



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 4 368 343 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2024 Patentblatt 2024/20

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B24D 7/06 (2006.01) **B24B 7/18 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 23204538.5

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B24B 7/18; B24B 7/186; B24D 5/06; B24D 7/06;
B24B 7/182; B24D 5/123; B28D 1/188

(22) Anmeldetag: 19.10.2023

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA

Benannte Validierungsstaaten:

KH MA MD TN

(30) Priorität: 20.10.2022 DE 102022127660

(71) Anmelder: **Schwamborn Geraetebau GmbH**
73117 Wangen (DE)

(72) Erfinder:

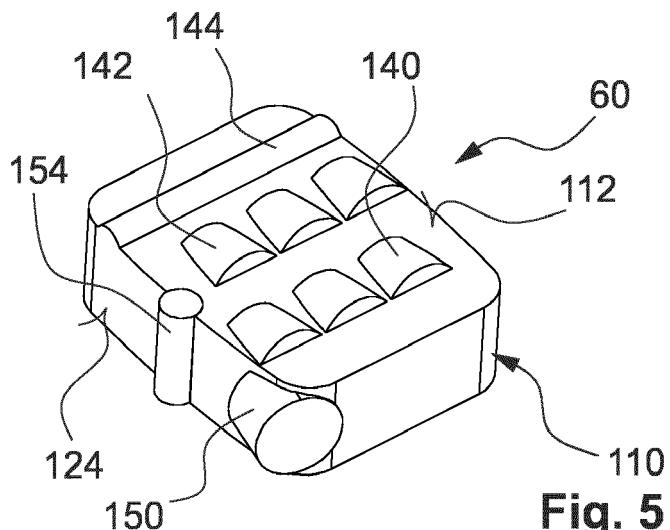
- Sonnleitner, Kurt**
70563 Stuttgart (DE)
- Beck, Markus**
71686 Remseck (DE)
- Griesheimer, Siegmund**
73614 Schorndorf (DE)

(74) Vertreter: **Witte, Weller & Partner Patentanwälte mbB**
Postfach 10 54 62
70047 Stuttgart (DE)

(54) WERKZEUGSEGMENT, SCHLEIFWERKZEUG, SCHLEIFWERKZEUG-BAUGRUPPE UND SCHLEIFMASCHINE

(57) Ein Werkzeugsegment (60) für ein Schleifwerkzeug für die Flächenbearbeitung von Baustoffen weist einen Grundkörper (110) mit einer Stirn (112), einer von der Stirn (112) abgewandten Rückseite (114) und einem Umfangsbereich (122) auf, der sich zwischen der Stirn (112) und der Rückseite (114) erstreckt. Die Stirn (112) ist mit zumindest einem Hartstoff-Schneidelement (140, 142) bestückt. Die Rückseite (114) weist zumindest ein

Befestigungselement (130) zur Aufnahme an einem Bauteilkörper eines Schleifwerkzeugs auf. Zumindest eine Umfangsseite (124) des Umfangsbereichs (122) ist mit zumindest einem Hartstoff-Schneidelement (150) bestückt. Ein Schleifwerkzeug weist zumindest ein solches Werkzeugsegment (60) auf. Eine Schleifmaschine für die Flächenbearbeitung von Baustoffen weist zumindest ein solches Schleifwerkzeug auf.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf ein Werkzeugsegment für ein Schleifwerkzeug für die Flächenbearbeitung von Baustoffen, auf ein Schleifwerkzeug, das zwei oder mehr derartiger Werkzeugsegmente tragen kann, und auf eine Schleifmaschine mit einem solchen Schleifwerkzeug.

[0002] Werkzeugsegmente und Schleifwerkzeuge im Sinne der vorliegenden Offenbarung dienen zur Bearbeitung von Flächen, üblicherweise zur Bearbeitung von Böden, Wänden und Decken. Die vorliegende Offenbarung bezieht sich bewusst nicht auf Werkzeuge und Maschinen für die Metallbearbeitung.

[0003] Übliche Baustoffe, die mit Schleifwerkzeugen bearbeitet werden, die mit den eingangs genannten Werkzeugsegmenten bestückt sind, sind Putz, Gips, Estrich, Kunstharzbeschichtungen, Kunststoffbeschichtungen, Klebeschichten, Farbschichten, Asphalt und dergleichen. Es handelt sich also um relativ weiche bis mittelharte Werkstoffe.

[0004] Aus der EP 1 321 233 A1 sind Schleifwerkzeuge zur Bearbeitung von mineralischen Oberflächen wie Stein- oder Kunststeinböden, Beton oder Asphaltflächen und ähnlichen Werkstoffen bekannt, mit einer rotierend antreibbaren Trägerplatte und mindestens einem an dieser angeordneten Werkzeugtragelement, das mit Bearbeitungswerkzeugen bestückt ist, wobei die Bearbeitungswerkzeuge aus PKD-Elementen bestehen, die in am Werkzeugtragelement ausgebildeten Aufnahmetaschen aufgenommen und befestigt sind. PKD steht für polykristallinen Diamant, einen synthetisch hergestellten, harten Schneidstoff mit Diamantpartikeln, die in eine Metallmatrix eingebettet sind.

[0005] Ähnliche Werkzeuge sind aus der DE 10 2009 008 261 A1 bekannt. Mit Segmenten bestückte Werkzeuge sind ferner aus der WO 2008/100210 A1, DE 72 27 449 U, EP 3 928 894 A1 und der DE 299 11 352 U1 bekannt.

[0006] Aus der EP 3 713 709 A1 ist ein Anbaugerät zur abtragenden oder glättenden Bearbeitung von Wänden oder Decken für eine mobile Handhabungsvorrichtung bekannt, das zur Verwendung von Schleifwerkzeugen mit Werkzeugsegmenten für die vorstehend beschriebenen Zwecke geeignet ist. Aus der WO 2005/077599 A1 ist ein Gerät zur Bearbeitung von harten Böden mittels Schleifen oder Polieren bekannt.

[0007] Mit Werkzeugen, die mit PKD-Elementen und ähnlichen Hartstoff-Schneidelementen bestückt sind, lassen sich übliche weiche bis mittelharte Baustoffe wie die vorstehend genannten Materialien mit hoher Abtragsleistung bearbeiten. Die Schneidelemente sind regelmäßig wesentlich härter als die zu bearbeitenden Materialien, so dass eine hohe Vorschubleistung (entlang der Fläche) ermöglicht ist.

[0008] Es hat sich jedoch gezeigt, dass solche Werkzeuge bei bestimmten Betriebsbedingungen zum Eingraben in die zu bearbeitenden Baustoffe neigen, wo-

durch eine Vorschubbewegung entlang der zu bearbeitenden Fläche erschwert wird. Dies kann dazu führen, dass sich das Werkzeug tief eingräbt und an Ort und Stelle stecken bleibt. Zumindest erfolgt die Bearbeitung weniger gleichmäßig, als mit verringrigerer Laufruhe des Schleifwerkzeugs. Stöße und ähnliche Lastspitzen können auftreten.

[0009] Dies kann gerade auch bei der Bearbeitung von Wänden und Decken auftreten. Hierbei ist zu beachten, dass bei der Bodenbearbeitung üblicherweise durch das Eigengewicht der Schleifmaschine ein relativ konstanter Anpressdruck gegeben ist. Bei der Bearbeitung von Wänden oder Decken wirkt jedoch die Gewichtskraft regelmäßigt nicht in Richtung auf die zu bearbeitende Fläche, so dass Anpresskraft und Anpressdruck über die Schleifmaschine aufgebracht werden müssen.

[0010] Dies kann unter Umständen zu einer reduzierten Laufruhe bei der Bearbeitung führen, verbunden mit einer höheren dynamischen Belastung von Werkzeug, Maschine und bearbeiteter Fläche sowie mit Einbußen beim Bearbeitungsergebnis. Ferner steigt gegebenenfalls die Lärm- und Vibrationsbelastung bei der Bearbeitung. Dies kann insgesamt auch zu erhöhtem Verschleiß beim Schleifwerkzeug bzw. der Schleifmaschine führen.

[0011] Vor diesem Grund liegt der vorliegenden Offenbarung die Aufgabe zugrunde, ein Werkzeugsegment für ein Schleifwerkzeug für die Flächenbearbeitung von Baustoffen anzugeben, das einerseits besonders leistungsfähig ist und bei der Bearbeitung weicher bis mittelharter Baustoffe hohe Abtragsleistungen ermöglicht. Das Werkzeugsegment soll eine möglichst laufruhige Bearbeitung mit reduzierter Ruck- oder Stoßbelastung ermöglichen. Insbesondere soll das Werkzeug weniger anfällig für ein unerwünschtes Eingraben in die Oberfläche sein. Das Werkzeug soll auch bei möglicherweise schwankendem Anpressdruck eine sanfte, geschmeidige Bearbeitung ermöglichen, die zu einem gleichmäßigen Bearbeitungsergebnis mit glatter Oberfläche führt.

[0012] Schließlich soll im Rahmen der vorliegenden Offenbarung ein Schleifwerkzeug angegeben werden, das mehrere solcher Werkzeugsegmente trägt. Ferner soll eine Schleifmaschine angegeben werden, die derartige Schleifwerkzeuge nutzt.

[0013] Gemäß einem ersten Aspekt bezieht sich die vorliegende Offenbarung auf ein Werkzeugsegment für ein Schleifwerkzeug für die Flächenbearbeitung von Baustoffen, das Folgendes aufweist:

- einen Grundkörper mit einer Stirn, einer von der Stirn abgewandten Rückseite und einem Umfangsbereich, der sich zwischen der Stirn und der Rückseite erstreckt,

wobei die Stirn mit zumindest einem Hartstoff-Schneidelement bestückt ist,

wobei die Rückseite zumindest ein Befestigungselement zur Aufnahme an einem Basis-

körper eines Schleifwerkzeugs aufweist, und

wobei zumindest eine Umfangsseite des Umfangsbereichs mit zumindest einem Hartstoff-Schneidelement bestückt ist.

[0014] Die Aufgabe der Offenbarung wird auf diese Weise gelöst.

[0015] Das zumindest eine Hartstoff-Schneidelement an der Umfangsseite ist seitlich wirksam, also mit seiner Schneidkante seitlich über die Umfangsseite hinausgehend. Zumindest wesentliche Abschnitte des zumindest eine Hartstoff-Schneidelements an der Umfangsseite sind aus Sicht der zu bearbeitenden Fläche hinter der Stirn angeordnet. Das zumindest eine Hartstoff-Schneidelement an der Umfangsseite führt insgesamt zu einer laufruhigeren Bearbeitung. Die Bearbeitung ist weniger ruppig. Ein Schleifwerkzeug, das mit einer Mehrzahl solcher Werkzeugsegmente bestückt ist und diese um ein Zentrum rotiert, kann mit seiner Stirn (axial) in die zu bearbeitende Fläche eindringen (Zustellbewegung). Sollte jedoch die Zustellbewegung betragsmäßig zu groß ausfallen, droht ein "Eingraben" des Werkzeugs. Dies würde Vorschubbewegungen (senkrecht zur Zustellbewegung bzw. parallel zur Stirnseite) erschweren. Durch die seitlichen Zähne kann das Schleifwerkzeug laufruhiger entlang der zu bearbeitenden Fläche (Boden, Wand oder Decke) verfahren werden.

[0016] Die Hauptabtragsleistung wird bei konventionellen Werkzeugsegmenten üblicherweise durch die Schneidelemente an der Stirn erbracht. Ergänzt wird dies nun durch das zumindest eine Schneidelement an der Umfangsseite, das ebenso zu einem Materialabtrag beiträgt. Das zumindest eine Schneidelement an der Umfangsseite soll ferner für einen ruhigeren, geschmeidigeren Lauf des Schleifwerkzeugs bei der Bearbeitung sorgen. Das zumindest eine Schneidelement an der Umfangsseite soll im Falle eines Eingrabens des Schleifwerkzeugs durch einen seitlichen Abtrag die Arbeitsfähigkeit erhalten. Auf diese Weise wird insgesamt eine laufruhigere, weniger ruppige Bearbeitung mit einem Schleifwerkzeug ermöglicht, das mit einer Mehrzahl solcher Werkzeugsegmente bestückt ist.

