

(19)



(11)

EP 3 747 610 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.12.2020 Patentblatt 2020/50

(51) Int Cl.:
B28D 1/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19178022.0**

(22) Anmeldetag: **04.06.2019**

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **Redich, Alexander**
29227 Celle (DE)

(74) Vertreter: **Bremer, Ulrich**
Advopat
Patent- und Rechtsanwälte
Theaterstraße 6
30159 Hannover (DE)

(71) Anmelder: **CEDIMA Diamantwerkzeug- und
Maschinenbaugesellschaft mbH**
29227 Celle (DE)

(54) **WERKZEUG ZUM BEHADELN EINER FAHRBAHNOBERFLÄCHE, MASCHINE, SOWIE
VERFAHREN ZUM MONTIEREN UND DEMONTIEREN DES WERKZEUGES**

(57) Werkzeug (1) zum Behandeln einer Fahrbahnoberfläche, mindestens aufweisend:
- mehrere ringförmige Kerne (10.i) mit jeweils einer Öffnung (16) zum Aufsetzen auf eine drehbare Welle, wobei die mehreren Kerne (10.i) in axialer Richtung (Y) benachbart zueinander auf einer gemeinsamen Drehachse (D) angeordnet sind,
- mehrere Segmentblöcke (6), die auf einer Außenseite der Kerne (10.i) angeordnet sind, wobei jeder Segmentblock (6) mehrere Schichten aufweist, wobei die Schichten in axialer Richtung (Y) des

Werkzeuges (1) aneinandergrenzen und entlang einer Umfangsrichtung (U) des Werkzeuges (1) verlaufen, wobei die Schichten innerhalb eines Segmentblockes (6) variierende Schichthöhen aufweisen zum Ausbilden einer gezahnten Segmentoberfläche zum Ausbilden von Rillen und Stegen auf der Fahrbahnoberfläche beim Behandeln der Fahrbahnoberfläche durch das Werkzeug (1). Es ist vorgesehen, dass jeder Segmentblock (6) auf einem Segmentblockträger (11) fixiert ist und jeder Segmentblockträger (11) lösbar an der Außenseite der Kerne (10.i) befestigt ist.

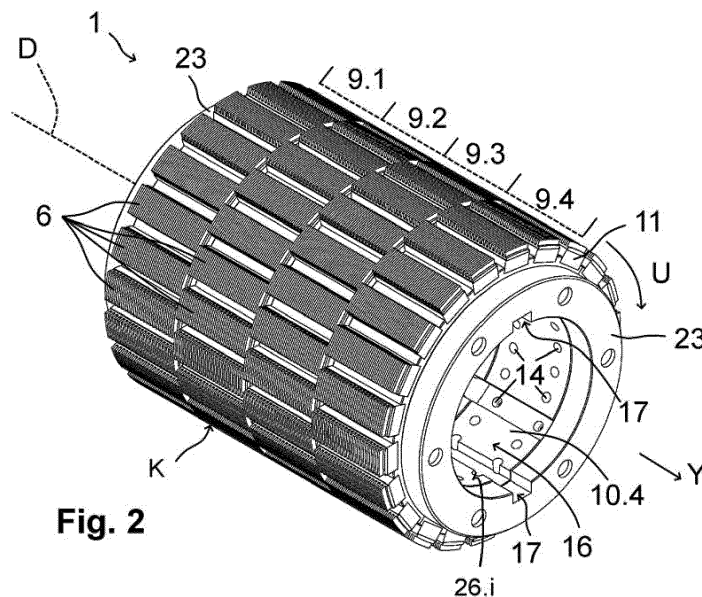


Fig. 2

EP 3 747 610 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zum Behandeln einer Fahrbahnoberfläche, eine Maschine mit einem derartigen Werkzeug, sowie ein Verfahren zur Montage und zur Demontage eines derartigen Werkzeuges.

[0002] Bei der Herstellung einer Fahrbahn für Fahrzeuge wird nach dem Aufbringen beispielsweise von Beton, Asphalte oder anderen Materialien auf einen Untergrund in mehreren Schritten eine planare Fahrbahnoberfläche erzeugt, die jedoch zum sicheren, wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Befahren mit einem Fahrzeug gewissen Eigenschaften, wie einer Griffigkeit, einem Geräuschpegel, Drainage, einem Rollwiderstand, usw., nicht entspricht. Um diese Eigenschaften der Fahrbahnoberfläche zu verbessern, wird ein Werkzeug zum Behandeln der Fahrbahnoberfläche verwendet, das die Fahrbahnoberfläche mit einer Strukturierung bzw. einer Textur, beispielsweise mit in Fahrtrichtung oder unter einem Winkel zur Fahrtrichtung verlaufenden Längsrillen versieht. Die Längsrillen sorgen hauptsächlich dafür, eine Griffigkeit der Fahrbahnoberfläche für ein darauf fahrendes Fahrzeug zu verbessern. Unter Griffigkeit wird hierbei verstanden, wie gut die Antriebskraft des Fahrzeuges über den Fahrzeugreifen auf die Fahrbahnoberfläche übertragen werden kann.

[0003] Das Verfahren zum Einbringen einer solchen Längsrille zur Verbesserung der genannten Eigenschaften der Fahrbahnoberfläche wird auch als "grinding" bezeichnet. Weiterhin können Längsrillen dazu dienen, Wasser auf der Fahrbahnoberfläche derartig zu verteilen, dass Aquaplaning weitestgehend vermieden werden kann. Derartige Längsrillen ragen tiefer in die Fahrbahnoberfläche und werden in einem "grooving"-Verfahren eingebracht.

[0004] Durch "grooving" und "grinding" eingebrachte Längsrillen können zu einem erhöhten Lärmpegel führen, der insbesondere abhängig von einer Rillenbreite, einem Rillenabstand zueinander, einer Rillentiefe und einer Form der Längsrillen ist. Somit kann insbesondere in bewohnten Gegenden eine störende Lärmbelästigung auftreten. Die o.g. Faktoren beeinflussen aber auch die Griffigkeit, so dass der Lärm und die Griffigkeit in einer bestimmten Wechselbeziehung zueinanderstehen, die bei der Herstellung der Längsrillen zu beachten ist. Eine besondere Texturierung der Fahrbahnoberfläche kann allerdings zur gleichzeitigen Verbesserung aller Eigenschaften führen.

[0005] Bisherige Verfahren zum Behandeln bzw. Strukturieren von Fahrbahnoberflächen mit Längsrillen sehen vor, eine Maschine mit einem Werkzeug bereitzustellen, wobei das Werkzeug mehrere voneinander beabstandete Diamantsägeblätter aufweist, die auf einer drehbaren Welle angeordnet sind. Das sich drehende Werkzeug wird an die Fahrbahnoberfläche angenähert bzw. auf diese aufgedrückt, und in Fahrtrichtung oder unter einem Winkel zur Fahrtrichtung über die Fahrbahn geschoben, so dass die Diamantsägeblätter beim Drehen der Welle auf der Fahrbahnoberfläche aufliegen und Längsrillen ausfräsen bzw. ausschleifen.

[0006] Jedes Diamantsägeblatt weist dazu einen als Scheibe ausgeführten Kern mit einer konzentrischen Öffnung auf, wobei das Diamantsägeblatt mit der Öffnung auf die Welle in axialer Richtung aufgesetzt und daran verdrehfest befestigt wird. Auf einer Außenseite des Kerns sind umlaufend mehrere voneinander in tangentialer bzw. Umfangsrichtung beabstandete Segmente mit jeweils einer Schicht befestigt, z.B. durch Löten, Sintern, Kleben oder Schweißen. Die einzelne Schicht eines Segmentes besteht aus einem z.B. durch Sintern oder Freisintern gehärteten metallischen Material (Bindung), das insbesondere Diamanten und ein gehärtetes, verpresstes Metallpulver aufweist.

[0007] Beim Herstellen der Längsrillen wird je nach Härte der Fahrbahn und Verschleißfestigkeit der einzelnen Schicht eines Segmentes eine entsprechende Längsrille ausgefräst, wobei die Rillenbreite insbesondere durch die jeweilige Segmentbreite bzw. Schichtbreite der einzelnen Schicht bestimmt ist. Der Abstand zweier benachbarter Längsrillen ist durch einen Abstand benachbarter Sägeblätter bzw. benachbarter Segmente, der durch dazwischen angeordnete Spacer festgelegt wird, definiert. Jedes Sägeblatt fräst dabei lediglich eine Längsrille in die Fahrbahnoberfläche, so dass die Anzahl der pro Sägewerkzeug ausfräsbaren Längsrillen durch die Anzahl der nebeneinanderliegenden Sägeblätter auf der Welle bestimmt ist.

