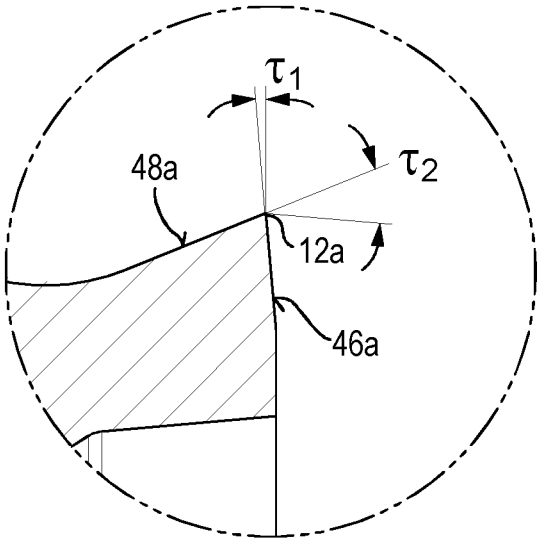


Fig. 7

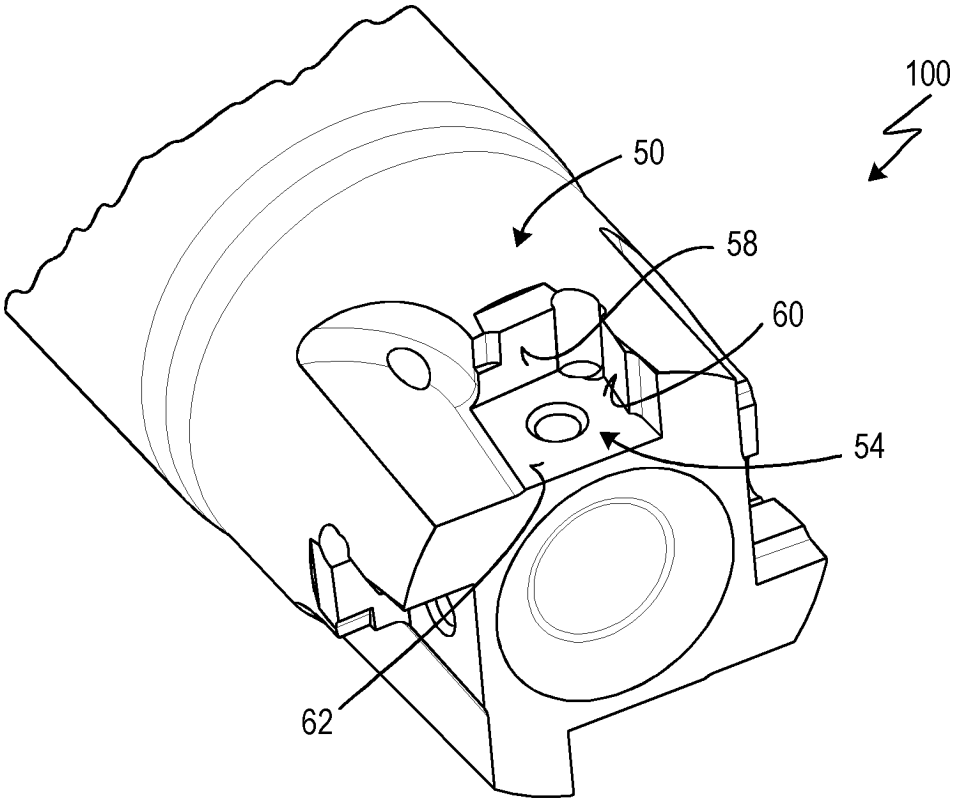


Fig. 8