[0017] Das Werkzeugsegment weist üblicherweise eine polygonale Grundform auf. Bei Betrachtung der Stirn (Stirnseite), die bei der Bearbeitung dem Werkstück (zu bearbeitende Fläche) zugewandt ist, ähnelt die Grundform des Werkzeugsegments beispielsweise einem Fahrradpedal (dessen Seite, die mit dem Fuß kontaktiert wird).

[0018] Das Schleifwerkzeug dient insbesondere zur Bearbeitung von Baustoffen. Hierbei handelt es sich beispielhaft um mineralische und/oder thermoplastische Baustoffe. Dies umfasst beispielsweise Putz, Estrich, Kunststoff-Beschichtungen, Kleber, Farbe, Asphalt und dergleichen. Diese Werkstoffe sind relativ weich bis mittelhart, beispielsweise im Vergleich zu ausgehärtetem Beton.

[0019] Die Stirn und die Rückseite des Werkzeugsegments sind zumindest näherungsweise parallel zueinander orientiert. Die Stirn ist die dem Werkstück zugewandte Seite. Die Rückseite ist im montierten Zustand einem Basiskörper des Schleifwerkzeugs zugewandt.

[0020] Die Stirn und der Umfangsbereich bzw. dessen Umfangsseiten sind etwa senkrecht zueinander orientiert. Dies kann aus fertigungstechnischen Gründen auch leichte Abweichungen von einem strengen 90°-Winkel umfassen. Beispielhaft liegt ein Neigungswinkel zwischen der Stirn und der Umfangsseite zwischen 75° (Grad) und 105° (Grad).

[0021] Das zumindest eine Schneidelement auf der Stirn und das zumindest eine Schneidelement auf der Umfangsseite weisen jeweils zumindest eine Schneidkante auf. Beispielhaft sind die Schneidelemente als teilweise in den Grundkörper eingebettete Kegelstümpfe (bzw. Kegelstumpfabschnitte), oder Zylinder (bzw. Zylinderabschnitte) gestaltet. Demgemäß ist in einer beispielhaften Ausgestaltung pro Schneidelement eine Schneidkante vorhanden, die einem Kreisbogen oder einer in ähnlicher Weise konvex gekrümmten Kurve entspricht.

[0022] Üblicherweise weist die Stirn eine höhere Anzahl von Schneidelementen auf als die Umfangsseite. Beispielsweise weist der Grundkörper eine Höhe zwischen der Stirnseite und der Rückseite auf, wobei die Höhe die Querstreckung des den Grundkörper umrundenden Umfangsbereichs definiert. Die Höhe des Grundkörpers entspricht beispielsweise weniger als 50 % einer Längserstreckung des Grundkörpers (parallel zur Schnitttrichtung). In einer weiteren Ausgestaltung entspricht die Höhe des Grundkörpers weniger als 40 % der Längserstreckung des Grundkörpers. In einer weiteren Ausgestaltung entspricht die Höhe des Grundkörpers weniger als 30 % der Längserstreckung des Grundkörpers.

[0023] Der Grundkörper weist senkrecht zu seiner Längserstreckung eine Breitenerstreckung auf, die beispielsweise 60 % bis 110 % der Längserstreckung ausmacht. In einer weiteren beispielhaften Ausgestaltung umfasst die Breitenerstreckung etwa 70-90 % der Längserstreckung. Die Längserstreckung und die Breitenerstreckung definieren näherungsweise die Größe (Fläche) der Stirn und der Rückseite. Es versteht sich, dass das Werkzeugsegment auch bei im Wesentlichen polygonaler Gestaltung abgerundete Kanten (sofern nicht für Bearbeitungszwecke erforderlich) und weitere Gestaltelemente aufweisen kann, die von einem idealen Polygon (Viereck, Rechteck, Quadrat und dergleichen) abweichen.

[0024] Üblicherweise sind an der Stirn eine oder mehrere Reihen von Schneidelementen angeordnet, wobei die rein entlang der Schnitttrichtung versetzt zueinander sind. Innerhalb einer Reihe können Schneidelemente streng nebeneinander angeordnet sein, so dass die Reihe im Wesentlichen senkrecht zur Schnitttrichtung ausgerichtet ist. Es ist jedoch auch innerhalb einer Reihe ein leichter Versatz zwischen benachbarten Schneidelementen vorstellbar, beispielhaft ist die Reihe dann leicht

gegenüber einer Senkrechten zur Schnittrichtung geneigt.

[0025] Generell ist die Anzahl der Schneidelemente auf der Stirn sowie der Umfangsseite nicht übermäßig groß. In einer beispielhaften Ausgestaltung umfasst das Werkzeugsegment auf der Stirn eine oder zwei Reihen von Schneidelementen, die jeweils zwei bis fünf Schneidelemente aufweisen. In einer beispielhaften Ausgestaltung des Werkzeugsegments sind an einer Umfangsseite maximal ein oder zwei Schneidelemente angeordnet.

[0026] Üblicherweise ist der Grundkörper des Werkzeugsegments mit einer Mehrzahl von Schneidelementen bestückt. Die Schneidelemente sind beispielhaft als PKD-Schneidelemente gestaltet, also aus Schneidelementen mit polykristallinen Diamantpartikeln. Die Verbindung mit dem Grundkörper erfolgt beispielsweise durch Löten oder durch Aufsintern. Dies ist nicht einschränkend zu verstehen.

[0027] Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung können Schneidelemente an der Stirn des Werkzeugsegments auch als Stirnseiten-Schneidelemente bezeichnet werden. Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung können Schneidelemente an einer Umfangsseite des Werkzeugsegments auch als Umfangsseiten-Schneidelemente bezeichnet werden.

[0028] Gemäß einer beispielhaften Ausgestaltung ist die mit dem zumindest einen Schneidelement bestückte Umfangseite im bestückten Zustand von einem Zentrum des Basiskörpers abgewandt. Mit anderen Worten sitzt also das Umfangsseiten-Schneidelement außen am Schleifwerkzeug, das mit dem Werkzeugsegment bestückt ist. Auf diese Weise kann das Schneidelement bei einem Vorschub des Schleifwerkzeugs seitlich Material abtragen. Dies vereinfacht die Bearbeitung, wenn das Schleifwerkzeug bereits in das Werkstück eingedrungen ist.

[0029] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausgestaltung weist der Grundkörper einen zumindest näherungsweise rechteckigen oder viereckigen Grundriss auf, wobei zumindest eine Seite des Grundrisses konvex gewölbt ist, und wobei die bestückte Umfangsseite an der konvex gewölbten Seite des Grundrisses angeordnet ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass das Umfangsseiten-Schneidelement bei der Bearbeitung am Umfang des Schleifwerkzeugs übersteht und dort Material abtragen kann. Die zumindest näherungsweise rechteckige oder viereckige Gestaltung des Grundrisses schließt nicht aus, dass Rundungen, Entformschrägen und dergleichen gegeben sind. Beispielsweise ähnelt der Grundriss dem Grundriss eines Fahrradpedals.

[0030] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausgestaltung sind eine erste Umfangsseite und eine von der ersten Umfangsseite abgewandte zweite Umfangsseite mit jeweils zumindest einem Schneidelement bestückt, wobei die erste Umfangsseite im bestückten Zustand von einem Zentrum des Basiskörpers abgewandt ist, und wobei die zweite Umfangsseite im bestückten Zustand einem Zentrum des Basiskörpers zugewandt ist. Auf diese

Weise wird dem Umstand Rechnung getragen, dass bei einer Rotation des Schleifwerkzeugs und einem ausschließlich axialen Vorschub ein Ring in die Fläche gefräst wird.

[0031] Dies gilt beispielsweise für solche Schleifwerkzeuge, die bei der Bearbeitung um ein Zentrum rotieren, bei denen es aber keine überlagerte Bewegung (vergleiche Planetenbewegung bei Schleifwerkzeug-Baugruppen mit mehreren Schleifwerkzeugen) gegeben ist.

[0031] Die Schleifwerkzeuge sind üblicherweise scheibenförmig oder ringförmig gestaltet und an ihrem Umfang in einem Ringabschnitt mit Werkzeugsegmenten bestückt. Die Schleifwerkzeuge sind jedoch regelmäßig nicht vollständig über ihren Radius mit Werkzeugsegmenten bestückt.

[0031] Dies hat zur Folge, dass im Falle einer reinen Zustellbewegung (axiale Bewegung des Schleifwerkzeugs in Richtung auf das Werkstück) am Werkstück eine ringförmige Ausnehmung erzeugt wird. Wenn sich dann das Werkzeug bereits in das Werkstück eingegraben hat, tragen nach innen auf das Zentrum und nach außen weg vom Zentrum gerichtete Umfangsseiten-Schneidelemente dazu bei, dass die Vorschubbewegung einfach vorstattengehen kann.

[0032] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausgestaltung sind das zumindest eine Umfangsseiten-Schneidelement und das zumindest eine Stirnseiten-Schneidelement hinsichtlich einer Schnittrichtung gleich orientiert. Mit anderen Worten ist beispielhaft eine Schneidkante der Umfangsseiten-Schneidelemente und eine Schneidkante der Stirnseiten-Schneidelemente im Wesentlichen senkrecht zur Schnittrichtung orientiert.

[0032] Dies ändert nichts daran, dass die Umfangsseiten-Schneidelemente und die Stirnseiten-Schneidelemente auf unterschiedlichen Flächen am Werkzeugsegment angeordnet sind.

[0033] Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung ist die Schnittrichtung zumindest näherungsweise parallel zu einer Tangente an den Umfang eines Schleifwerkzeugs, das mit einem offenbarungsgemäßen Werkzeugsegment bestückt ist.

[0034] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausgestaltung weist der Grundkörper an seiner Stirn in einer Schnittrichtung hinter dem zumindest einen Schneidelement einen erhabenen Steg auf, der als Abstandshalter

[0034] zur Begrenzung einer Eindringtiefe dient. Der Steg kann auch als Pufferelement bezeichnet werden. Die erhabene Gestaltung umfasst beispielhaft eine nach außen gewölbte Form, wobei der Steg beispielhaft einen konvex gestalteten Querschnitt aufweist. Der erhabene Steg kann ebenso zu einer Erhöhung der Laufruhe bei der Bearbeitung beitragen. Ferner kann der Steg die Schneidelemente vor übermäßigen Verschleiß und/oder Brüchen schützen.

[0035] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausgestaltung weist der Stirnseiten-Steg entlang der Stirn eine Längserstreckung auf, die etwa senkrecht zur Schnittrichtung ist. Dies kann auch leichte Abweichungen von einem strengen 90°-Winkel umfassen. Beispielsweise be-

trägt ein Winkel der Längserstreckung zur Schnittrichtung zwischen 75° (Grad) und 105° (Grad). Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung ist ein Stirnseiten-Steg ein Steg der sich entlang der Stirnseite erstreckt. Im Falle einer oder mehrerer Reihen von Schneidelementen auf der Stirn des Werkzeugsegments kann der zumindest eine Steg etwa parallel zu den jeweiligen Reihen orientiert sein.

[0036] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausgestaltung sind an der Stirn ein erster Stirnseiten-Steg und ein zweiter Stirnseiten-Steg ausgebildet, die in der Schnittrichtung hintereinander angeordnet sind, und wobei insbesondere an der Stirn in der Schnittrichtung vor dem ersten Stirnseiten-Steg und dem zweiten Stirnseiten-Steg eine einzige Reihe aus Schneidelementen angeordnet ist. Die Reihe von Schneidelementen umfasst beispielhaft zwei bis fünf Schneidelemente, die nebeneinander angeordnet sind.