[0008] Nachteilig dabei ist, dass die Rillenbreite und der Rillenabstand mit einem derartigen Sägewerkzeug nach unten technisch begrenzt ist, da bei sehr dünnen Diamantsägeblättern bzw. sehr dünnen Kernen, z.B. mit einer Kernbreite von weniger als 2 mm, die in einem geringeren Abstand zueinander auf der Welle mit hoher Geschwindigkeit gedreht werden, eine zuverlässige Funktion nicht gewährleistet werden kann. Denn wird eine minimale Breite von ca. 2mm unterschritten, kann der in radialer Richtung ausgedehnte Kern nicht mehr ausreichend gespannt werden, wodurch der Kern wellig wird und somit eine in axialer Richtung konstante Rillenbreite nicht gewährleistet werden kann; insbesondere können die Sägeblätter auch anfangen zu schwingen, wodurch eine nachhaltige und homogene Strukturierung der Fahrbahnoberfläche nicht gewährleistet werden kann. Zudem kann bei einem zu dünnen Kern die Antriebsleistung nicht auf die Segmentblöcke übertragen werden; der Kern reißt oder biegt sich; somit ist die minimale Breite des Kerns und somit auch eines Segmentblockes nach unten technisch begrenzt.

[0009] Eine aufgrund dessen minimal erreichbare Rillenbreite von ca. 3,2 mm und ein minimal erreichbarer Rillenabstand von ca. 2,5 mm hat eine hohe Lärmbelästigung zur Folge. Zudem ist die entstehende Kontur der Längsrillen anfällig gegen Witterung, z.B. kann Eis in den Längsrillen zu einem Auseinanderbrechen der Längsrillen führen. Weiterhin werden die Längsrillen bei einer dauerhaften Nutzung der Fahrbahn abgefahren, d.h. die Rillentiefe wird geringer; die Griffigkeit sinkt dadurch im Laufe der Zeit und die Fahrbahn muss nachbearbeitet werden.

[0010] Zudem kann es bei der Bearbeitung der Fahrbahnoberfläche mit einem herkömmlichen Sägewerkzeug mit voneinander beabstandeten Diamantsägeblättern in dem Abstand zwischen den Segmentblöcken zu einem unkontrollierten Abplatzen des Fahrbahnbelages kommen. Dies führt zu einer zusätzlichen Geräuscentwicklung, einer ungewollten Unebenheit und mit der Zeit zu einer Variation der Griffigkeit der Fahrbahnoberfläche.

[0011] Um dem zu begegnen, ist in EP 3 090 825 A1 ein Diamantsägeblatt vorgeschlagen, bei dem die Segmentblöcke auf der Außenseite des Kerns aus mindestens zwei in axialer Richtung aneinandergrenzenden, sich jeweils in radialer und axialer Richtung erstreckenden Schichten ausgebildet ist, wobei die Schichten unterschiedliche Verschleißfestigkeiten aufweisen. Dadurch wird eine gezahnte Segmentoberfläche ausgebildet, so dass durch jedes Diamantsägeblatt auch mehrere Rillen mit reduzierter und beliebiger Rillenbreite ausgebildet werden können.

[0012] Nachteilig bei einem solchen sägeblattartigen Aufbau ist, dass bei einem bereichsweisen Verschleiß oder einer ungewollten Beschädigung, die nur einen Teilbereich des Sägeblattes betrifft, das vollständige Sägeblatt auszutauschen ist. Weiterhin sind bei dem dann erforderlichen Austausch dieses einzelnen Sägeblattes zumindest einseitig benachbarte, noch intakte Sägeblätter ebenfalls radial von der Welle abzuziehen, um das verschlissene oder beschädigte Sägeblatt auf der Welle ersetzen zu können. Dadurch sind der Montage- und Demontageaufwand sowie die Materialkosten erhöht.

[0013] Ausgehend davon ist Aufgabe der Erfindung, ein Werkzeug sowie eine Maschine zur Behandlung einer Fahrbahnoberfläche bereitzustellen, die mit geringem Montage- und Demontageaufwand sowie mit geringen Materialkosten baustellengerecht gewartet bzw. instandgehalten werden können und dabei variabel einsetzbar sind. Weiterhin ist Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zum Montieren und Demontieren des Werkzeuges mit wenig Aufwand baustellengerecht anzugeben.

[0014] Diese Aufgabe wird durch ein Werkzeug zur Behandlung einer Fahrbahnoberfläche nach Anspruch 1 sowie einer Maschine und einem Verfahren nach den weiteren unabhängigen Ansprüchen gelöst. Die Unteransprüche geben bevorzugte Weiterbildungen an.

[0015] Erfindungsgemäß ist demnach vorgesehen, ein gattungsgemäßes Werkzeug zum Behandeln einer Fahrbahnoberfläche derartig weiterzuentwickeln, dass jeder Segmentblock, der aus mehreren axial aneinandergrenzenden Schichten mit einer gezahnten Segmentoberfläche besteht, auf einem Segmentblockträger fixiert ist und jeder Segmentblockträger lösbar an der Außenseite der Kerne befestigt ist. Jeder Segmentblockträger hält dabei vorzugsweise einen Segmentblock, beispielsweise über eine flächige Verbindungsschicht, wobei die Verbindungsschicht vorzugsweise in einem Klebprozess oder in einem Lötprozess ausgebildet wird und die Verbindungsschicht vorzugsweise ebenfalls lösbar ausgebildet ist. Alternativ kann auch ein Laserprozess vorgesehen sein, bei dem eine unlösbare Verbindungsschicht ausgebildet wird, so dass der lösbare Segmentblockträger bzw. der unlösbare Segmentblock als Einwegteile dienen.

[0016] Dadurch wird bereits der Vorteil erreicht, dass die auf einem Kern umlaufend angeordneten Segmentblöcke einzeln entfernt und ersetzt werden können, falls diese beschädigt oder verschlissen sind. Dadurch sind nicht alle Segmentblöcke auf dem Kern auszutauschen, falls einzelne Segmentblöcke beschädigt oder verschlissen sind, wodurch die Materialkosten bei einer Wartung bzw. Instandhaltung gesenkt werden können. Durch die lösbare Verbindung der Segmentblöcke kann bei der Ausführung mit einer lösbaren Verbindungsschicht vorteilhafterweise auch ein Segmentblockträger wiederverwendet werden, nachdem dieser mit einem neuen Segmentblock bestückt wurde.

[0017] Hierbei wird bei einem gattungsgemäßen Werkzeug davon ausgegangen, dass dieses mehrere ringförmige Kerne mit jeweils einer Öffnung zum Aufsetzen auf eine drehbare Welle aufweist, wobei die mehreren Kerne in axialer Richtung benachbart zueinander auf einer gemeinsamen Drehachse, vorzugsweise der Symmetrieachse der Kerne, angeordnet sind. Die Drehachse entspricht hierbei der Drehachse der Welle, so dass das Werkzeug um diese angetrieben wird. Dazu sind zwischen der Welle und den Kernen drehmomentübertragende Mittel vorgesehen. Diese können beispielsweise in Form von Nocken bzw. Federn an der Welle oder an den Kernen und Nuten an den Kernen bzw. an der Welle vorliegen, die ineinander eingreifen, wodurch ein Drehmoment zwischen beiden Elementen übertragen werden kann.

[0018] Auf der Außenseite der Kerne sind mehrere Segmentblöcke in identischer Ausrichtung zumindest teilweise umlaufend angeordnet, wobei jeder Segmentblock mehrere Schichten, beispielsweise zwischen 30 und 50 Schichten, aufweist, wobei die Schichten in axialer Richtung des Werkzeuges aneinandergrenzen und entlang einer Umfangsrichtung des Werkzeuges verlaufen. Die Schichten innerhalb eines Segmentblockes weisen variierende Schichthöhen auf zum Ausbilden einer in axialer Richtung gesehen gezahnten Segmentoberfläche, mit der Rillen und Stege oder nur die Rillen auf der Fahrbahnoberfläche ausgebildet werden können, wenn die Fahrbahnoberfläche durch das Werkzeug behandelt bzw. strukturiert bzw. texturiert wird. Die Segmentoberflächen bilden hierbei zusammen eine über die gesamte Breite des Werkzeuges verlaufende gezahnte Kontur aus, die das Einbringen einer gleichmäßigen Rillenkontur in die Fahrbahnoberfläche ermöglicht.

[0019] Vorzugsweise bildet das Werkzeug dazu mit seiner gesamten Werkzeugoberfläche das Negativ der zu fräsenden gezahnten Fahrbahnoberfläche aus, so dass sowohl die Rillen als auch die Stege in die Fahrbahnoberfläche eingebracht werden. Alternativ kann jedoch auch vorgesehen sein, dass durch das Werkzeug lediglich die Rillen in die Fahrbahnoberfläche eingebracht werden und die Stege durch die bestehende, unbehandelte Fahrbahnoberfläche ausgebildet werden. Damit kann mit einem erfindungsgemäßen Werkzeug auch die konventionelle Methode der Oberflächenbe-

handlung nachgebildet werden, bei der jedes Sägeblatt des Werkzeuges eine Rille in die Fahrbahnoberfläche einfräst. Aufgrund eines Abstandes zwischen den Sägeblättern, der durch Spacer dazwischen eingestellt wird, wird eine gezahnte Fahrbahnoberfläche ausgebildet, wobei lediglich die Rillen ausgefräst werden und die Stege aufgrund der Spacer durch die bestehende, unbehandelte Fahrbahnoberfläche ausgebildet werden. Dies kann im erfindungsgemäßen Werkzeug durch einen entsprechend angepassten Schichtaufbau der Segmentblöcke erreicht werden, wobei Schichten mit sehr geringer Schichthöhe, die die Spacer nachbilden, zwischen den die Rillen fräsenden Schichten mit einer hohen Schichthöhe angeordnet sind.