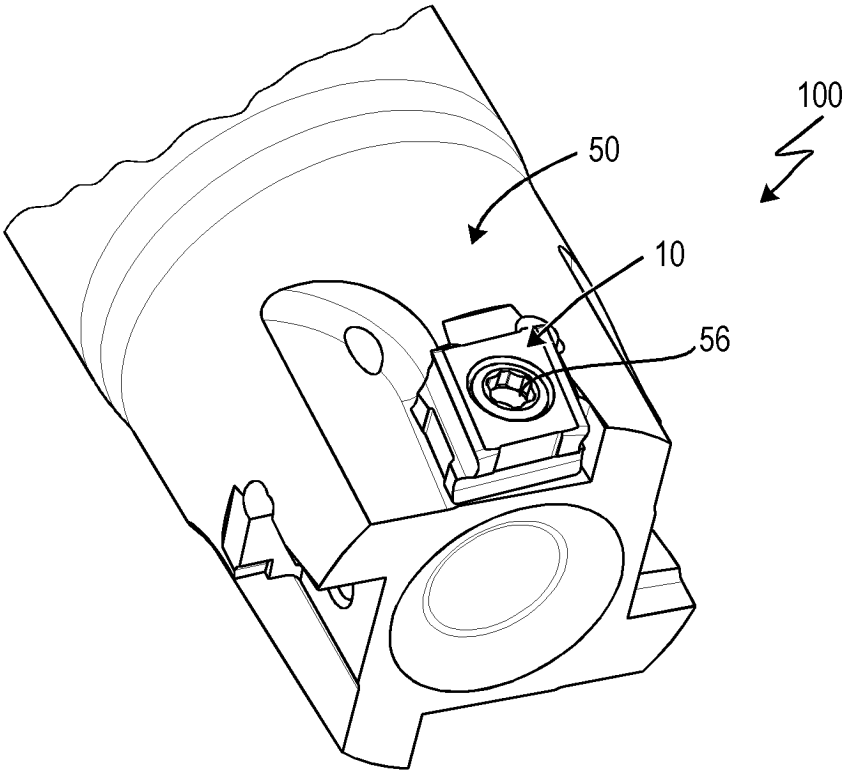


Fig. 9

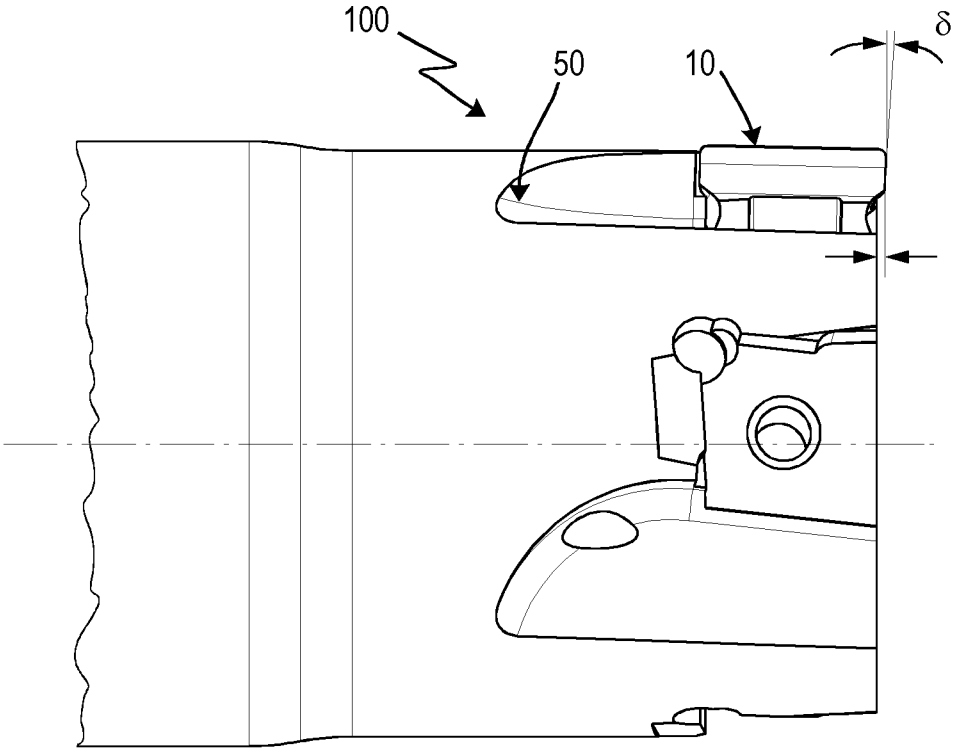


Fig. 10