[0037] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausgestaltung weist der Grundkörper an der zumindest einen mit dem Schneidelement bestückten Umfangsseite in einer Schnittrichtung hinter dem zumindest einen Schneidelement einen erhabenen Steg auf, der als Abstandshalter zur Begrenzung einer Eindringtiefe dient. Auf diese Weise kann die Bearbeitung gleichmäßiger und laufrücker vorstatten gehen. Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung wird ein Steg an einer Umfangsseite als Umfangsseiten-Steg bezeichnet. Ähnlich wie der Stirnseiten-Steg kann auch der Umfangsseiten-Steg eine nach außen gewölbte Gestaltung aufweisen, beispielsweise einen konvexen Querschnitt.

[0038] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausgestaltung weist der Umfangsseiten-Steg entlang der Umfangsseite eine Längserstreckung auf, die etwa senkrecht zur Schnittrichtung ist. Dies kann auch leichte Abweichungen von einem strengen 90°-Winkel umfassen. Beispielsweise beträgt ein Winkel der Längserstreckung zur Schnittrichtung zwischen 75° (Grad) und 105° (Grad). Die Längserstreckung des Umfangsseiten-Stegs ist etwa senkrecht zur Stirn orientiert. In einer beispielhaften Gestaltung erstreckt sich der Umfangsseiten-Steg entlang der Umfangsseite etwa zwischen der Rückseite und der Stirn. Die Längserstreckung des Umfangsseiten-Stegs kann der Höhe des Grundkörpers entsprechen.

[0039] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausgestaltung ist die zumindest eine Umfangseite mit zwei oder mehr Schneidelementen bestückt, wobei die zwei oder mehr Schneidelemente in der Schnittrichtung hintereinander und zumindest teilweise in einer Höhenrichtung senkrecht zur Stirn versetzt zueinander sind. Der (gedachte) Durchmesser eines Umfangsseiten-Schneidelements entspricht in einer beispielhaften Ausgestaltung etwa 50 % bis 100 % der Höhe des Grundkörpers. In einer beispielhaften Ausgestaltung entspricht der (gedachte) Durchmesser eines Umfangsseiten-Schneidelements etwa 60-90 % der Höhe des Grundkörpers. Die Verwendung zweier in der Schnittrichtung hintereinander angeordneter Schneidelemente, die gegebenenfalls (in

der Höhenerstreckung) leicht zueinander versetzt sind, sorgt insgesamt für eine größere "Arbeitsbreite" an der Umfangsseite.

[0040] In einer beispielhaften Ausgestaltung werden sowohl für die Stirn als auch für die zumindest eine Umfangsseite gleichartige Schneidelemente mit gleichem (gedachten) Durchmesser verwendet. Auf diese Weise lässt sich die Fertigung der Schneidelemente vereinheitlichen.

[0041] Gemäß einem weiteren Aspekt bezieht sich die vorliegende Offenbarung auf ein Schleifwerkzeug mit einem um ein Zentrum (Rotationsachse) rotierbaren Basiskörper, der ringförmig oder scheibenförmig gestaltet ist und zumindest zwei oder mehr über den Basiskörper verteilt Aufnahmen aufweist, wobei das Schleifwerkzeug mit zumindest einem Werkzeugsegment gemäß zumindest einer der hierin beschriebenen Ausgestaltungen bestückt ist, das in einer der Aufnahmen sitzt. Beispielsweise ist eine Mehrzahl von Werkzeugsegmenten vorgesehen, die entlang eines Kreises um das Zentrum des Schleifwerkzeugs verteilt sind. Das Schleifwerkzeug kann auch als Schleifteller bezeichnet werden. Die Nutzung von Werkzeugsegmenten zur Bestückung des Schleifwerkzeugs hat den Vorteil, dass anwendungsbezogene, spezifische Werkzeugsegmente nutzbar sind.

[0042] Gemäß einer beispielhaften Ausgestaltung des Schleifwerkzeugs sind drei oder mehr Aufnahmen über den Basiskörper verteilt, die jeweils ein Werkzeugsegment tragen, wobei die jeweils mit zumindest einem Schneidelement bestückte Umfangsseite der Werkzeugsegmente von einem Zentrum des Basiskörpers abgewandt ist und insbesondere radial über einen Umfang des Basiskörpers hinausragt.

[0043] Auf diese Weise kann das Schleifwerkzeug auch seitlich (radial) auf ein zu bearbeitendes Werkstück (Boden, Wand oder Decke) einwirken. Ein unerwünschtes Eingraben und Steckenbleiben des Schleifwerkzeugs wird wirksam verhindert.

[0044] Gemäß einem weiteren Aspekt bezieht sich die vorliegende Offenbarung auf eine Schleifwerkzeug-Baugruppe mit einem um ein globales Drehzentrum rotierbaren Träger und mit zwei oder mehr Schleifwerkzeugen gemäß zumindest einer der hierin beschriebenen Ausgestaltungen, wobei die Rotationsachsen der zwei oder mehr Schleifwerkzeuge relativ zueinander festgelegt und um das globale Drehzentrum verteilt am rotierbaren Träger aufgenommen sind. Die Schleifwerkzeug-Baugruppe kann auch als Mehrscheiben-Schleifwerkzeug bezeichnet werden. Mit anderen Worten gibt es also mehrere scheibenförmige Schleifwerkzeuge, die jeweils um ihr Zentrum rotierbar sind, wobei die Gesamtheit der Schleifwerkzeuge um ein gemeinsames Drehzentrum rotierbar ist. Mit anderen Worten ähnelt die Bewegung der einzelnen Schleifwerkzeuge einer Planetenbewegung.

[0045] Die einzelnen Schleifwerkzeuge bewegen sich entlang einer (kreisförmigen) Umlaufbahn um ein globales Drehzentrum und drehen sich um sich selbst. Auf

diese Weise kann eine hohe Abtragsleistung erzeugt werden. Auch bei einer solchen Gestaltung ist es von Vorteil, die Werkzeugsegmente zumindest an ihrer äußeren Umfangsseite mit einem Schneidelement zu versehen.

[0046] Gemäß einem weiteren Aspekt bezieht sich die vorliegende Offenbarung auf eine Schleifmaschine für die Flächenbearbeitung von Baustoffen, insbesondere für die Bearbeitung von Böden, Wänden und/oder Decken, mit einem Schleifwerkzeug, das mit zumindest einem Werkzeugsegment gemäß zumindest einer der hierin beschriebenen Ausgestaltungen bestückt ist. Gattungsgemäße Maschinen werden üblicherweise als Schleifmaschinen bezeichnet. Dies steht ausdrücklich nicht im Widerspruch zu der in der Metallbearbeitung üblichen Konvention, nämlich dass das Schleifen ein Spannen mit geometrisch unbestimmter Schneide ist. Im Bereich der Baumaschinen wird trotzdem von Schleifmaschinen gesprochen, auch wenn die Werkzeugsegmente mit individuellen Schneidelementen (mit geometrisch bestimmter Schneide) bestückt sind.

[0047] Gemäß einer beispielhaften Ausgestaltung ist die Schleifmaschine als Anbaugerät zur Aufnahme an einer mobilen Arbeitsmaschine ausgebildet, insbesondere an einem Ausleger einer mobilen Arbeitsvorrichtung oder eines Baggers. Diese Gestaltung hat den Vorteil, dass mit der Schleifmaschine auch Wände und Decken bearbeitet werden können, weil die mobile Arbeitsmaschine nicht nur das Eigengewicht der Schleifmaschine halten, sondern auch notwendige Anpresskräfte und Vorschubkräfte aufbringen kann. Es versteht sich, dass die Schleifmaschine alternativ auch als konventionelles bodengeführtes Schleifwerkzeug gestaltet sein kann. Mit offenbarungsgemäßen Werkzeugsegmenten vereinfacht sich insbesondere die Bearbeitung von Flächen aus relativ weichen Baustoffen.

[0048] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Offenbarung zu verlassen.

[0049] Weitere Merkmale und Vorteile der Offenbarung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und Erläuterung mehrerer beispielhafter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1: eine perspektivische frontale Ansicht einer Ausgestaltung einer Schleifmaschine zur Bodenbearbeitung;

Fig. 2: eine perspektivische Ansicht einer Ausgestaltung einer Schleifmaschine, die zur Bearbeitung von Böden, Wänden oder Decken mit einer mobilen Arbeitsmaschine koppelbar ist;

Fig. 3: eine frontale schematische Ansicht eines Schleifwerkzeugs, das mit einer Mehrzahl von Werkzeugsegmenten bestückt ist;

5 Fig. 4: eine frontale schematische Ansicht einer Schleifwerkzeug-Baugruppe, die mehrere Schleifwerkzeuge umfasst, die mit einer Mehrzahl von Werkzeugsegmenten bestückt sind;

10 Fig. 5-7: drei Ansichten einer Ausführungsform eines mit Schneidelementen bestückten Werkzeugsegments mit einem seitlichen Schneidelement;

15 Fig. 8-10: drei Ansichten einer weiteren Ausführungsform eines Werkzeugsegments mit zwei seitlichen Schneidelementen;

20 Fig. 11: eine frontale Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines Werkzeugsegments, das an zwei Umfangsseiten mit zumindest einem Schneidelement bestückt ist;

25 Fig. 12: eine frontale Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines Werkzeugsegments, das an zwei Umfangsseiten mit zumindest einem Schneidelement bestückt ist;

30 Fig. 13: eine frontale Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines Werkzeugsegments, das an zwei Umfangsseiten mit zumindest einem Schneidelement bestückt ist;

35 Fig. 14: eine frontale Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines Werkzeugsegments, das an zwei Umfangsseiten mit zumindest einem Schneidelement bestückt ist;

40 Fig. 15: eine als fernsteuerbare Arbeitsvorrichtung gestaltete mobile Arbeitsmaschine; und

Fig. 16: eine als Bagger gestaltete mobile Arbeitsmaschine.

45 **[0050]** Fig. 1 zeigt anhand einer perspektivischen Darstellung eine insgesamt mit 10 bezeichnete Schleifmaschine. Die Schleifmaschine 10 ist in Fig. 1 mit eingeschlagenem Handgriff dargestellt, also nicht in einer Betriebsstellung. Die Schleifmaschine 10 umfasst ein Fahrwerk 12, das einen Antrieb 14 zum Antrieb eines von einer Schutzbdeckung 16 umgebenen Schleifwerkzeugs 20 trägt. Die Schleifmaschine 10 gemäß Fig. 1 ist insbesondere zur Bodenbearbeitung geeignet. Das Eigengewicht der Schleifmaschine 10 drückt das Schleifwerkzeug 20 gegen den Boden.

[0051] Fig. 2 veranschaulicht eine weitere Ausgestaltung einer insgesamt mit 30 bezeichneten Schleifma-

schine. Die Schleifmaschine 30 ist als Anbaugerät 32 gestaltet, das eine Koppelinheit 34 zur Befestigung an einer mobilen Arbeitsmaschine aufweist. Die Schleifmaschine 30 ist in Alleinstellung (ohne Trägermaschine) nicht betriebsfähig. Die Schleifmaschine 30 weist einen Antriebskopf 36 auf, der beispielhaft als hydraulischer Antrieb gestaltet ist. Ferner ist eine gelenkige Aufhängung 38 für den Antriebskopf 36 vorgesehen. Zur Gewährleistung der erforderlichen Anpresskraft ist eine Vorspanneinheit 40 vorgesehen. Der Antriebskopf 36 umfasst eine Schutzabdeckung 38, die im Ausführungsbeispiel eine Schleifwerkzeug-Baugruppe 48 mit mehreren Schleifscheiben 50 umfasst. Zur näheren Gestaltung der anhand Fig. 2 veranschaulichten Schleifmaschine 30 wird auf die eingangs genannte EP 3 713 709 A1 verwiesen, die ein solches Anbaugerät zur abtragenden oder glättenden Bearbeitung offenbart.