[0020] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Segmentblöcke derartig auf der Außenseite der Kerne ausgerichtet sind, dass in Umfangsrichtung benachbarte Segmentblöcke, die auf demselben Kern angeordnet sind, in radialer Richtung und axialer Richtung deckungsgleich verlaufende Segmentoberflächen aufweisen. Die Segmentblöcke sind also derartig auf der Außenseite angeordnet, dass Schichten mit derselben Schichthöhe segmentblockübergreifend in axialer Richtung an derselben Position liegen und damit vorteilhafterweise vermieden wird, dass durch einen Segmentblock eingefräste Rillen durch einen anderen Segmentblock desselben Kerns wieder abgetragen werden.

[0021] Vorzugsweise ist weiterhin vorgesehen, dass die gezahnte Segmentoberfläche eines Segmentblockes, bzw. die einzelnen Schichten, die diese ausbilden, in Umfangsrichtung des Werkzeuges gekrümmt ist bzw. sind. Dadurch können die Oberflächen der Segmentblöcke vorteilhafterweise an die zylindrische Form des Werkzeuges angepasst werden, so dass bei einer Drehbewegung des Werkzeuges eine gleichmäßige Strukturierung auf der Fahrbahnoberfläche erreicht wird.

[0022] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Segmentblockträger über Schrauben an der Außenseite des jeweiligen Kerns lösbar befestigt sind. Damit wird eine einfache Möglichkeit für die lösbare Verbindung der Segmentblöcke angegeben, so dass diese auf einfache Weise einzeln ausgetauscht werden können.

[0023] Gemäß einer vorteilhaften Ausbildung ist vorgesehen, dass die Schrauben von einer Innenseite des Kerns durch Schraubenaufnahmen gesteckt sind und an der Außenseite aus dem Kern ragen und in Gewindegänge im Segmentblockträger eingreifen. Dadurch wird eine Schraubverbindung geschaffen, die während des Betriebes des Werkzeuges vor äußeren Einflüssen geschützt ist, da die Innenseite der Kerne normalerweise von der Welle bedeckt und geschützt ist. Zudem sind die Gewindegänge in den Segmentblockträgern bei einer derartigen Ausbildung an der den Segmentblöcken gegenüberliegenden Seite des Segmentblockträgers angeordnet, so dass durch die Schraubverbindung keine Aussparungen in den Segmentblöcken und damit den Schichten für die Schraubenaufnahmen nötig sind. Dadurch kann die Fläche auf den Segmentblöcken zum Behandeln der Fahrbahnoberfläche optimal ausgenutzt werden.

[0024] Vorzugsweise ist weiterhin vorgesehen, dass jeder Kern aus zwei Halbschalen oder aus mehreren Teilschalen zusammengesetzt ist, wobei durch ein Aneinandersetzen von Stirnseiten der beiden Halbschalen oder der mehreren Teilschalen ein vollständig umlaufender ringförmiger Kern ausgebildet ist. Dadurch können vorteilhafterweise die Montage und die Demontage des Werkzeuges vereinfacht werden. Die Halbschalen oder die Teilschalen können nämlich gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren radial auf die Welle aufgesetzt oder von dieser abgenommen werden, ohne dass benachbarte Kerne ebenfalls von der Welle zu entfernen sind. Dies wird gerade durch die Teilung des ringförmigen Kerns in mehrere Teilschalen, insbesondere Halbschalen erreicht. Abgenommene Halbschalen oder Teilschalen können dann ersetzt und/oder einzelne Segmentblöcke ausgetauscht werden. Anschließend können ersetzte oder mit neuen Segmentblöcken bestückte Halbschalen wieder in einfacher Weise auf der Welle positioniert und befestigt werden.

[0025] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist außerdem vorgesehen, dass die beiden Halbschalen oder die mehreren Teilschalen eines Kerns von mindestens einem Zentrierring zusammengehalten sind, wobei der mindestens eine Zentrierring dazu in eine Zentriernut an den beiden Halbschalen oder den mehreren Teilschalen eingreift, wobei sich die Zentriernut über die beiden Halbschalen oder die mehreren Teilschalen erstreckt. Dadurch wird in einfacher Weise erreicht, dass die Halbschalen oder Teilschalen in ihrer ringförmigen Form auf der Welle verbleiben. Vorzugsweise sind dazu an beiden axialen Seiten eines Kerns vollständig umlaufende Zentriernuten vorgesehen.

[0026] Um den Montage- und Demontageaufwand zu vereinfachen, ist weiterhin vorgesehen, dass ein Zentrierring in die Zentriernuten von benachbarten Kernen eingreift zum gleichzeitigen Zusammenhalten der beiden Halbschalen oder der mehreren Teilschalen zweier benachbarter Kerne. Dadurch kann ein aus zwei Halbschalen oder mehreren Teilschalen zusammengesetzter Kern in axialer Richtung gegen einen Kern geschoben werden, in dessen Zentriernut bereits ein Zentrierring eingreift. Aufgrund der identischen Anordnung der Zentriernut greift der Zentrierring dann zusätzlich in die Zentriernut des aufgeschobenen Kerns ein und hält diesen ebenfalls sicher zusammen. In dieser Weise können aneinandergrenzenden Kerne einseitig durch einen gemeinsamen Zentrierring gesichert werden.

[0027] Vorzugsweise ist weiterhin vorgesehen, dass an den äußeren Kernen des Werkzeuges jeweils ein Flansch angeordnet ist zum Zusammenhalten der Kerne in axialer Richtung. Durch endseitige Flansche kann also vorteilhafterweise dafür gesorgt werden, dass die Kerne aneinander liegen und dadurch auch die Zentrierringe in den Zentriernuten verbleiben, so dass die Halbschalen auch im Betrieb unter Spannung und bei einer Beanspruchung gesichert sind. Zudem kann eine gleichmäßig über das gesamte Werkzeug verlaufende gezahnte Oberfläche ausgebildet werden, die aus den einzelnen gezahnten Segmentoberflächen lückenlos zusammengesetzt ist.

[0028] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist außerdem vorgesehen, dass in axialer Richtung aneinander-grenzende Schichten innerhalb eines Segmentblockes unterschiedliche Schichthöhen aufweisen, wobei die Schichthöhen über den gesamten Segmentblock in axialer Richtung vorzugsweise alternieren zum Ausbilden der gezahnten Segmentoberfläche. Dazu ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass Verschleißfestigkeiten von aneinandergrenzenden Schichten innerhalb eines Segmentblockes in axialer Richtung variieren, vorzugsweise alternieren, zum Ausbilden der unterschiedlichen Schichthöhen der gezahnten Segmentoberfläche.

[0029] Dabei kann ein vollständig alternierender Verlauf der Schichthöhen in axialer Richtung über das gesamte Werkzeug vorgesehen sein, so dass jeder Segmentblock in axialer Richtung nahezu identisch ausgeführt ist. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass Segmentblöcke auf einzelnen ausgewählten ringförmigen Kernen des Werkzeuges einen abweichenden Schichtaufbau aufweisen. Beispielsweise können einzelne ausgewählte Schichten, die zum Einfräsen einer Rille in die Fahrbahnoberfläche vorgesehen sind, eine andere Schichthöhe, insbesondere eine größere Schichthöhe, und/oder eine andere Schichtbreite, insbesondere eine größere Schichtbreite, aufweisen als die anderen Schichten des Werkzeuges, die zum Einfräsen einer Rille vorgesehen sind. Dadurch kann an ausgewählten Positionen beispielsweise eine tiefere und/oder eine breitere Rille in die Fahrbahnoberfläche eingefräst werden.

[0030] Demnach kann vorteilhafterweise gezielt eine bestimmte Texturierung in die Fahrbahnoberfläche eingebracht werden. Beispielsweise können die über das Werkzeug verteilten Schichten, die zu einer geringeren Rillentiefe führen, zum Ausbilden einer "Grinding-Textur" und die über das Werkzeug verteilten Schichten, die zu einer größeren Rillentiefe und/oder breiteren Rillenbreite führen zum Ausbilden einer "Grooving-Textur" verwendet werden. Die der "Grooving-Textur" zugeordneten Schichten mit größerer Schichthöhe und/oder breiterer Schichtbreite können dabei beispielsweise in einem axialen Abstand von 2cm gleichmäßig auf dem Werkzeug verteilt vorgesehen sein. Dadurch kann mit lediglich einem Werkzeug sowohl die "Grinding-Textur" als auch die "Grooving-Textur" eingebracht werden.