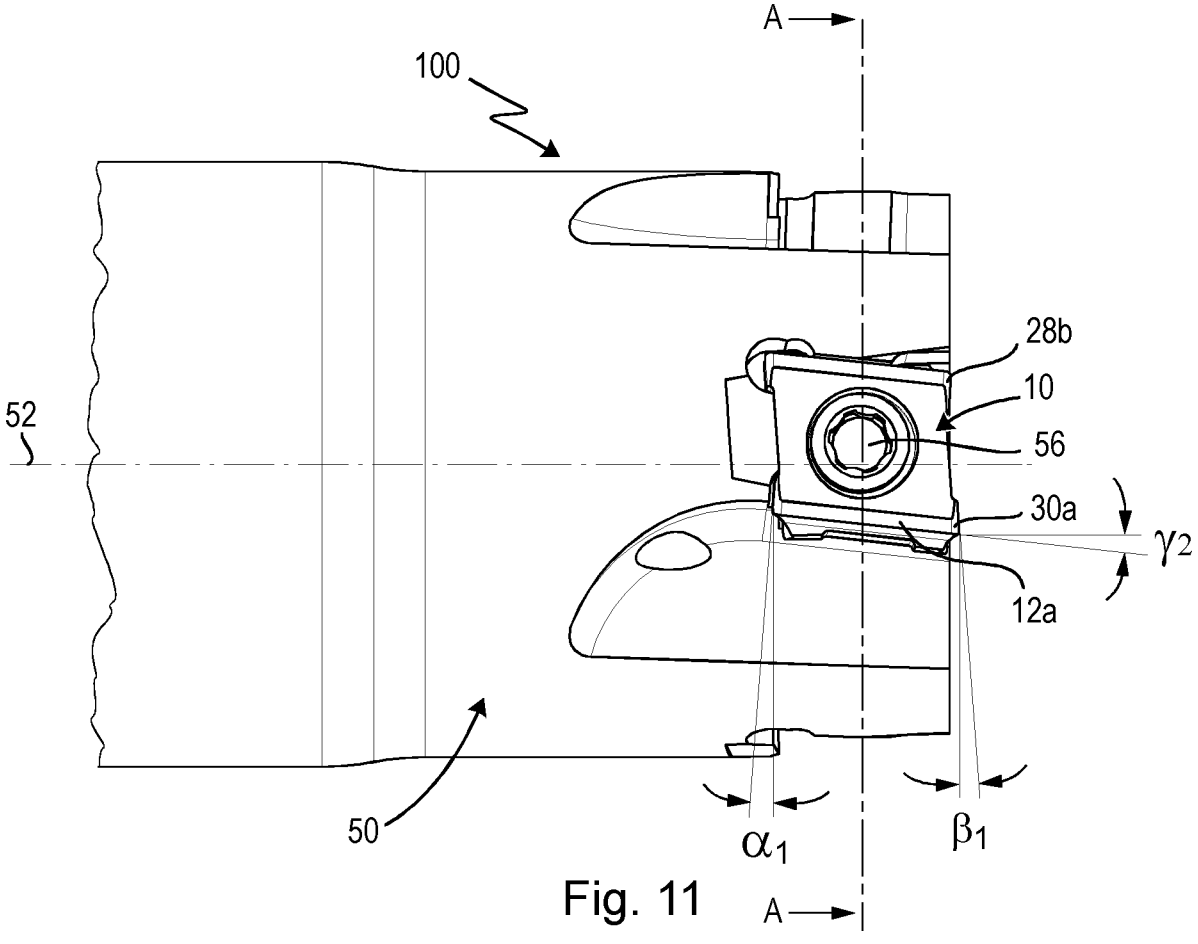


Fig. 11

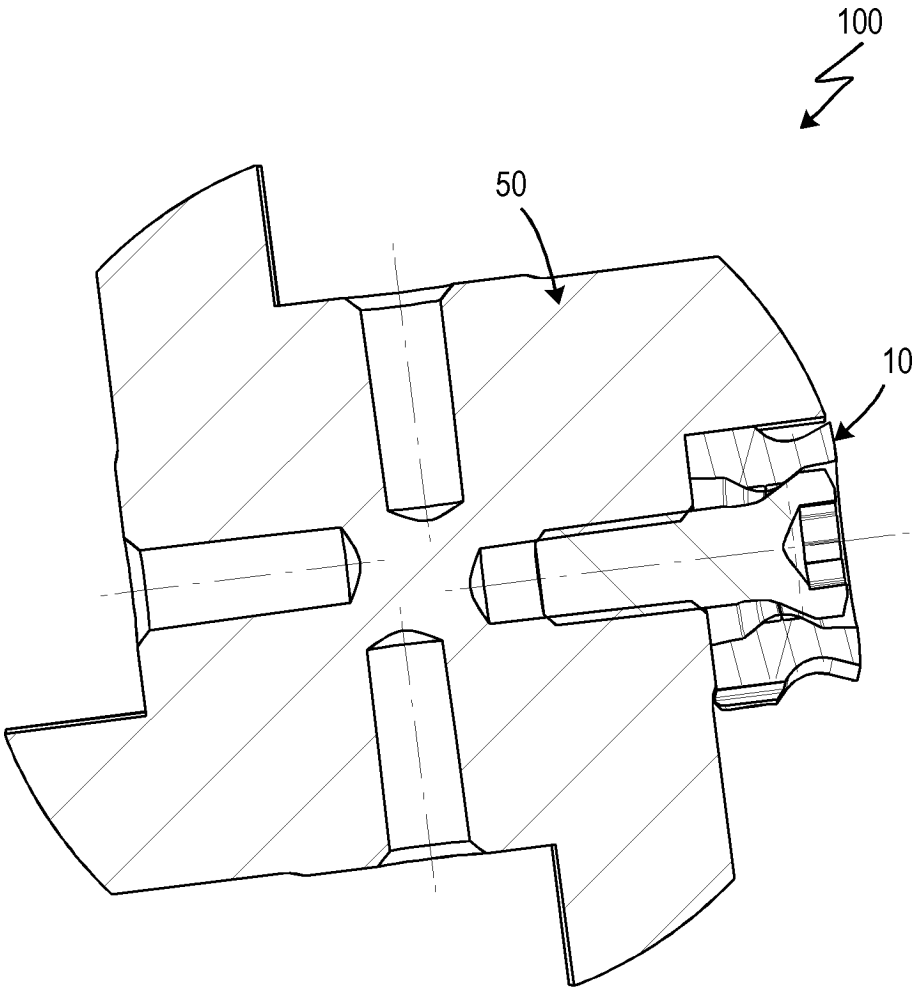


Fig. 12