[0052] Die Schleifmaschine 10 gemäß Fig. 1 weist ein einziges scheibenförmiges Schleifwerkzeug 20 auf. Die Schleifmaschine 30 gemäß Fig. 2 weist drei Schleifwerkzeuge 50 auf, die eine Schleifwerkzeug-Baugruppe 48 bilden. Diese Zuordnung ist nicht obligatorisch. Es versteht sich, dass auch bodengeführte Schleifmaschinen 10 mit einer Schleifwerkzeug-Baugruppe mit mehreren Schleifwerkzeugen vorstellbar sind. Gleichermaßen sind auch als Anbaugerät 32 gestaltete Schleifmaschinen 30 vorstellbar, die mit Einscheiben-Schleifwerkzeugen bestückt sind.

[0053] Fig. 3 veranschaulicht anhand einer frontalen Ansicht eine beispielhafte Ausgestaltung eines Schleifwerkzeugs 20, das sich zur Verwendung bei der Schleifmaschine 10 gemäß Fig. 1 und gegebenenfalls auch zur Verwendung bei der Schleifmaschine 30 gemäß Fig. 2 eignet.

[0054] Das Schleifwerkzeug 20 ist mit einer Mehrzahl von Werkzeugsegmenten 60 bestückt. Das Schleifwerkzeug 20 sitzt (aus Sicht der zu bearbeitenden Fläche) innerhalb einer Schutzabdeckung 16. Das Schleifwerkzeug 20 umfasst einen Basiskörper 62, der um ein Zentrum 64 rotierbar ist, das eine Rotationsachse definiert. Die Werkzeugsegmente 60 rotieren also entlang einer Kreisbahn um das Zentrum 64. Die Rotationsbewegung wird durch einen mit 66 bezeichneten Pfeil veranschaulicht. Das Schleifwerkzeug 20 ist insgesamt scheibenförmig gestaltet.

[0055] Der Basiskörper 62 umfasst eine Mehrzahl von Aufnahmen 68 zur Aufnahme jeweils eines Werkzeugsegments 60. In Fig. 3 ist eine Aufnahme 68 explizit dargestellt. Die übrigen Aufnahmen 68 sind jeweils durch ein Werkzeugsegment 60 verdeckt. Insgesamt ist das Schleifwerkzeug 20 im Ausführungsbeispiel zur Aufnahme von sechs Werkzeugsegmenten 60 ausgebildet, wobei auch sechs Aufnahmen 68 vorgesehen sind. Ein Versatzwinkel zwischen den Aufnahmen 68 beträgt im Ausführungsbeispiel 60°. In beispielhaften Ausgestaltungen ist das Schleifwerkzeug 20 dazu ausgebildet, drei bis acht Werkzeugsegmente 60 aufzunehmen. Zur Sicherung der Werkzeugsegmente 60 innerhalb der Aufnah-

men 68 dient im Ausführungsbeispiel ein Sicherungsring 70, der mehrere den jeweiligen Aufnahmen 68 zugeordnete Nockenbahnen aufweist, die die Werkzeugsegmente 60 formschlüssig (und gegebenenfalls kraftschlüssig) in den Aufnahmen 68 sichern.

[0056] Fig. 4 veranschaulicht anhand einer frontalen Ansicht eine beispielhafte Ausgestaltung einer Schleifwerkzeug-Baugruppe 48 mit Schleifwerkzeugen 50, die sich zur Verwendung bei der Schleifmaschine 30 gemäß Fig. 2 und gegebenenfalls auch zur Verwendung bei der Schleifmaschine 10 gemäß Fig. 1 eignet.

[0057] Die Schleifwerkzeug-Baugruppe 48 umfasst einen Träger 80 (in Fig. 4 lediglich symbolhaft dargestellt), der um ein globales Drehzentrum 82 rotierbar ist, vergleiche einen mit 84 bezeichneten Pfeil zur Veranschaulichung der (globalen) Rotation des Trägers 80. Am Träger 80 sind im Ausführungsbeispiel drei Schleifwerkzeuge 50 aufgenommen, jeweils um 120° versetzt zueinander in Bezug auf das globale Drehzentrum 82. Es versteht sich, dass die Schleifwerkzeug-Baugruppe 48 in anderen Ausführungsformen auch eine von drei abweichende Anzahl von Schleifwerkzeugen 50 aufnehmen kann. Die Schleifwerkzeuge 50 sind jeweils scheibenförmig gestaltet.

[0058] Jedes der Schleifwerkzeuge 50 ist zur Aufnahme mehrerer Werkzeugsegmente 60 ausgebildet. Die Schleifwerkzeuge 50 weisen einen Basiskörper 92 auf, der um ein Zentrum 94 rotierbar ist, das eine Rotationsachse definiert, vergleiche auch den mit 96 bezeichneten Pfeil zur Veranschaulichung der (lokalen) Rotationsbewegung. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 sind jeweils drei Werkzeugsegmente 60 an entsprechenden Aufnahmen (durch die Werkzeugsegmente 60 verdeckt) im Basiskörper 92 befestigt. Ein Versatzwinkel zwischen den Werkzeugsegmenten 60 beträgt im Ausführungsbeispiel jeweils 120°. Zur Lagesicherung ist wiederum ein Sicherungsring 100 vorgesehen, der die Werkzeugsegmente 60 am/im Basiskörper 92 formschlüssig und/oder kraftschlüssig sichert.

[0059] Mit Bezugnahme auf die Figuren 5-14 werden verschiedene Ausführungsbeispiele offenbarungsgemäßer Werkzeugsegmente veranschaulicht und näher erläutert.

[0060] Die Figuren 5-7 veranschaulichen anhand dreier Ansichten ein mit 60 bezeichnetes Werkzeugsegment. Das Werkzeugsegment 60 weist einen Grundkörper 110 auf, der näherungsweise rechteckig gestaltet ist, wobei zumindest die Ecken abgerundet und einzelne Flanken gekrümmt sein können. Eine der zu bearbeitenden Fläche zugewandte Seite des Grundkörpers 110 wird als Stirn 112 bezeichnet. Eine von der Stirn 112 abgewandte Seite, die einem jeweiligen Basiskörper 62, 92 des Schleifwerkzeugs 20, 50 (vergleiche Fig. 3 und Fig. 4) zugewandt ist, wird als Rückseite 114 bezeichnet, vergleiche Fig. 6. Insbesondere in frontaler Ansicht, vergleiche Fig. 7 zeigt sich der näherungsweise rechteckige Grundriss 120, dessen Form im Ausführungsbeispiel einem Fahrradpedal ähnelt.

[0061] Zwischen der Stirn 112 und der Rückseite 114 erstreckt sich ein Umfangsbereich 122. Der Umfangsbereich 122 folgt der Silhouette des Grundrisses 120. Die Höhe des Werkzeugsegments 60 zwischen der Stirn 112 und der Rückseite 114 ist kleiner als die Längserstreckung und Quererstreckung in der Draufsicht gemäß Fig. 7.

[0062] Der Umfangsbereich 122 umfasst bei der gegebenen Gestaltung des Grundrisses 120 vier Umfangsseiten, von denen die Umfangsseite 124 in Fig. 5 und Fig. 7 gekennzeichnet ist. An der Rückseite 114 ist ein Befestigungselement 130 ausgebildet (vergleiche Fig. 6), das im Ausführungsbeispiel als hinterschnittiger Befestigungssteg gestaltet und Bestandteil einer Schwabenschwanzführung zur Aufnahme in einer der Aufnahmen 68 der Basiskörper 62, 92 (vergleiche auch Fig. 3 und Fig. 4) ausgebildet ist. Das Befestigungselement 130 ist im montierten Zustand des Werkzeugsegments 60 zum Zentrum orientiert und in Richtung auf das Zentrum leicht verjüngt. Das Befestigungselement 130 kann zumindest teilweise formschlüssig in die Aufnahme 68 einrücken und dort gesichert werden.

[0063] Fig. 7 veranschaulicht ferner anhand eines mit 132 bezeichneten Pfeils eine Schnittrichtung und anhand eines mit 134 bezeichneten Pfeils eine (radiale) Richtung hin zu einem Zentrum (vergleiche das Zentrum 64 gemäß Fig. 3 und das Zentrum 94 gemäß Fig. 4). Damit ergibt sich die Orientierung des Werkzeugsegments 60 im montierten Zustand am Schleifwerkzeug 20, 50. Die Umfangsseite 124 ist demgemäß vom Zentrum abgewandt. Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung ist der Pfeil 134 bzw. die damit verknüpfte Richtung auf das Zentrum 94 entgegengesetzt zu einer gedachten (zumindest momentanen) Arbeitsrichtung, in der üblicherweise das gesamte Schleifwerkzeug 20, 50 radial (weg vom Zentrum 94) bewegt wird, um Material abzutragen. Es versteht sich, dass das jeweilige Werkzeugsegment 60 währenddessen um das Zentrum 94 rotiert.

[0064] Auf der Stirn 112 sind mehrere gegenüber einer Grundfläche der Stirn 112 erhabene Schneidelemente 140, 142 angeordnet. Im Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine erste Reihe aus Schneidelementen 140 und eine zweite Reihe aus Schneidelementen 142. Die beiden Reihen sind in der Schnittrichtung 132 hintereinander angeordnet und hinsichtlich der radialen Richtung 134 leicht zueinander versetzt.

[0065] In der Schnittrichtung 132 hinter den Schneidelementen 140, 142 ist an der Stirn 112 ein Steg 144 ausgebildet. Im Ausführungsbeispiel ist der Steg 144 als teilweise in die Stirn 112 versenkter Zylinder gestaltet. Der Steg 144 dient bei der Bearbeitung als Abstandshalter bzw. als Pufferelement für die Schneidelemente 140, 142.

[0066] Das Werkzeugsegment 60 ist jedoch nicht nur an seiner Stirn 112, sondern auch an der radial nach außen orientierten Umfangsseite 124 mit einem Schneidelement 150 bestückt. Das Schneidelement 150 ist in der Schnittrichtung 132 gleichermaßen wie die Schneidelemente 140, 142 orientiert.

[0067] Die Schneidelemente 140, 142, 150 sind im Ausführungsbeispiel jeweils als Kegelstümpfe (bzw. Kegelstumpfabschnitte), oder Zylinder (bzw. Zylinderabschnitte) gestaltet, die teilweise in den Grundkörper 110 versenkt sind. Eine entsprechende Kreisfläche der Kontur ist in der Schnittrichtung 132 ausgerichtet, wobei ein Bogen der Kontur die Schneidkante bildet. Die Schneidelemente 140, 142, 150 sind im Ausführungsbeispiel als PKD-Schneidelemente gestaltet.

[0068] Hinter dem Schneidelement 150 sitzt auf der Umfangsseite 122 ein Steg 154, der ähnlich wie der Steg 144 als teilweise in den Grundkörper 110 eingebetteter Zylinder gestaltet ist. Der Steg 154 fungiert als Abstandshalter für das Schneidelement 150.

[0069] Das Schneidelement 150 kann beim Betrieb des Schleifwerkzeugs 20, 50 seitlich in das abzutragende Material eingreifen. Dies verhindert ein Eingraben und Feststecken des Schleifwerkzeugs 20, 50 und erlaubt insgesamt eine gleichmäßige Bearbeitung. Dies kann einerseits eine bessere Bearbeitungsqualität mit sich bringen und andererseits den Verschleiß von Werkzeug und Maschine reduzieren.