[0031] Unter einer "Grinding-Textur" wird hierbei eine Rillenanordnung in der Fahrbahnoberfläche verstanden, mit der sich Eigenschaften, wie z.B. eine Griffigkeit, ein Rollwiderstand oder ein Lärmpegel einstellen lassen. Unter einer "Grooving-Textur" wird ebenfalls eine Rillenanordnung verstanden, mit der eine Verteilung von Wasser auf der Fahrbahnoberfläche eingestellt werden kann, so dass Aquaplaning weitestgehend vermieden werden kann. Rillen für das "Grooving" ragen normalerweise tiefer in die Fahrbahnoberfläche als Rillen für das "Grinding". Beide Rillenanordnungen können miteinander verknüpft werden, um eine optimale Beschaffenheit und eine optimale Einstellung der genannten Eigenschaften zu erzielen.

[0032] Unterschiedliche Verschleißfestigkeiten lassen sich hierbei für die jeweilige Schicht dadurch erreichen, dass in den Schichten Diamanten angeordnet sind, deren Konzentration und/oder deren Größe zwischen den unterschiedlichen Schichten variiert. Gleichzeitig kann eine Materialzusammensetzung der Schichten unterschiedlich sein, um unterschiedliche Verschleißfestigkeiten zwischen den Schichten zu erhalten.

[0033] Damit wird ein Schichtaufbau verwendet, der auch in EP 3 090 825 A1, deren Inhalt hiermit vollständig in die Anmeldung aufgenommen wird, zum Einsatz kommt. Damit sind vorteilhafterweise sehr geringe Schichtbreiten bis hinunter zu 1 mm möglich, die ein Einbringen bzw. Fräsen von Rillen und/oder Stegen in die Fahrbahnoberfläche mit einer Rillenbreite ab 1mm und einem Rillenabstand ab 1mm ermöglichen.

[0034] In der angeführten Ausführungsform, bei der lediglich die Rillen ausgefräst werden und die Stege durch die bestehende, unbehandelte Fahrbahnoberfläche ausgebildet werden, kann die Beimischung von Diamanten aus Kostengründen entfallen.

[0035] Vorzugsweise ist weiterhin vorgesehen, dass benachbarte Kerne derartig gegeneinander um die Drehachse verdreht sind, dass in axialer Richtung benachbarte Segmentblöcke unterschiedlicher Kerne in Umfangsrichtung zueinander versetzt angeordnet sind. Dadurch wird eine homogene Verteilung der Schichten bzw. der Segmentblöcke über die gesamte Oberfläche des Werkzeuges erreicht. Auch damit wird gewährleistet, dass durch die gezahnten Segmentoberflächen der einzelnen Segmentblöcke eine gleichmäßig gezahnte Kontur über die gesamte axiale Breite des Werkzeuges ausgebildet wird.

[0036] Für die erfindungsgemäße Maschine mit einem erfindungsgemäßen Werkzeug ist vorgesehen, dass das Werkzeug auf einer antreibbaren Welle der Maschine derartig angeordnet ist, dass das Werkzeug durch Antreiben der Welle um eine Drehachse in Rotation versetzt werden kann zum Behandeln der Fahrbahnoberfläche. Die Maschine kann beispielsweise ein Fugenschneider sein, der ausgebildet ist, das erfindungsgemäße Werkzeug mit einer Umfangsgeschwindigkeit von beispielsweise 45 m/s zu drehen. Durch ein Annähern des Werkzeuges an die Fahrbahnoberfläche können die Segmentblöcke in beschriebener Weise mit der Fahrbahnoberfläche wechselwirken, so dass diese abgetragen bzw. abgefräst wird und die Rillen bzw. Stege ausgebildet werden. Je nach Antriebsleistung der Maschine können Rillen bzw. Stege mit einer Geschwindigkeit von ca. 3 m bis 10 m pro Minute in die Fahrbahnoberfläche eingebracht werden.

[0037] Erfindungsgemäß ist weiterhin ein Verfahren zum Montieren eines Werkzeuges zum Behandeln einer Fahrbahnoberfläche auf einer Maschine mit einer antreibbaren Welle vorgesehen, das mindestens die folgenden Schritte aufweist:

- Bereitstellen von mehreren Halbschalen oder Teilschalen, die mehrere Kerne des Werkzeuges ausbilden und auf deren Außenseite mehrere Segmentblöcke mit einer gezahnten Segmentoberfläche angeordnet sind;
- radiales Aufsetzen von zwei Halbschalen oder mehreren Teilschalen von unterschiedlichen Seiten auf die Welle und anschließendes Aneinanderlegen von Stirnflächen der zwei aufgesetzten Halbschalen oder der mehreren Teilschalen derartig, dass ein ringförmig umlaufender erster Kern auf der Welle ausgebildet wird;
- Einsetzen eines Zentrierringes in Zentriernuten der zusammengesetzten Halbschalen oder Teilschalen zum ringförmigen Zusammenhalten der beiden Halbschalen oder der mehreren Teilschalen;
- radiales Aufsetzen von zwei weiteren Halbschalen oder Teilschalen auf die Welle und anschließendes Aneinanderlegen von Stirnflächen der zwei aufgesetzten Halbschalen oder der mehreren Teilschalen derartig, dass ein ringförmig umlaufender zweiter Kern auf der Welle ausgebildet wird;
- Aneinanderbringen der beiden auf der Welle angeordneten Kerne in axialer Richtung, wobei der in die Zentriernuten des ersten Kernes eingesetzte Zentrierring auch in die Zentriernuten des zweiten Kernes eingreift oder ein weiterer Zentrierring in die Zentriernuten des zweiten Kernes eingesetzt wird;
- radiales Aufsetzen weiterer Halbschalen oder Teilschalen auf die Welle und Einsetzen weiterer Zentrierringe in die Zentriernuten der zusammengesetzten Halbschalen oder Teilschalen derartig, dass mehrere in axialer Richtung benachbart zueinander liegende Kerne auf der Welle ausgebildet werden, die von den Zentrierringen zusammengehalten werden. Die auf dem Zentrierring in radialer Richtung vorgesehene Zentriernut dient dabei auch der Erleichterung der Ringdemontage mittels eines spitzen Werkzeuges, beispielsweise eines Schraubendrehers. Dadurch wird eine baustellengerechte Wartung bzw. Instandhaltung ermöglicht.

[0038] Somit wird bei einer Ausführung der Kerne aus zwei Halbschalen oder aus mehreren Teilschalen eine einfache Montage ermöglicht, da die einzelnen Kerne nicht axial auf die Welle aufzuschieben sind, sondern quasi segmentweise erst auf der Welle zusammengesetzt werden. Dies hat auch Vorteile bei der Demontage des Werkzeuges, wobei diese erfindungsgemäß mindestens die folgenden Schritte aufweist:

- Separieren von auf der Welle benachbart zueinander angeordneten Kernen, auf deren Außenseite mehrere Segmentblöcke mit einer gezahnten Segmentoberfläche angeordnet sind und die aus zwei Halbschalen oder mehreren Teilschalen zusammengesetzt sind;
- Entnehmen von Zentrierringen aus Zentriernuten der separierten Kerne und anschließendes radiales Abheben der die Kerne ausbildenden Halbschalen oder Teilschalen.

[0039] Dadurch kann vorteilhafterweise vermieden werden, dass benachbarte Kerne ebenfalls von der Welle abzunehmen sind, wenn lediglich ein bestimmter Kern auszutauschen ist.

[0040] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Maschine zur Oberflächenbehandlung einer Fahrbahn;

Fig. 1a eine Detailansicht einer oberflächenbehandelten Fahrbahn;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Werkzeuges zur Oberflächenbehandlung;

Fig. 2a eine Detailansicht eines Segmentblockträgers in dem Werkzeug gemäß Fig. 2;

Fig. 2b eine Welle zur Aufnahme eines Werkzeuges gemäß Fig. 2;

Fig. 3 eine Schnittansicht des Werkzeuges gemäß Fig. 2;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer einzelnen Halbschale des Werkzeuges gemäß Fig. 2;

Fig. 5a ein Flussdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Montieren des Werkzeuges; und

Fig. 5b ein Flussdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Demontieren des Werkzeuges.

[0041] In Figur 1 ist beispielhaft eine Maschine 100 mit einem Werkzeug 1 zur Behandlung einer Fahrbahnoberfläche 2 vorgesehen. Das Werkzeug 1 ist über eine Halterung 3 drehbar an der Maschine 100 gelagert und kann derartig kontrolliert um eine Drehachse D in Rotation versetzt werden, dass die Fahrbahnoberfläche 2 teilweise abgetragen und dadurch oberflächlich strukturiert wird. Die Fahrbahnoberfläche 2 wird hierbei derartig strukturiert, dass gemäß Fig. 1a parallel verlaufende Rillen 4 mit dazwischenliegenden Stegen 5 oberflächlich in die Fahrbahn 2 eingebracht werden.

Dies dient dazu, ein optimales Verhalten gewisser Eigenschaften, wie Griffigkeit, Lärm und Wasserdrainage auf der Fahrbahnoberfläche 2 einstellen zu können.