[0070] Die Figuren 8-10 veranschaulichen anhand dreier Ansichten ein mit 160 bezeichnetes Werkzeugsegment. Das Werkzeugsegment 160 ist dem Werkzeugsegment 60 gemäß den Figuren 5-7 zumindest ähnlich gestaltet. Das Werkzeugsegment 160 weist einen Grundkörper 210 auf, der sich zwischen einer Stirn 212 und einer Rückseite 214 erstreckt. Der Grundriss 220 (Fig. 10) ähnelt dem Grundriss 120 des Werkzeugsegments 60 gemäß Fig. 7. Zwischen der Rückseite 214 und der Stirn 212 erstreckt sich ein Umfangsbereich 222. Eine im montierten Zustand vom jeweiligen Zentrum 64, 94 des Schleifwerkzeugs 20, 50 abgewandte Seite des Umfangsbereichs 222 ist mit 224 bezeichnet.

[0071] An der Rückseite 214 ist ein erhabenes Befestigungselement 230 ausgebildet, vergleiche Fig. 9. In Fig. 10 veranschaulicht ein mit 232 bezeichneter Pfeil die Schnittrichtung. Ein mit 234 zueinander Pfeil bezeichnet eine radiale Richtung in Richtung auf das jeweilige Zentrum 64, 94 des Schleifwerkzeugs 20, 50.

[0072] An der Stirn 212 ist das Werkzeugsegment 160 mit Schneidelementen 240, 242 bestückt, die im Ausführungsbeispiel zwei hintereinander angeordnete und zueinander versetzte Reihen bilden. Hinter den Schneidelementen 240, 242 ist ein Steg 244 ausgebildet.

[0073] An der Umfangsseite 224 sind im Ausführungsbeispiel ein erstes Schneidelement 250 und ein zweites Schneidelement 252 angeordnet. Das zweite Schneidelement 252 ist in der Schnittrichtung 232 hinter dem ersten Schneidelement 250 angeordnet. Aus Fig. 8 und Fig. 9 wird ersichtlich, dass auch ein leichter Höhenversatz (senkrecht zur flächigen Erstreckung der Stirn 212) zwischen den Schneidelementen 250, 252 gegeben ist. Auf diese Weise kann die Höhe der Umfangsseite 224 gut abgedeckt bzw. ausgenutzt werden.

[0074] Die Figuren 11-14 veranschaulichen anhand

von Draufsichten weitere Ausgestaltungen von Werkzeugsegmenten 260, 360, 460, 560. Es wird jeweils ein Blick auf die Stirn der Werkzeugsegmente 260, 360, 460, 560 gezeigt. Hinsichtlich weiterer Ansichten und diesbezüglicher Gestaltmerkmale wird auf die bereits in Zusammenhang mit den Figuren 5-10 veranschaulichten Werkzeugsegmente 60, 160 verwiesen. Es kann jeweils eine identische, zumindest ähnliche Gestaltung vorliegen, so dass auf Wiederholungen verzichtet wird.

[0075] Fig. 11 veranschaulicht ein Werkzeugsegment 260, das dem Werkzeugsegment 160 gemäß den Figuren 8-10 ähnlich gestaltet ist. Die Orientierung des Werkzeugsegments 260 ergibt sich durch Pfeile 332 für die Schnittrichtung und 334 für die (radiale) Richtung auf das Zentrum des jeweiligen Schleifwerkzeugs. Ähnlich wie beim Werkzeugsegment 160 ist eine stirnseitige Bestückung mit Schneidelementen 340, 342 und einem Steg 344 sowie eine seitliche Bestückung an der Umfangsseite 324 mit einem ersten Schneidelement 350 und einem zweiten Schneidelement 352 vorgesehen. Die Schneidelemente 350, 352 können (senkrecht zur Ansichtsebene) relativ zueinander leicht versetzt sein.

[0076] Zusätzlich ist jedoch an einer von der Umfangsseite 324 abgewandten Umfangsseite 326 ein weiteres Schneidelement 356 vorgesehen. Die Umfangsseite 326 ist im bestückten Zustand dem Zentrum zugewandt, vergleiche den Pfeil 334. Grundsätzlich ist das Schneidelement 356 ähnlich wie die Schneidelemente 350, 352 gestaltet und orientiert. Bei der Bearbeitung ist das Schneidelement 356 gerade nicht nach außen, sondern nach innen in Richtung auf das Zentrum orientiert. Auf diese Weise wird dem Umstand Rechnung getragen, dass bei einem eingegrabenen Werkzeug üblicherweise eine ringförmige Aussparung erzeugt wird, wobei auch innerhalb der ringförmigen Aussparung Material stehen bleibt. Wenn das Werkzeug dann seitlich entlang der zu bearbeitenden Fläche bewegt werden soll, kann das nach innen orientierte Schneidelement 356 dazu beitragen, das Material im Zentrum zu entfernen.

[0077] Fig. 12 veranschaulicht ein Werkzeugsegment 360, das dem Werkzeugsegment 260 gemäß Fig. 11 sehr ähnlich gestaltet ist. Die Orientierung des Werkzeugsegments 360 ergibt sich durch Pfeile 432 für die Schnittrichtung und 434 für die (radiale) Richtung auf das Zentrum des jeweiligen Schleifwerkzeugs. Ähnlich wie beim Werkzeugsegment 360 ist eine stirnseitige Bestückung mit Schneidelementen 440, 442 und einem Steg 444 vorgesehen. An einer vom Zentrum abgewandten Umfangsseite 424 ist ein Schneidelement 450 und ein Steg 454 ausgebildet. An einer dem Zentrum zugewandten Umfangsseite 426 ist ein Schneidelement 356 ausgebildet. Mit anderen Worten ähnelt die Gestaltung der Umfangsseite 424 derjenigen der Umfangsseite 124 des Werkzeugsegments 60. Hingegen ähnelt die Gestaltung der Umfangsseite 426 derjenigen der Umfangsseite 326 des Werkzeugsegments 260.

[0078] Fig. 13 veranschaulicht ein Werkzeugsegment 460, das dem Werkzeugsegment 260 gemäß Fig. 11

sehr ähnlich gestaltet ist. Die Orientierung des Werkzeugsegments 460 ergibt sich durch Pfeile 532 für die Schnittrichtung und 534 für die (radiale) Richtung auf das Zentrum des jeweiligen Schleifwerkzeugs. Ähnlich wie beim Schleifwerkzeug 260 ist eine Bestückung mit Schneidelementen 550, 552 auf einer vom Zentrum abgewandten Umfangsseite 524 sowie mit einem Schneidelement 556 auf einer dem Zentrum zugewandten Umfangsseite 526 vorgesehen. Die stirnseitige Bestückung des Werkzeugsegments 460 weist im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 13 eine (einige) Reihe aus Schneidelementen 540 auf. In der Schnittrichtung 532 hinter den Schneidelementen 540 sind zwei Stege 544, 546 vorgesehen. Auf diese Weise kann eine noch bessere Laufruhe erzielt werden, wobei die stirnseitige Abtragsleistung gegebenenfalls etwas zurückgeht.

[0079] Fig. 14 veranschaulicht ein Werkzeugsegment 560, das dem Werkzeugsegment 460 gemäß Fig. 13 ähnlich gestaltet ist. Die Orientierung des Werkzeugsegments 560 ergibt sich durch Pfeile 632 für die Schnittrichtung und 634 für die (radiale) Richtung auf das Zentrum des jeweiligen Schleifwerkzeugs. Ähnlich wie beim Werkzeugsegment 460 ist auch beim Werkzeugsegment 560 eine stirnseitige Bestückung mit einer (einigen) Reihe aus Schneidelementen 640 und zwei Stegen 644, 646 gegeben. Ferner weist die vom Zentrum abgewandte Umfangsseite 624 eine Bestückung mit einem Schneidelement 650 sowie einem Steg 654 auf, der in der Schnittrichtung 632 hinter dem Schneidelement 650 angeordnet ist. Schließlich weist auch die dem Zentrum zugewandte Umfangsseite 626 eine Bestückung mit einem Schneidelement 656 und einem Steg 658 auf, der in der Schnittrichtung 632 hinter dem Schneidelement 656 angeordnet ist.

[0080] Fig. 15 veranschaulicht eine mobile Arbeitsmaschine, die als mobile Arbeitsvorrichtung 700 gestaltet ist. Die mobile Arbeitsvorrichtung 700 ist zur Aufnahme einer Schleifmaschine 30 ausgebildet und in Fig. 15 mit einer solchen Schleifmaschine 30 bestückt. Vergleiche hierzu auch die Darstellung der Schleifmaschine 30 in Fig. 2. Die mobile Arbeitsvorrichtung 700 ist fernsteuerbar. Die mobile Arbeitsvorrichtung 700 weist ein Fahrwerk 702 auf, das einen Aufbau 704 trägt. Am Aufbau 704 ist ein Ausleger 706 gelenkig aufgenommen. An einem vom Aufbau 704 abgewandten Ende des Auslegers 706 ist eine Aufnahme 710 ausgebildet, an der die Koppelseinheit 34 (vergleiche Fig. 2) der Schleifmaschine 30 ankoppelbar ist.

[0081] Fig. 16 veranschaulicht eine mobile Arbeitsmaschine, die als Bagger 800 gestaltet ist. Der Bagger 800 weist ein Fahrwerk 802 auf, das einen Aufbau 804 trägt. Der Aufbau 804 beherbergt Bedienelemente für einen Fahrer/Bediener. Am Aufbau 804 ist ein Ausleger 806 gelenkig aufgenommen. An einem vom Aufbau 804 abgewandten Ende des Auslegers 806 ist eine Aufnahme 810 ausgebildet, an der die Koppelseinheit 34 (vergleiche Fig. 2) der Schleifmaschine 30 ankoppelbar ist.

Patentansprüche

1. Werkzeugsegment (60, 160, 260, 360, 460, 560) für ein Schleifwerkzeug (10, 30) für die Flächenbearbeitung von Baustoffen, das Folgendes aufweist:

- einen Grundkörper (110, 210) mit einer Stirn (112, 212), einer von der Stirn (112, 212) abgewandten Rückseite (114, 214) und einem Umfangsbereich (122, 222), der sich zwischen der Stirn (112, 212) und der Rückseite (114, 214) erstreckt, 5

wobei die Stirn (112, 212) mit zumindest einem Hartstoff-Schneidelement (140, 142; 240, 242; 340, 342; 440, 442; 540; 640) bestückt ist, 15

wobei die Rückseite (114, 214) zumindest ein Befestigungselement (130, 230) zur Aufnahme an einem Basiskörper (62, 92) eines Schleifwerkzeugs (20, 50) aufweist, und 20

wobei zumindest eine Umfangsseite (124, 224, 324, 424, 524, 624) des Umfangsbereichs (122, 222) mit zumindest einem Hartstoff-Schneidelement (150; 250; 350, 352; 25

450; 550, 552; 650) bestückt ist.

2. Werkzeugsegment (60, 160, 260, 360, 460, 560) nach Anspruch 1, wobei die mit dem zumindest einen Schneidelement (150; 250; 350, 352; 450; 550, 552; 650) bestückte Umfangsseite (124, 224, 324, 424, 524, 624) im bestückten Zustand von einem Zentrum (64) des Basiskörpers (62, 92) abgewandt ist. 30

3. Werkzeugsegment (60, 160, 260, 360, 460, 560) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Grundkörper (110, 210) einen zumindest näherungsweise rechteckigen oder viereckigen Grundriss (120, 220) aufweist, wobei zumindest eine Seite des Grundrisses (120, 220) konvex gewölbt ist, und wobei die bestückte Umfangsseite (124, 224, 324, 424, 524, 624) an der konvex gewölbten Seite des Grundrisses (120, 220) angeordnet ist. 40

4. Werkzeugsegment (60, 160, 260, 360, 460, 560) nach einem der Ansprüche 1-3, wobei eine erste Umfangsseite (324, 424, 524, 624) und eine von der ersten Umfangsseite (324, 424, 524, 624) abgewandte zweite Umfangsseite (326, 426, 526, 626) mit jeweils zumindest einem Schneidelement (350, 352, 356; 450, 456; 550, 552, 556; 650, 656) bestückt sind, wobei die erste Umfangsseite (324, 424, 524, 624) im bestückten Zustand von einem Zentrum (64) des Basiskörpers (62, 92) abgewandt ist, und wobei die zweite Umfangsseite (326, 426, 526, 626) im bestückten Zustand einem Zentrum (64) des Basiskör- 50

pers (62, 92) zugewandt ist.