[0042] Das erfindungsgemäße Werkzeug 1 fräst hierbei nicht nur die Rillen 4 selbst in die Fahrbahnoberfläche 2, sondern auch die Stege 5, so dass in kontrollierter Weise eine nahezu gleichbleibende Rillentiefe T, eine nahezu gleichbleibende Rillenbreite B und auch ein nahezu gleichbleibender Rillenabstand A eingestellt werden kann. Damit wird eine Homogenität der gefrästen Fahrbahnoberfläche 2 gewährleistet. Dazu bildet das Werkzeug 1 mit seiner Werkzeugoberfläche das Negativ der zu fräsenden Fahrbahnoberfläche 2 aus, was in Fig. 2a beispielhaft dargestellt ist.

[0043] Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, dass durch das Werkzeug 1 lediglich die Rillen 4 in die Fahrbahnoberfläche 2 eingefräst werden und die Stege 5 durch die bestehende, unbehandelte Fahrbahnoberfläche 2 ausgebildet werden. Damit kann mit dem Werkzeug 1 auch die konventionelle Methode der Oberflächenbehandlung nachgebildet werden, bei der jedes Sägeblatt eines konventionellen Werkzeuges eine Rille 4 in die Fahrbahnoberfläche 2 einfräst. Aufgrund eines Abstandes zwischen den Sägeblättern, der durch Spacer dazwischen eingestellt wird, wird eine gezahnte Fahrbahnoberfläche 2 ausgebildet, wobei lediglich die Rillen 4 ausgefräst werden und die Stege 5 aufgrund der Spacer durch die bestehende, unbehandelte Fahrbahnoberfläche 2 ausgebildet werden. Dies kann im hier vorliegenden Werkzeug 1 durch einen entsprechend angepassten Schichtaufbau erreicht werden, was im Folgenden näher erläutert wird.

[0044] In Fig. 2 ist das Werkzeug 1 in einer perspektivischen Ansicht dargestellt. Demnach sind über den Umfang des Werkzeuges 1 verteilt mehrere Segmentblöcke 6 vorgesehen, die gemäß Fig. 2a jeweils aus mehreren Schichten 7, 8 bestehen, die in axialer Richtung Y aneinandergrenzen. Benachbarte Schichten 7, 8 weisen dabei unterschiedliche Verschleißfestigkeiten VF1, VF2 auf, so dass durch die Segmentblöcke 6 ein Negativ der zu fräsenden Fahrbahnoberfläche ausgebildet werden kann. Unterschiedliche Verschleißfestigkeiten VF1, VF2 können beispielsweise dadurch erreicht werden, dass benachbarte Schichten 7, 8 unterschiedliche Konzentrationen und/oder Größen von Diamanten und/oder auch unterschiedliche Materialzusammensetzungen aufweisen.

[0045] Bei einer Ausführungsform des Werkzeuges 1, in der nur die Rillen 4 in die Fahrbahnoberfläche 2 eingefräst und die Stege 4 durch die bestehende, unbehandelte Fahrbahnoberfläche 2 ausgebildet werden sollen, weisen die Schichten 8(VF2) in Fig. 2a eine sehr geringe Schichthöhe H2 auf, wodurch die Spacer eines konventionellen Werkzeuges nachgebildet werden. Dazwischen liegen die die Rillen 4 fräsenden Schichten 7(VF1), die dann eine vergleichsweise hohe Schichthöhe H2 aufweisen. Die Schichten 8(VF2) mit geringer Schichthöhe H2 sind dabei vorzugsweise nicht mit Diamanten versehen, da diese nicht am Fräsprozess teilnehmen. Dadurch können Materialkosten gespart werden.

[0046] Vorzugsweise variieren die Verschleißfestigkeiten VF1, VF2 in axialer Richtung Y über ein Segmentblock 6. Dadurch bilden sich für benachbarte Schichten 7, 8 eines Segmentblockes 6 unterschiedliche Ausdehnungen in radialer Richtung X bzw. unterschiedliche Schichthöhen H1, H2 aus, so dass eine in axialer Richtung Y ausgedehnte gleichmäßig gezahnte Segmentoberfläche 6a entsteht, die als Negativ für die Strukturierung der Fahrbahnoberfläche 2 verwendet werden kann. Die Segmentoberfläche 6a weist dabei eine leichte Krümmung in Umfangsrichtung U des Werkzeuges 1 auf, die an die Zylinderoberfläche des Werkzeuges 1 angepasst ist.

[0047] Die Verschleißfestigkeiten VF1, VF2 der Schichten 7, 8 können dabei über das gesamte Werkzeug 1 in axialer Richtung Y alternieren, wobei dann jeder Segmentblock 6 nahezu identisch ausgeführt ist. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass einzelne Segmentblöcke 6 des Werkzeuges 1 einen abweichenden Schichtaufbau aufweisen. Dies ist beispielhaft in Fig. 2a dargestellt, wobei eine einzelne ausgewählte Schicht 7a, die zum Einfräsen einer Rille 4 in die Fahrbahnoberfläche 2 vorgesehen ist, eine größere Schichthöhe H1a aufweist als die anderen Schichten 7 des Werkzeuges 1, die zum Einfräsen einer Rille 4 vorgesehen sind. Dadurch kann an ausgewählten Positionen in der Fahrbahnoberfläche 2 eine tiefere Rille 4a in die Fahrbahnoberfläche 2 eingefräst werden. Die ausgewählte Schicht 7a kann auch eine größere Schichtbreite SB1a aufweisen als die anderen Schichten 7, 8, um auch eine ausgewählte breitere Rille 4a in der Fahrbahnoberfläche 2 zu erzeugen.

[0048] Demnach kann vorteilhafterweise gezielt eine bestimmte Texturierung in die Fahrbahnoberfläche 2 eingebracht werden. Beispielsweise können die über das Werkzeug 1 verteilten Schichten 7, die zu einer geringeren Rillentiefe T führen, zum Ausbilden einer "Grinding-Textur" und die über das Werkzeug 1 verteilten ausgewählten Schichten 7a, die zu einer größeren Rillentiefe Ta und/oder einer größeren Rillenbreite Ba führen zum Ausbilden einer "Grooving-Textur" verwendet werden. Die der "Grooving-Textur" zugeordneten Schichten 7a mit größerer Schichthöhe H1a und/oder breiterer Schichtbreite SB1a können dabei beispielsweise in einem axialen Abstand von 2cm gleichmäßig auf dem Werkzeug 1 verteilt vorgesehen sein. Dadurch kann mit lediglich einem Werkzeug 1 sowohl die "Grinding-Textur" als auch die "Grooving-Textur" eingebracht werden.

[0049] Die derartig aufgebauten Segmentblöcke 6 sind gemäß der gezeigten Ausführungsform in vier Ringen 9.i auf dem Werkzeug 1 verteilt angeordnet und dabei innerhalb eines Ringes 9.i in Umfangsrichtung U voneinander beabstandet. Die axialen Positionen (Y) von in Umfangsrichtung U aufeinanderfolgenden Segmentblöcken 6 sind dabei innerhalb eines Ringes 9.i genau aufeinander abgestimmt. Dadurch wird erreicht, dass die jeweiligen Schichten 7, 8 jedes Segmentblockes 6 bei einer Verdrehung des Werkzeuges 1 um die Drehachse D auf den korrekten Positionen, d.h. innerhalb einer Rille 4 bzw. auf einem Steg 5, auf der Fahrbahnoberfläche 2 aufliegen und diese entsprechend weiter abtragen. Dies bedeutet, dass in Umfangsrichtung U aufeinanderfolgende Schichten 7, 8 derselben Verschleißfestigkeit VF1, VF2

über alle Segmentblöcke 6 eines Ringes 9.i hinweg in axialer Richtung Y an derselben Position liegen, so dass sich deckungsgleiche gezahnte Segmentoberflächen 6a ergeben.

[0050] Weiterhin sind benachbarte Ringe 9.i gegeneinander verdreht, so dass sich die in Fig. 2 dargestellte versetzte Anordnung der Segmentblöcke 6 ergibt. Bei einer derartigen Anordnung der Segmentblöcke 6 in mehreren Ringen 9.i wird gewährleistet, dass aus den gezahnten Segmentoberflächen 6a der einzelnen Ringe 9.i eine gleichmäßig gezahnte Kontur K zusammengesetzt wird, die über die gesamte axiale Breite des Werkzeuges 1 verläuft, wobei ggf. in regelmäßigen Abständen ausgewählte Schichten 7a herausragen, um neben einer "Grinding-Textur" mit demselben Werkzeug gleichzeitig eine "Grooving-Textur" in die Fahrbahnoberfläche 2 einbringen zu können. Wird die Fahrbahnoberfläche 2 mit den gezahnten Segmentoberflächen 6a der einzelnen Ringe 9.i bzw. der zusammengesetzten gezahnten Kontur K behandelt, bilden sich die Rillen 4, 4a bzw. die Stege 5 auf dieser in kontrollierter Weise über die gesamte Breite des Werkzeuges 1 aus. Um die oben genannten Rillenbreiten B, Ba und Rillenabstände A zu erhalten, wird eine Schichtbreite SB1, SB1a, SB2 der Schichten 7, 7a, 8 von beispielsweise jeweils 1mm oder mehr eingestellt.