5. Werkzeugsegment (60, 160, 260, 360, 460, 560) nach einem der Ansprüche 1-4, wobei das zumindest eine Umfangsseiten-Schneidelement (150; 250; 350, 352; 450; 550, 552; 650) und das zumindest eine Stirnseiten-Schneidelement (140, 142; 240, 242; 340, 342; 440, 442; 540; 640) hinsichtlich einer Schnittrichtung (132, 232, 332, 432, 532, 632) gleich orientiert sind. 55

6. Werkzeugsegment (60, 160, 260, 360, 460, 560) nach einem der Ansprüche 1-5, wobei der Grundkörper (110, 210) an seiner Stirn (112, 212) in einer Schnittrichtung (132, 232, 332, 432, 532, 632) hinter dem zumindest einen Schneidelement (140, 142; 240, 242; 340, 342; 440, 442; 540; 640) einen erhabenen Steg (144; 244; 344; 444; 544, 546; 644, 646) aufweist, der als Abstandshalter zur Begrenzung einer Eindringtiefe dient, und wobei der Stirnseiten-Steg (144; 244; 344; 444; 544, 546; 644, 646) insbesondere entlang der Stirn (112, 212) eine Längserstreckung aufweist, die etwa senkrecht zur Schnittrichtung (132, 232, 332, 432, 532, 632) ist. 20

7. Werkzeugsegment (60, 160, 260, 360, 460, 560) nach Anspruch 6, wobei an der Stirn (112, 212) ein erster Stirnseiten-Steg (544, 644) und ein zweiter Stirnseiten-Steg (546, 646) ausgebildet sind, die in der Schnittrichtung (132, 232, 332, 432, 532, 632) hintereinander angeordnet sind, wobei insbesondere an der Stirn (112, 212) in der Schnittrichtung (132, 232, 332, 432, 532, 632) vor dem ersten Stirnseiten-Steg (544, 644) und dem zweiten Stirnseiten-Steg (546, 646) eine einzige Reihe aus Schneidelementen (540, 640) angeordnet ist. 25

8. Werkzeugsegment (60, 160, 260, 360, 460, 560) nach einem der Ansprüche 1-7, wobei der Grundkörper (110, 210) an der zumindest einen mit dem Schneidelement (150, 450, 650) bestückten Umfangsseite (124, 424, 624) in einer Schnittrichtung (132, 232, 332, 432, 532, 632) hinter dem zumindest einen Schneidelement (150, 450, 650) einen erhabenen Steg (154, 454, 654) aufweist, der als Abstandshalter zur Begrenzung einer Eindringtiefe dient. 30

9. Werkzeugsegment (60, 160, 260, 360, 460, 560) nach Anspruch 8, wobei der Umfangsseiten-Steg (154, 454, 654) entlang der Umfangsseite (124, 424, 624) eine Längserstreckung aufweist, die etwa senkrecht zur Schnittrichtung (132, 232, 332, 432, 532, 632) ist. 35

10. Werkzeugsegment (60, 160, 260, 360, 460, 560) nach einem der Ansprüche 1-9, wobei die zumindest eine Umfangsseite (224, 324, 524) mit zwei oder mehr

Schneidelementen (250, 252; 350, 352; 550, 552) bestückt ist, wobei die zwei oder mehr Schneidelemente (250, 252; 350, 352; 550, 552) in der Schnitttrichtung (132, 232, 332, 432, 532, 632) hintereinander und zumindest teilweise in einer Höhenrichtung senkrecht zur Stirn (112, 212) versetzt zueinander sind. 5

11. Schleifwerkzeug (20, 50) mit einem um ein Zentrum (64) rotierbaren Basiskörper (62, 92), der ringförmig oder scheibenförmig gestaltet ist und zumindest zwei oder mehr über den Basiskörper (62, 92) verteilte Aufnahmen (68) aufweist, und mit zumindest einem Werkzeugsegment (60, 160, 260, 360, 460, 560) nach einem der Ansprüche 1-10, das in einer der Aufnahmen (68) sitzt. 10
12. Schleifwerkzeug (20, 50) nach Anspruch 11, wobei drei oder mehr Aufnahmen (68) über den Basiskörper (62, 92) verteilt sind und jeweils ein Werkzeugsegment (60, 160, 260, 360, 460, 560) tragen, und wobei die jeweils mit zumindest einem Schneidelement (150; 250; 350, 352; 450; 550, 552; 650) bestückte Umfangsseite (124, 224, 324, 424, 524, 624) der Werkzeugsegmente (60, 160, 260, 360, 460, 560) von einem Zentrum (64) des Basiskörpers (62, 92) abgewandt ist und insbesondere radial über einen Umfang des Basiskörpers (62, 92) hinausragt. 20
13. Schleifwerkzeug-Baugruppe (48) mit einem um ein globales Drehzentrum rotierbaren Träger (80) und mit zwei oder mehr Schleifwerkzeugen (50) gemäß Anspruch 11 oder 12, wobei die Rotationsachsen (64) der zwei oder mehr Schleifwerkzeuge (50) relativ zueinander festgelegt und um das globale Drehzentrum (82) verteilt am rotierbaren Träger (80) aufgenommen sind. 30
14. Schleifmaschine (10, 30) für die Flächenbearbeitung von Baustoffen, insbesondere für die Bearbeitung von Böden, Wänden und/oder Decken, mit einem Schleifwerkzeug (20, 50), das mit zumindest einem Werkzeugsegment (60, 160, 260, 360, 460, 560) gemäß einem der Ansprüche 1-10 bestückt ist. 40
15. Schleifmaschine (30) nach Anspruch 14, wobei die Schleifmaschine (30) als Anbaugerät zur Aufnahme (32) an einer mobilen Arbeitsmaschine (700, 800) ausgebildet ist, insbesondere an einem Ausleger (706, 806) einer mobilen Arbeitsvorrichtung (700) oder eines Baggers (800). 50