[0051] Die Anordnung und die Abmessung der Ringe 9.i selbst ist gemäß Fig. 3 durch ringförmige Kerne 10.i festgelegt, auf deren Außenseite 12.i die Segmentblöcke 6 gehalten werden. Dazu sind Segmentblockträger 11 vorgesehen, auf denen jeweils ein Segmentblock 6 mit radial nach außen weisender gezahnter Segmentoberfläche 6a befestigt ist, vorzugsweise durch eine Verbindungsschicht 19 (s. Fig. 2a), die beispielsweise in einem Löt- oder Klebe- oder Laserprozess ausgebildet wird. In einem Löt- oder Klebeprozess kann dabei eine lösbare Verbindung bereitgestellt werden, während in einem Laserprozess eine unlösbare Verbindung (Einweg) ausgebildet wird. Der Prozess kann je nach Anwendung gezielt ausgewählt werden.

[0052] Die Segmentblockträger 11 sind an der Außenseite 12.i des jeweiligen Kerns 10.i über zwei Schrauben 13 befestigt. Die Segmentblockträger 11 liegen dabei gemäß Fig. 4 jeweils zwischen zwei Zentrierstegen 25 auf der Außenseite 12.i des jeweiligen Kerns 10.i auf. Die Schrauben 13 werden von einer Innenseite 26.i des Kerns 10.i in Schraubenaufnahmen 14 gesteckt und der an den Außenseiten 12.i aus den Kernen 10.i herausragende Teil der Schrauben 13 in einen Gewindegang 15 (s. Fig. 2a) im Segmentblockträger 11 eingeschraubt. Die Schraubenköpfe 13a liegen dabei an Stufen 14a der Schraubenaufnahme 14 derartig an, dass die Segmentblockträger 11 bei einem Anziehen der Schrauben 13 im Gewindegang 15 an dem jeweiligen Kern 10.i fixiert werden.

[0053] Durch die Verwendung der Schrauben 13 zur Befestigung der Segmentblockträger 11 an den Kernen 10.i können die Segmentblockträger 11 für eine Wartung bzw. einen Austausch einzeln entnommen werden, ohne dabei auch weitere Segmentblöcke 6 innerhalb desselben Ringes 9.i entnehmen zu müssen. Die Segmentblöcke 6 können durch ein Lösen der Verbindungsschicht 19 vom Segmentblockträger 11 abgenommen werden. Mit einer neuen Verbindungsschicht 19 kann anschließend ein neuer Segmentblock 6 auf den Segmentblockträger 11 aufgebracht und dieser wieder an der jeweiligen Position an dem Kern 10.i über die Schrauben 13 befestigt werden.

[0054] Auf diese Weise sind sämtliche Segmentblöcke 6 bzw. Segmentblockträger 11 in Fig. 2 vollständig umlaufend und voneinander beabstandet (innerhalb eines Ringes 9.i) an dem jeweiligen Kern 10.i lösbar befestigt. Die Schraubenaufnahmen 14 von benachbarten Kernen 10.i sind entsprechend gegeneinander versetzt angeordnet, so dass die Segmentblöcke 6 benachbarter Ringe 9.i ebenfalls zueinander versetzt sind, wie in Fig. 2 dargestellt.

[0055] Die Kerne 10.i des Werkzeuges 1 weisen gemäß Fig. 2 jeweils mittig eine Öffnung 16 auf, um die einzelnen Kerne 10.i bzw. das gesamte Werkzeug 1 auf einer antreibbaren Welle 20 (s. Fig. 2b) der Maschine 100 aufsetzen zu können. Durch entsprechende Nuten 17 kann eine Drehmomentübertragung von der Welle 20 auf das Werkzeug 1 bewirkt werden, so dass das Werkzeug 1 im Betrieb über die Welle 20 in Rotation versetzt werden kann. Dazu greifen entsprechende Nocken 21 auf der das Werkzeug 1 tragenden Welle 20 in die Nuten 17 ein. Wie in Fig. 2 dargestellt, sind zwei gegenüberliegende Nuten 17, die sich über die gesamte axiale Breite des Werkzeuges 1 erstrecken, vorgesehen. Die Nuten 17 können aber auch in einem anderen Winkel versetzt zueinander verteilt sein. Es sind auch beliebige andere Mittel möglich, die für eine Drehmomentübertragung zwischen der Welle 20 und dem Werkzeug 1 sorgen können.

[0056] Jeder Kern 10.i eines Ringes 9.i wird vorzugsweise durch zwei Halbschalen 18 (s. Fig. 4) gebildet, deren Stirnflächen 18b aneinandergesetzt sind, so dass durch zwei Halbschalen 18 ein vollständig umlaufender Kern 10.i ausgebildet wird. Ein Kern 10.i kann auch aus mehr als zwei Teilschalen bestehen, die dann in entsprechender Weise mit ihren Stirnflächen zu einem vollständigen ringförmigen Kern 10.i zusammengesetzt werden. Durch die Verwendung von Teilschalen, insbesondere Halbschalen 18, kann die Herstellung und Wartung eines solchen Werkzeuges 1 erheblich vereinfacht werden. Dazu werden die Halbschalen 18 eines Ringes 9.i zunächst in radialer Richtung X von zwei unterschiedlichen Seiten auf die Welle 20 aufgesetzt und durch ein Aneinanderlegen der Stirnflächen 18a erst auf der Welle 20 zu einem geschlossenen Ring 9.i zusammengefügt. Dadurch kann ein seitliches Aufschieben eines Ringes 9.i bzw. eines Kernes 10.i entfallen, was den Montage-Aufwand erheblich verringert. Auch eine Demontage bzw. ein Austausch einzelner Ringe 9.i des Werkzeuges 1 ist vereinfacht, da der jeweilige Ring 9.i zunächst in seine Halbschalen 18 zerlegt und anschließend in radialer Richtung nach außen von der Welle 20 abgenommen werden kann. Benachbarte Ringe 9.i sind bei einem solchen Austausch nicht betroffen und können daher auf der Welle 20 verbleiben.

[0057] Um die Halbschalen 18 innerhalb eines Ringes 9.i zusammenzuhalten, weist jede Halbschale 18 auf beiden Seiten vollständig umlaufende Zentriernuten 18a auf, in die im zusammengesetzten Zustand der Halbschalen 18 ein

Zentrierring 22 eingesetzt werden kann (s. Fig. 2). Ein Zentrierring 22 kann dabei gleichzeitig in Zentriernuten 18a von zwei benachbarten Halbschalen 18 eingesetzt werden, wodurch der Montageaufwand verringert wird.

[0058] Die Montage des erfindungsgemäßen Werkzeuges 1 erfolgt gemäß Fig. 5a beispielsweise folgendermaßen: In einem anfänglichen Schritt StM0 werden zunächst die Welle 20 mit den Nocken 21 sowie eine entsprechende Anzahl an Halbschalen 18 für das Werkzeug 1 bereitgestellt. In einem ersten Schritt StM1 werden zwei Halbschalen 18 für einen ersten Ring 9.1 in radialer Richtung X von zwei unterschiedlichen Seiten auf die Welle 20 aufgesetzt und mit ihren Stirnflächen 18a aneinandergelegt, so dass ein ringförmig umlaufender erster Kern 10.1 ausgebildet wird. Die Nuten 17 sind entsprechend an den Nocken 21 der Welle 20 auszurichten, um eine Drehmomentübertragung zu ermöglichen. Anschließend wird in einem zweiten Schritt StM2 ein Zentrierring 22 in die Zentriernuten 18a der zusammengesetzten Halbschalen 18 eingesetzt. Dazu sind bereits vorab je nach Anzahl an vorgesehenen Ringen 9.i auf dem Werkzeug 1 eine entsprechende Anzahl an Zentrierringen 22 auf die Welle 20 aufzustecken. Gemäß Fig. 2 und Fig. 3 sind beispielsweise fünf Zentrierringe 22 vorgesehen.

[0059] Anschließend werden in einem dritten Schritt StM3 die Halbschalen 18 eines benachbarten zweiten Ringes 9.2 in radialer Richtung X von zwei unterschiedlichen Seiten in entsprechender Ausrichtung zu den Nocken 21 auf die Welle 20 aufgesetzt und deren Stirnflächen 18b aneinandergelegt, so dass ein weiterer ringförmiger zweiter Kern 10.2 ausgebildet wird. In einem vierten Schritt StM4 werden anschließend die beiden Kerne 10.1, 10.2 in axialer Richtung Y aneinander gebracht, so dass der bereits in den ersten Kern 10.1 eingebrachte Zentrierring 22 gleichzeitig auch in die Zentriernuten 18a des zweiten Kernes 10.2 eingreift und dadurch auch die beiden Halbschalen 18 des zweiten Kernes 10.2 zusammengehalten werden. In dieser Weise wird fortgefahren, bis alle Kerne 10.i des Werkzeuges 1 auf der Welle 20 aufliegen und von den jeweils zugeordneten Zentrierringen 22 zusammengehalten werden, nachdem die Kerne 10.i in axialer Richtung Y aneinander gebracht wurden.