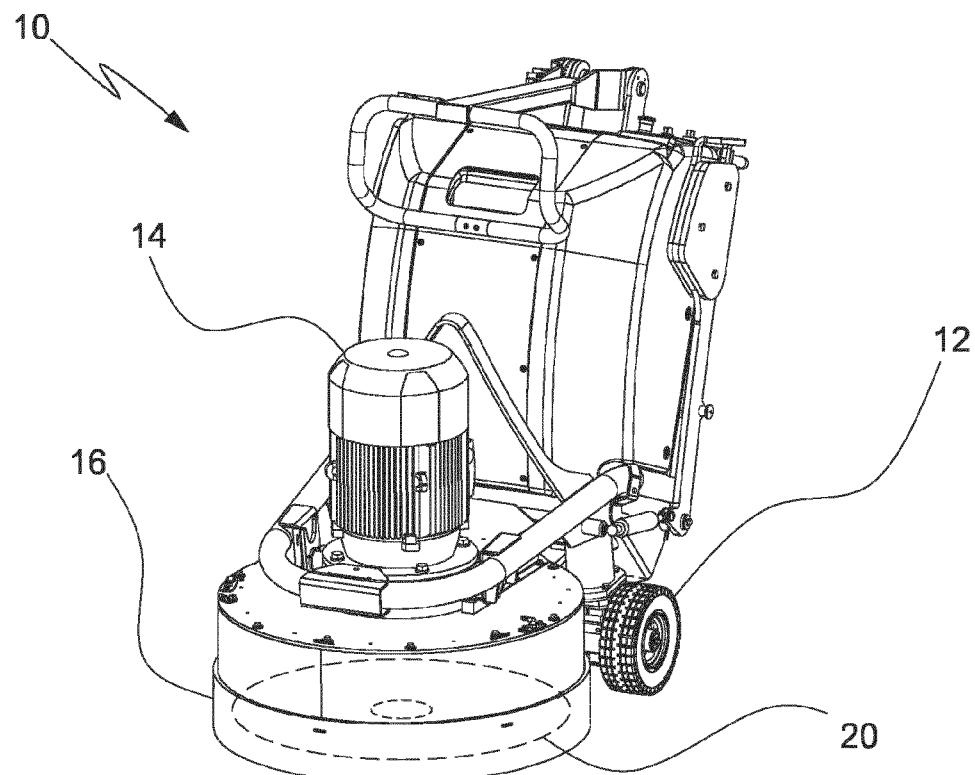


Fig. 1

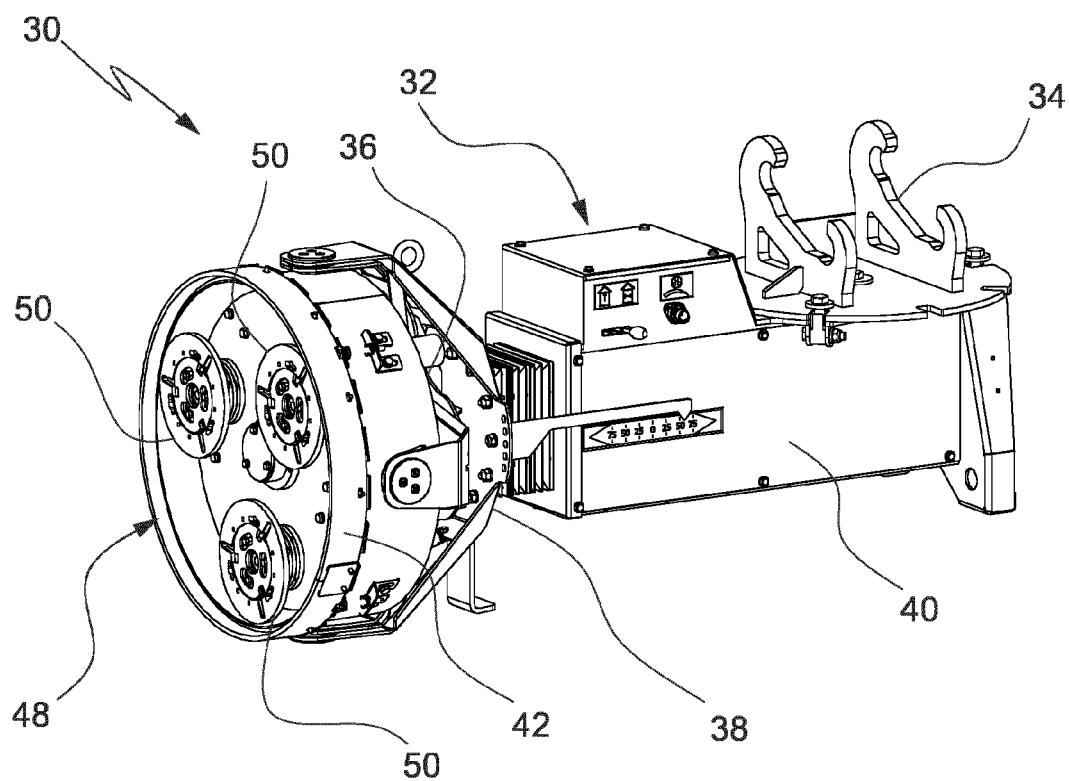


Fig. 2

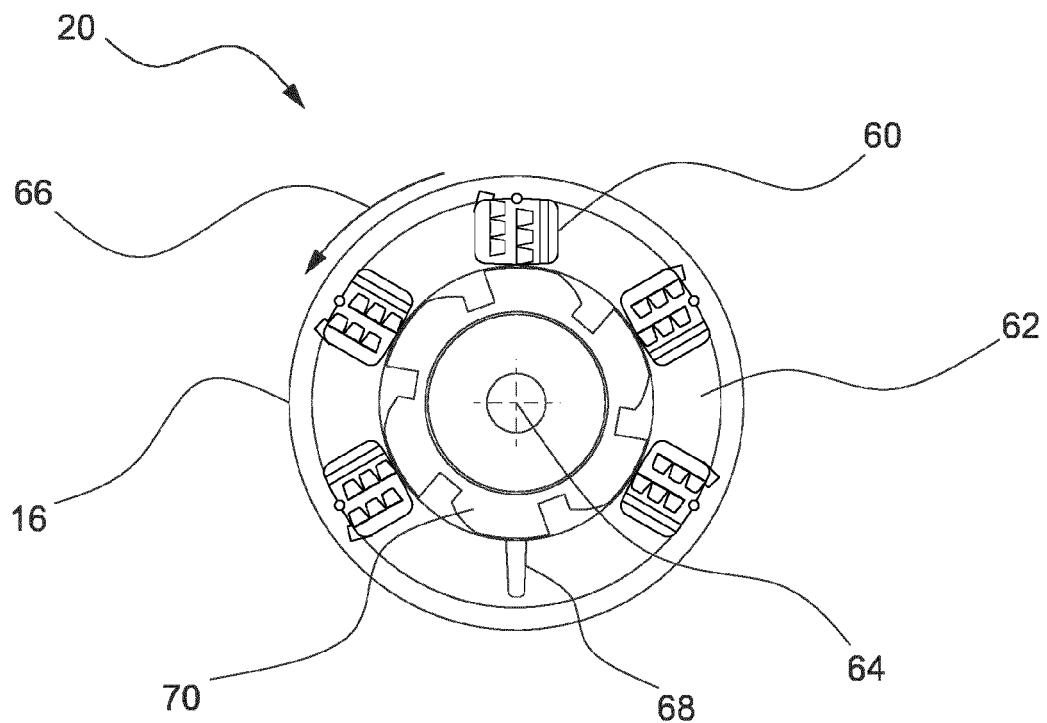


Fig. 3

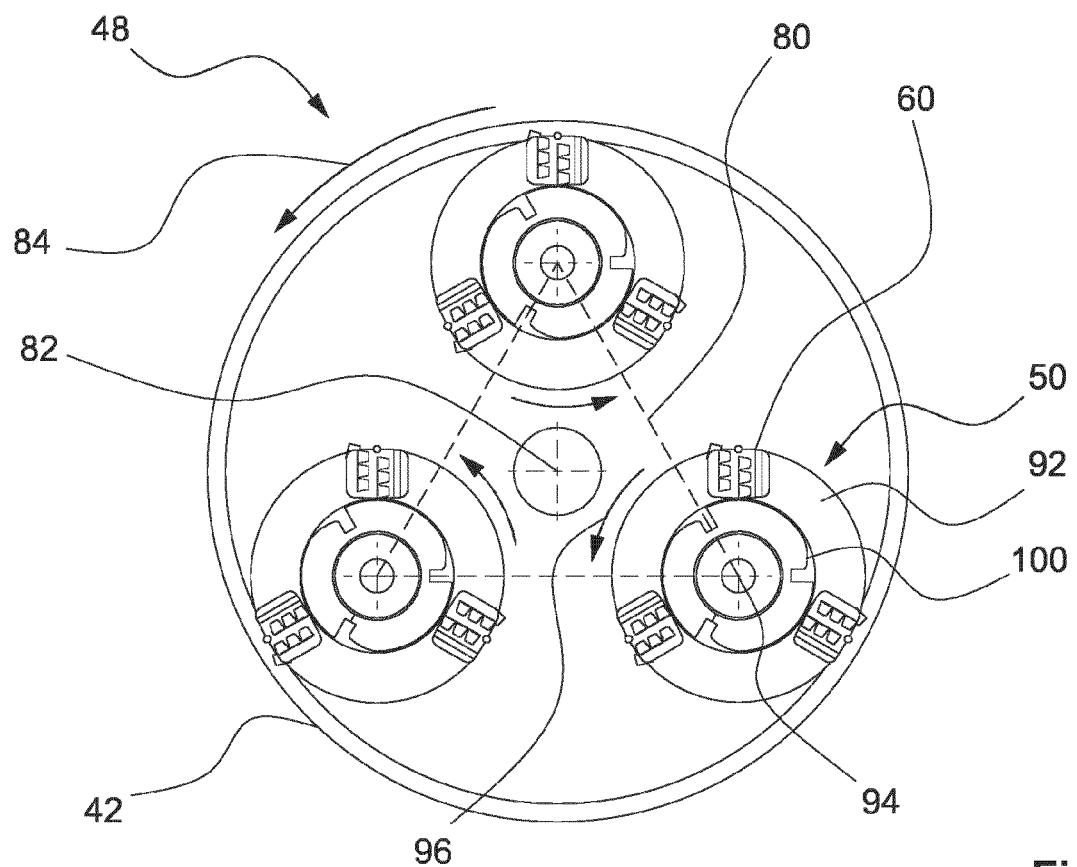


Fig. 4

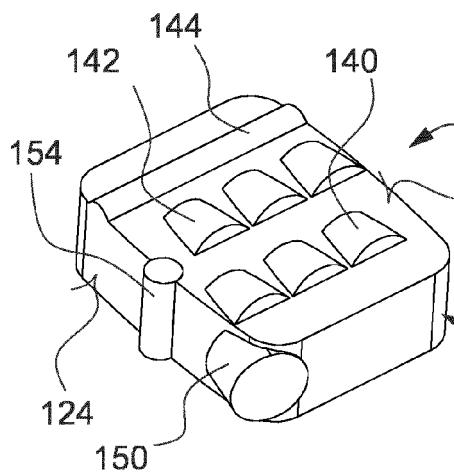


Fig. 5

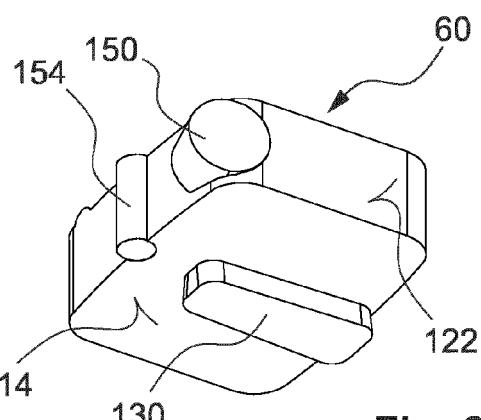


Fig. 6

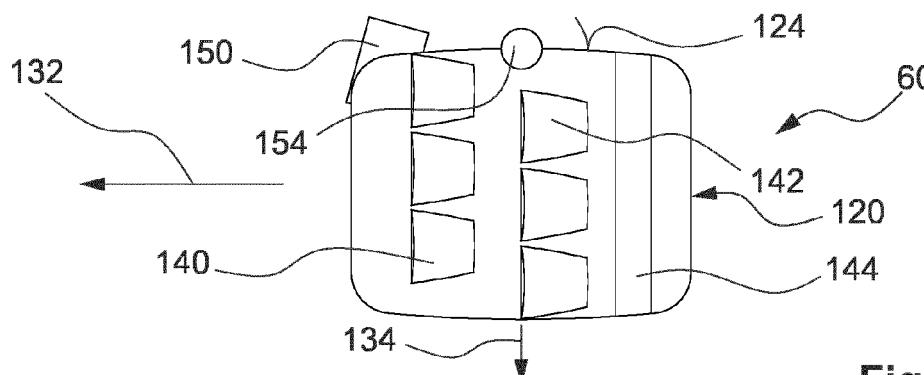


Fig. 7

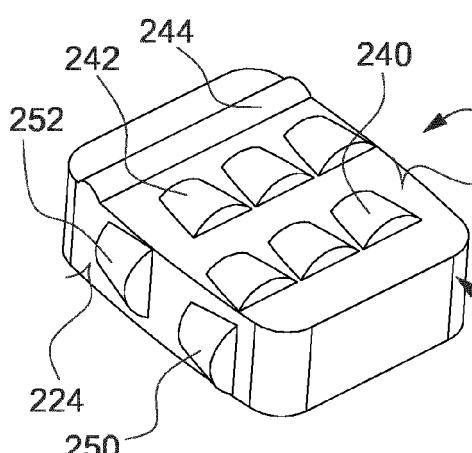


Fig. 8

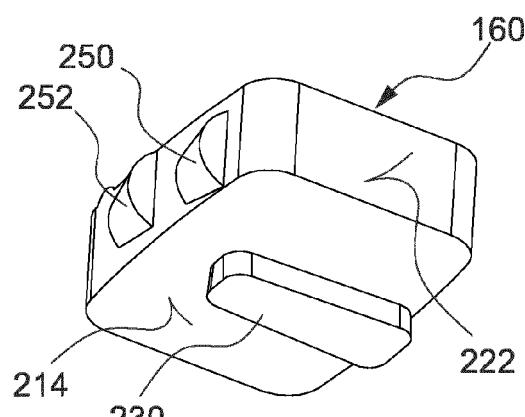


Fig. 9

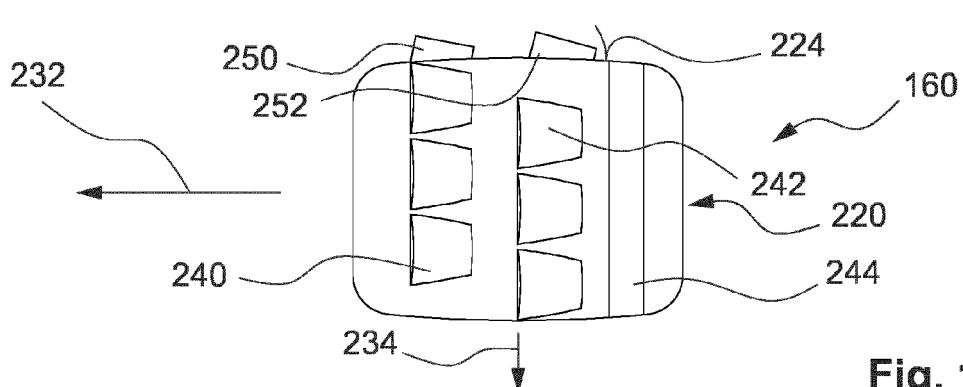
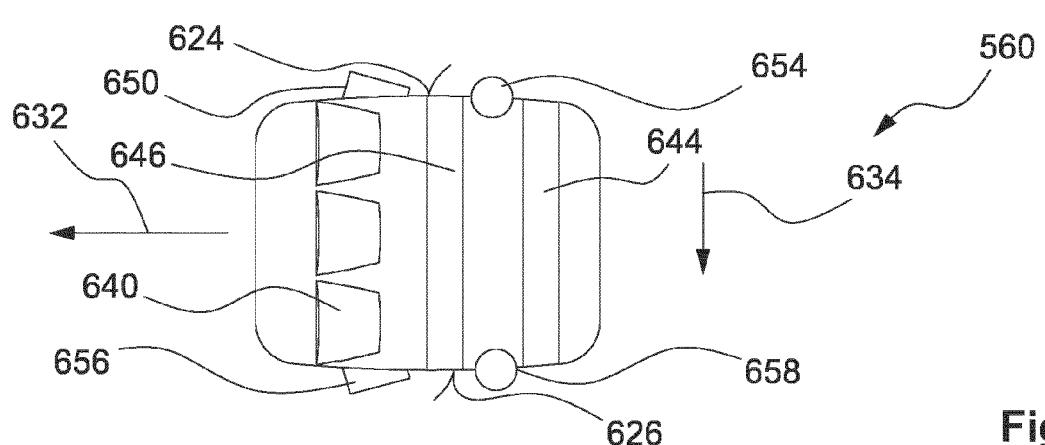
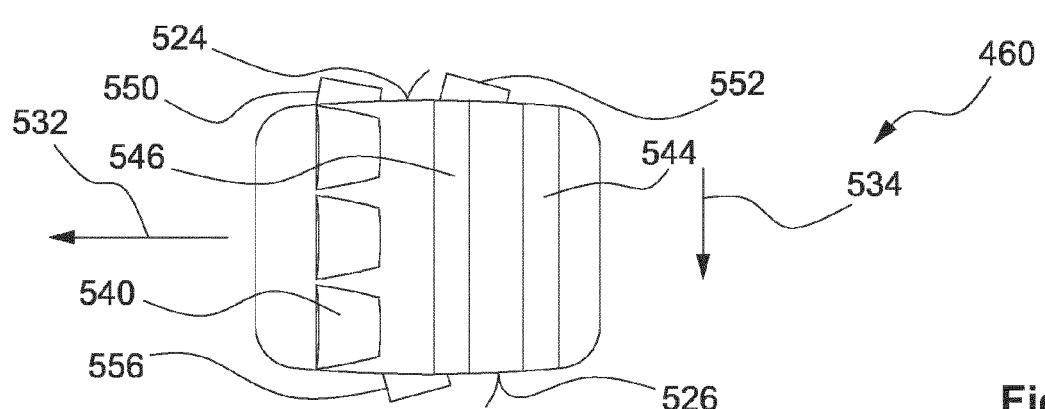
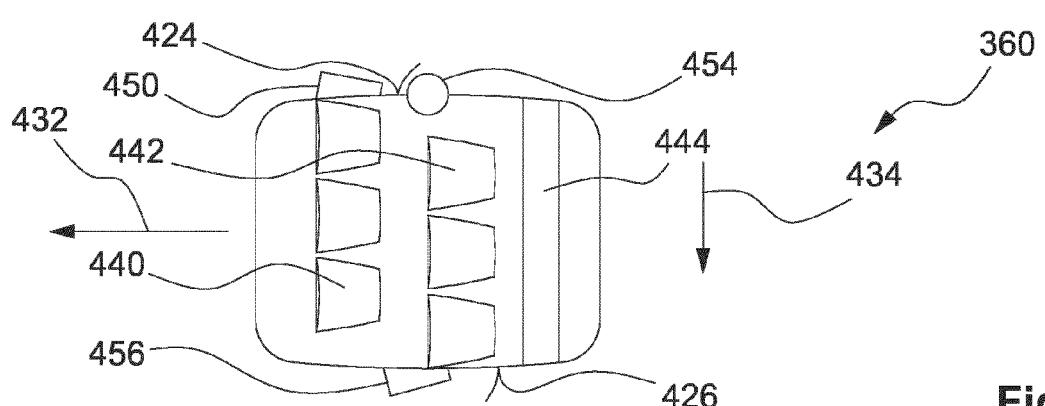
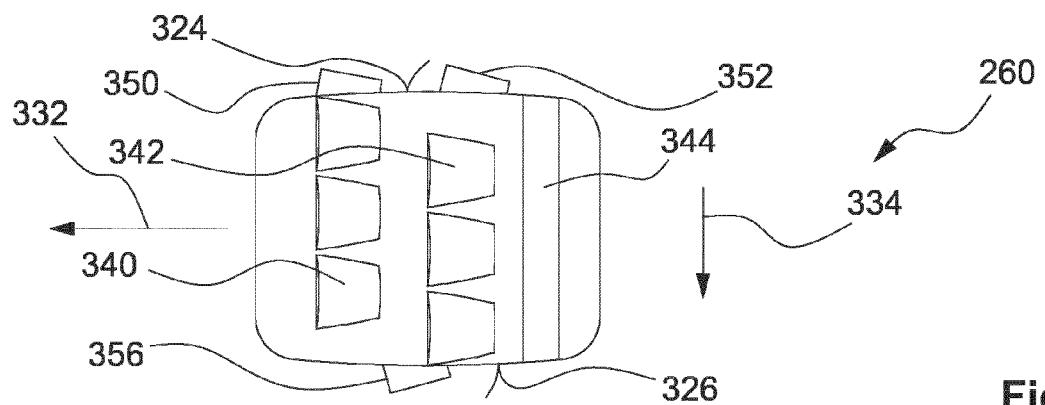


Fig. 10



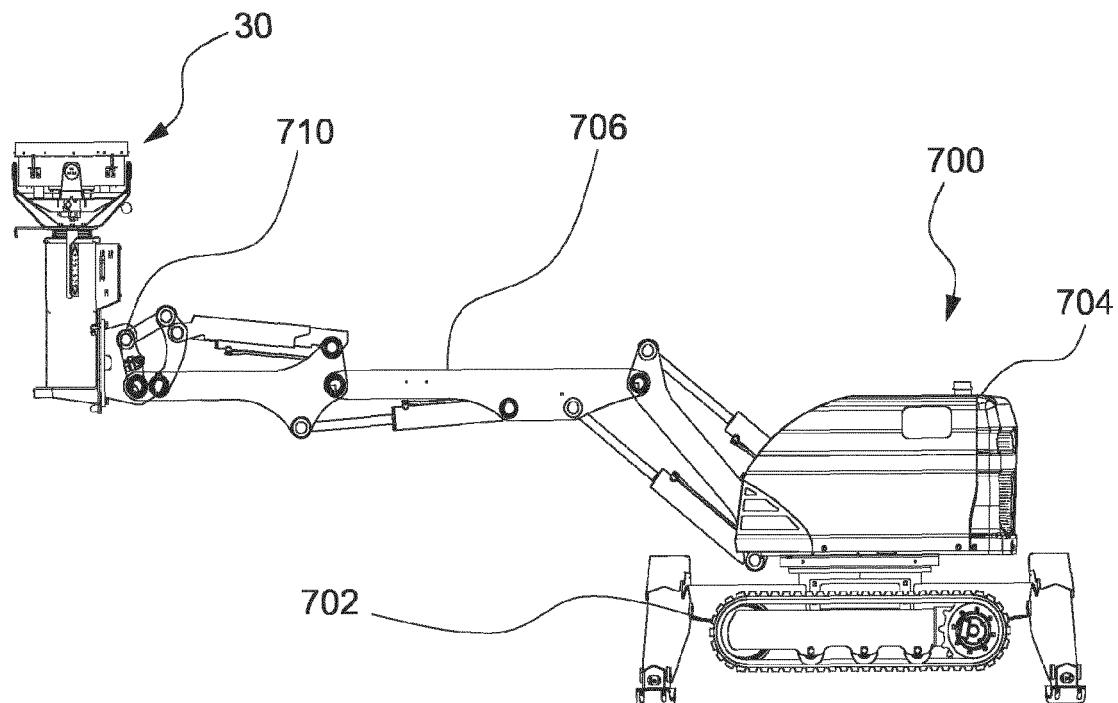


Fig. 15

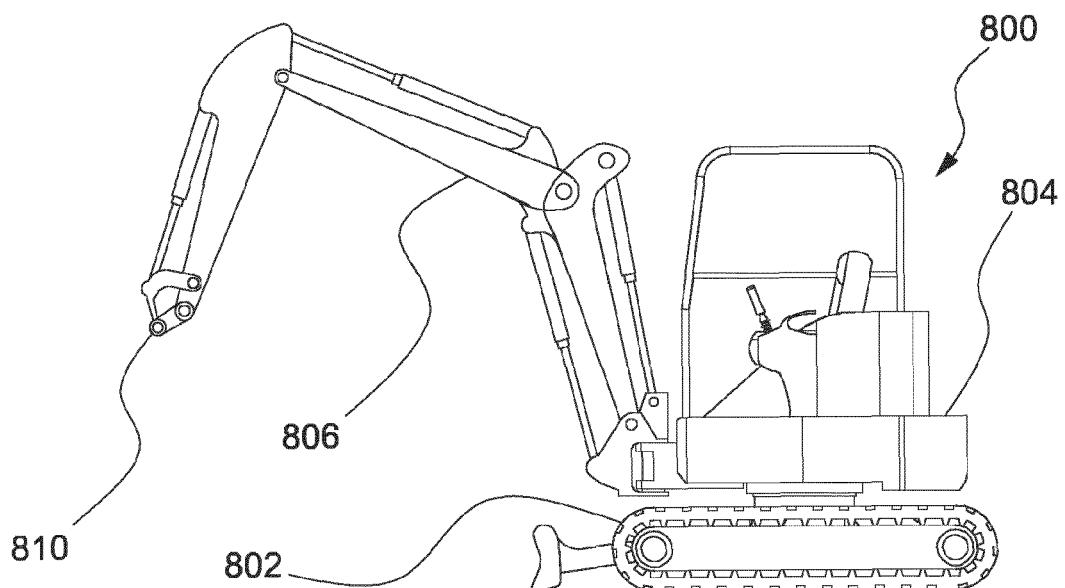


Fig. 16



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 4538

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	US 2019/389034 A1 (LAFOREST LUC [CA] ET AL) 26. Dezember 2019 (2019-12-26) * Absatz [0002]; Abbildungen 1-2, 7, 8A, 8B, 12A, 12B, 13A, 13B, 14A, 14B * -----	1-15	INV. B24D7/06 B24B7/18
15	X	US 2007/254568 A1 (PARK RIN-SOON [KR]) 1. November 2007 (2007-11-01) * Absatz [0022]; Ansprüche 1-4; Abbildungen 1-5 *	1	
20	X	KR 2009 0001823 U (.) 26. Februar 2009 (2009-02-26) * Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2a, 2b, 3a, 3b *	1	
25	X, D	DE 72 27 449 U (ABRASIVI MAPELLI DI GROTTOLI GEOM ARNALDO [IT]) 23. November 1972 (1972-11-23) * Seite 1; Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-4 *	1	
30	X, D	DE 299 11 352 U1 (NULLMEYER REINHARD [DE]) 2. September 1999 (1999-09-02) * Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-3 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35	A, D	WO 2008/100210 A1 (HTC SWEDEN AB [SE]; KILGREN KAARE [SE]; THYSELL HAAKAN [SE]) 21. August 2008 (2008-08-21) * Abbildungen 1-29 *	1, 14, 15	B24D B24B B28D
40				
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 13. März 2024	Prüfer Forciniti, Marco
	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 23 20 4538

5 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.

13-03-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2019389034 A1 26-12-2019 KEINE			
15	US 2007254568 A1 01-11-2007	AT E517716 T1 15-08-2011		
		AU 2005283193 A1 23-03-2006		
		DE 05808496 T1 22-10-2009		
		DE 202005021957 U1 11-10-2011		
		DK 1791678 T3 24-10-2011		
20		DK 2361725 T3 20-01-2014		
		EP 1791678 A1 06-06-2007		
		EP 2361725 A1 31-08-2011		
		ES 2370930 T3 23-12-2011		
25		ES 2443345 T3 19-02-2014		
		KR 100492854 B1 02-06-2005		
		NO 333856 B1 30-09-2013		
		US 2007254568 A1 01-11-2007		
		WO 2006031044 A1 23-03-2006		
	KR 20090001823 U 26-02-2009 KEINE			
30	DE 7227449 U 23-11-1972 KEINE			
	DE 29911352 U1 02-09-1999 KEINE			
	WO 2008100210 A1 21-08-2008	AU 2008216945 A1 21-08-2008		
35		EP 1955809 A1 13-08-2008		
		US 2010136889 A1 03-06-2010		
		WO 2008100210 A1 21-08-2008		
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1321233 A1 **[0004]**
- DE 102009008261 A1 **[0005]**
- WO 2008100210 A1 **[0005]**
- DE 7227449 U **[0005]**
- EP 3928894 A1 **[0005]**
- DE 29911352 U1 **[0005]**
- EP 3713709 A1 **[0006] [0051]**
- WO 2005077599 A1 **[0006]**