[0060] Abschließend werden in einem fünften Schritt StM5 beidseitig Flansche 23 gegen die jeweils äußeren Kerne 10.1, 10.4 bzw. Halbschalen 18 gebracht. Die Flansche 23 weisen gemäß Fig. 3 ebenfalls eine Zentriernut 23a auf, so dass an den jeweils äußeren Kernen 10.1, 10.4 bzw. Halbschalen 18 nach außen (in axialer Richtung Y) abstehende Zentrierringe 22 in die Zentriernut 23a der Flansche 23 eingreifen können. Die Flansche 23 können dabei ebenfalls durch Halbschalen gebildet werden oder aber durch Ringe, die vorab auf die Welle 20 aufgesteckt werden.

[0061] Die Flansche 23 werden gegen die jeweils äußeren Kerne 10.1, 10.4 bzw. Halbschalen 18 gedrückt und halten damit den gesamten Schalenaufbau in axialer Richtung Y zusammen. Dadurch werden auch alle Zentrierringe 22 sicher in den Zentriernuten 18a, 23a eingeschlossen, so dass die Halbschalen 18 im Betrieb des Werkzeuges 1 sicher zusammengehalten werden. Das Andrücken der Flansche 23 an die jeweils äußeren Kerne 10.1, 10.4 kann beispielsweise durch Endstücke 24a, 24b (s. Fig. 2b) gewährleistet werden, die auf der Welle 20 angeordnet sind. Ein erstes Endstück 24a ist auf der Welle 20 fixiert, beispielsweise durch eine Schweißverbindung, und ein zweites Endstück 24b ist in axialer Richtung Y beweglich auf der Welle 20 angeordnet. Nach dem beschriebenen Zusammensetzen der Kerne 10.i bzw. Halbschalen 18 und dem endseitigen Anlegen der Flansche 23 wird das zweite Endstück 24b in axialer Richtung Y gegen den jeweiligen Flansch 23 auf dieser Seite des Werkzeuges 1 gedrückt. Dies kann beispielsweise durch ein Anziehen von Andrückschrauben 24c erfolgen, die daraufhin gegen die Außenseite des zweiten Endstückes 24b gelangen und dieses in axialer Richtung Y wegdrücken. Da das erste Endstück 24a an der Welle 20 fixiert ist, werden die Kerne 10.i bzw. Halbschalen 18 dadurch über die beidseitig angeordneten Flansche 23 zwischen den beiden Endstücken 24a, 24b eingeklemmt und damit auf der Welle 20 gehalten.

[0062] In vergleichbarer Weise kann gemäß Fig. 5b ein benutztes Werkzeug 1 nach dessen Betrieb in einfacher Weise demontiert werden. Dies kann beispielsweise dann nötig sein, wenn einzelne Elemente des Werkzeuges 1 verschlissen oder defekt sind, beispielsweise einzelne Kerne 10.i, einzelne Halbschalen 18 oder einzelne Segmentblöcke 6. Diese können dann wie folgt in einfacher Weise entfernt und ausgetauscht werden:

[0063] Nach dem Bereitstellen eines benutzten Werkzeuges 1 in einem anfänglichen Schritt StD0 wird in einem ersten Schritt StD1 die Klemmung über die Endstücke 24a, 24b durch ein Lösen der Andrückschrauben 24c wieder gelöst. Dadurch können in einem zweiten Schritt StD2 die Flansche 23 und in einem dritten Schritt StD3 auch die einzelnen Kerne 10.i bzw. Halbschalen 18 wieder axial auf der Welle 22 verschoben werden, um die Sicherung über die Zentrierringe 22 aufzuheben. Dadurch können die einzelnen Halbschalen 18 in einem vierten Schritt StD4 entfernt und anschließend ausgetauscht oder einzelne Segmentblöcke 6 durch ein Lösen der Schrauben 13 entfernt und ausgetauscht werden. Anschließend kann das Werkzeug 1 mit den ausgetauschten Komponenten gemäß dem Montageverfahren gemäß Fig. 5a wieder zusammengebaut werden.

Bezugszeichenliste

[0064]

- 1 Werkzeug zur Behandlung einer Fahrhahnoberfläche
- 2 Fahrhahnoberfläche

	3	Halterung	
	4	Rille (grinding)	
	4a	ausgewählte Rille (grooving)	
	5	Steg	
5	6	Segmentblock	
	6a	Segmentoberfläche	
	7, 8	Schichten eines Segmentblockes (grinding)	
	7a	ausgewählte Schicht (grooving)	
	9.i	i. Ring des Werkzeuges 1	
10	10.i	i. Kern	
	11	Segmentblockträger	
	12.i	Außenseite des i. Kerns 10.i	
	13	Schraube	
	13a	Schraubenkopf	
15	14	Schraubenaufnahme	
	14a	Stufen in der Schraubenaufnahme 14	
	15	Gewindegang	
	16	Öffnung	
	17	Nut	
20	18	Halbschale	
	18a	Zentriermut der Halbschale 18	
	18b	Stirnflächen der Halbschale 18	
	19	Verbindungsschicht	
	20	Welle	
25	21	Nocken	
	22	Zentrierring	
	23	Flansch	
	23a	Zentriermut des Flansches 23	
	24a, 24b	Endstücke	
30	24c	Andrückschraube	
	25	Zentriersteg	
	26.i	Innenseite des i. Kerns	
	100	Maschine zur Oberflächenbehandlung	
	A	Rillenabstand	
35	B	Rillenbreite (grinding)	
	Ba	ausgewählte Rillenbreite (grooving)	
	H1, H2	Schichthöhen der Schichten 7, 8 (grinding)	
	H1a	Schichthöhe der ausgewählten Schicht 7a (grooving)	
	K	gezahnte Kontur des gesamten Werkzeuges 1	
40	SB1, SB2	Schichtbreiten der Schichten 7, 8 (grinding)	
	SB1a	Schichtbreite der ausgewählten Schicht 7a (grooving)	
	T	Rillentiefe (grinding)	
	Ta	ausgewählte Rillentiefe (grooving)	
	U	Umfangsrichtung	
45	VF1, VF2	Verschleißfestigkeiten	
	X	radiale Richtung	
	Y	axiale Richtung	
	StM0, StM1, StM2, StM3, StM4, StM5	Schritte des Montageverfahrens	
50	StD0, StD1, StD3, StD4	Schritte des Demontageverfahrens	

Patentansprüche

- 55 1. Werkzeug (1) zum Behandeln einer Fahrbahnoberfläche (2), mindestens aufweisend:
- mehrere ringförmige Kerne (10.i) mit jeweils einer Öffnung (16) zum Aufsetzen auf eine drehbare Welle (20), wobei die mehreren Kerne (10.i) in axialer Richtung (Y) benachbart zueinander auf einer gemeinsamen Dreh-

achse (D) angeordnet sind,

- mehrere Segmentblöcke (6), die auf einer Außenseite (12.i) der Kerne (10.i) angeordnet sind,

wobei jeder Segmentblock (6) mehrere Schichten (7, 7a, 8) aufweist, wobei die Schichten (7, 7a, 8) in axialer Richtung (Y) des Werkzeuges (1) aneinandergrenzen und entlang einer Umfangsrichtung (U) des Werkzeuges (1) verlaufen, wobei die Schichten (7, 7a, 8) innerhalb eines Segmentblockes (6) variierende Schichthöhen (H1, H1a, H2) aufweisen zum Ausbilden einer gezahnten Segmentoberfläche (6a) zum Ausbilden von Rillen (4, 4a) und Stegen (5) auf der Fahrbahnoberfläche (2) beim Behandeln der Fahrbahnoberfläche (2) durch das Werkzeug (1),

dadurch gekennzeichnet, dass

jeder Segmentblock (6) auf einem Segmentblockträger (11) fixiert ist und jeder Segmentblockträger (11) lösbar an der Außenseite (12.i) der Kerne (10.i) befestigt ist.

2. Werkzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmentblöcke (6) derartig auf der Außenseite (12.i) der Kerne (10.i) ausgerichtet sind, dass in Umfangsrichtung (U) benachbarte Segmentblöcke (6), die auf demselben Kern (10.i) angeordnet sind, in radialer Richtung (Y) und axialer Richtung (X) deckungsgleich verlaufende Segmentoberflächen (6a) aufweisen.

3. Werkzeug (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmentoberfläche (6a) eines Segmentblockes (6) in Umfangsrichtung (U) des Werkzeuges (1) gekrümmt ist.

4. Werkzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmentblockträger (11) über Schrauben (13) an der Außenseite (12.i) des jeweiligen Kerns (10.i) lösbar befestigt sind.

5. Werkzeug (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrauben (13) von einer Innenseite (26.i) des Kerns (10.i) durch Schraubenaufnahmen (14) gesteckt sind und an der Außenseite (12.i) aus dem Kern (10.i) ragen und in Gewindegänge (15) im Segmentblockträger (11) eingreifen.

6. Werkzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Kern (10.i) aus zwei Halbschalen (18) oder aus mehreren Teilschalen zusammengesetzt ist, wobei durch ein Aneinandersetzen von Stirnseiten (18a) der beiden Halbschalen (18) oder der mehreren Teilschalen ein vollständig umlaufender ringförmiger Kern (10.i) ausgebildet ist.

7. Werkzeug (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Halbschalen (18) oder die mehreren Teilschalen eines Kerns (10.i) von mindestens einem Zentrierring (22) zusammengehalten sind, wobei der mindestens eine Zentrierring (22) dazu in eine Zentriernut (18a) an den beiden Halbschalen (18) oder den mehreren Teilschalen eingreift, wobei sich die Zentriernut (18a) über die beiden Halbschalen (18) oder die mehreren Teilschalen erstreckt.

8. Werkzeug (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zentrierring (22) in die Zentriernuten (18a) von benachbarten Kernen (10.i) eingreift zum gleichzeitigen Zusammenhalten der beiden Halbschalen (18) oder der mehreren Teilschalen zweier benachbarter Kerne (10.i).

9. Werkzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den äußeren Kernen (10.1, 10.4) des Werkzeuges (1) jeweils ein Flansch (23) angeordnet ist zum Zusammenhalten der Kerne (10.i) in axialer Richtung (Y).

10. Werkzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Segmentblock (6) über eine flächige Verbindungsschicht (19) auf dem Segmentblockträger (11) befestigt ist, wobei die Verbindungsschicht (19) in einem Klebprozess oder in einem Lötprozess ausgebildet ist und die Verbindungsschicht (19) vorzugsweise lösbar ist oder eine unlösbare Verbindungsschicht (19) in einem Laserprozess ausgebildet ist.

11. Werkzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in axialer Richtung (Y) aneinandergrenzende Schichten (7, 7a, 8) innerhalb eines Segmentblockes (6) unterschiedliche Schichthöhen (H1, H1a, H2) aufweisen, wobei die Schichthöhen (H1, H1a, H2) über den gesamten oder zumindest über einen Teil des Segmentblockes (6) in axialer Richtung (Y) alternieren zum Ausbilden der gezahnten Segmentoberfläche (6a).

12. Werkzeug (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichthöhen (H1, H2) lediglich über einen

Teil eines ausgewählten Segmentblockes (6) alternieren zum Ausbilden einer "Grinding-Textur" und einzelne über das Werkzeug (1) in axialer Richtung (Y) gleichmäßig verteilte Schichten (7a), die zum Einfräsen einer Rille (4a) in die Fahrbahnoberfläche (2) vorgesehen sind, eine ausgewählte Schichthöhe (H1a) und/oder eine ausgewählte Schichtbreite (SB1a) aufweisen, wobei die ausgewählte Schichthöhe (H1a) und/oder die ausgewählte Schichtbreite (SB1a) von der Schichthöhe (H1) und/oder der Schichtbreite (SB1) der anderen Schichten (7) des Werkzeuges (1), die zum Einfräsen einer Rille (4) in die Fahrbahnoberfläche (2) vorgesehen sind, abweichen, insbesondere größer sind zum gleichzeitigen Ausbilden einer "Grooving-Textur".

13. Werkzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Verschleißfestigkeiten (VF1, VF2) von aneinandergrenzenden Schichten (7, 7a, 8) innerhalb eines Segmentblockes (6) in axialer Richtung (Y) variieren, vorzugsweise alternieren, zum Ausbilden der unterschiedlichen Schichthöhen (H1, H1a, H2) der gezahnten Segmentoberfläche (6a).

14. Werkzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (1) durch seine gezahnte Segmentoberfläche (6a) das Negativ der auszubildenden Rillen (4, 4a) und Stege (5) auf der Fahrbahnoberfläche (2) darstellt oder das Werkzeug (1) durch seine gezahnte Segmentoberfläche (6a) ausgebildet ist, lediglich die Rillen (4a, 4a) in die Fahrbahnoberfläche (2) zu fräsen, so dass die Stege (5) durch die bestehende, unbehandelte Fahrbahnoberfläche (2) ausgebildet sind.

15. Werkzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichten (7, 7a, 8) Schichtbreiten (SB1, SB1a, SB2) von mindestens 1mm aufweisen zum Einbringen von Rillen (4, 4a) und/oder Stegen (5) in die Fahrbahnoberfläche (2) mit einer Rillenbreite (B, Ba) von mindestens 1mm und einem Rillenabstand (A) von mindestens 1mm.

16. Werkzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** benachbarte Kerne (10.i) derartig gegeneinander um die Drehachse (D) verdreht sind, dass in axialer Richtung (Y) benachbarte Segmentblöcke (6) unterschiedlicher Kerne (10.i) in Umfangsrichtung (U) zueinander versetzt angeordnet sind.

17. Maschine (100) mit einem Werkzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Werkzeug (1) auf einer antreibbaren Welle (20) der Maschine (100) derartig angeordnet ist, dass das Werkzeug (1) durch Antreiben der Welle (20) um eine Drehachse (D) in Rotation versetzt werden kann zum Behandeln der Fahrbahnoberfläche (2).

18. Verfahren zum Montieren eines Werkzeuges (1) zum Behandeln einer Fahrbahnoberfläche (2) auf einer Maschine (100) mit einer antreibbaren Welle (20), mit mindestens den folgenden Schritten:

- Bereitstellen von mehreren Halbschalen (18) oder Teilschalen, die mehrere Kerne (10.i) des Werkzeuges (1) ausbilden und auf deren Außenseite (12.i) mehrere Segmentblöcke (6) mit einer gezahnten Segmentoberfläche (6a) angeordnet sind (StM0);
- radiales Aufsetzen von zwei Halbschalen (18) oder mehreren Teilschalen von unterschiedlichen Seiten auf die Welle (20) und anschließendes Aneinanderlegen von Stirnflächen (18a) der zwei aufgesetzten Halbschalen (18) oder der mehreren Teilschalen derartig, dass ein ringförmig umlaufender erster Kern (10.1) auf der Welle (20) ausgebildet wird (StM1);
- Einsetzen eines Zentrierringes (22) in Zentriernuten (18a) der zusammengesetzten Halbschalen (18) oder Teilschalen zum ringförmigen Zusammenhalten der beiden Halbschalen (18) oder der mehreren Teilschalen (StM2);
- radiales Aufsetzen von zwei weiteren Halbschalen (18) oder Teilschalen auf die Welle (20) und anschließendes Aneinanderlegen von Stirnflächen (18a) der zwei aufgesetzten Halbschalen (18) oder der mehreren Teilschalen derartig, dass ein ringförmig umlaufender zweiter Kern (10.2) auf der Welle (20) ausgebildet wird (StM3);
- Aneinanderbringen der beiden auf der Welle (20) angeordneten Kerne (10.1, 10.2) in axialer Richtung (Y), wobei der in die Zentriernuten (18a) des ersten Kerns (10.1) eingesetzte Zentrierring (22) auch in die Zentriernuten (18a) des zweiten Kerns (10.i) eingreift oder ein weiterer Zentrierring (22) in die Zentriernuten (18a) des zweiten Kerns (10.i) eingesetzt wird (StM4);
- radiales Aufsetzen weiterer Halbschalen (18) oder Teilschalen auf die Welle (20) und Einsetzen weiterer Zentrierringe (22) in die Zentriernuten (18a) der zusammengesetzten Halbschalen (18) oder Teilschalen derartig, dass mehrere in axialer Richtung (Y) benachbart zueinander liegende Kerne (10.i) auf der Welle (20) ausgebildet werden, die von den Zentrierringen (22) zusammengehalten werden.

19. Verfahren zum Demontieren eines Werkzeuges (1) zum Behandeln einer Fahrbahnoberfläche (2) auf einer Maschine

EP 3 747 610 A1

(100) mit einer antreibbaren Welle (20), mit mindestens den folgenden Schritten:

- Separieren von auf der Welle (20) benachbart zueinander angeordneten Kernen (10.i), auf deren Außenseite (12.i) mehrere Segmentblöcke (6) mit einer gezahnten Segmentoberfläche (6a) angeordnet sind und die aus zwei Halbschalen (18) oder mehreren Teilschalen zusammengesetzt sind (StD3);
- Entnehmen von Zentrierringen (22) aus Zentriernuten (18a) der separierten Kerne (10.i) und anschließendes radiales Abheben der die Kerne (10.i) ausbildenden Halbschalen (18) oder Teilschalen (StD4).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

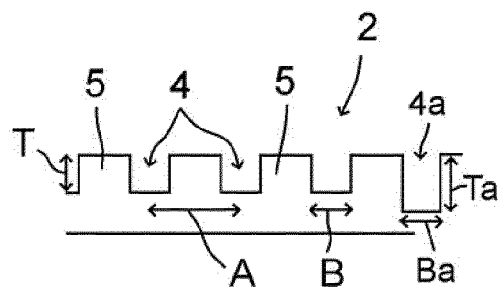
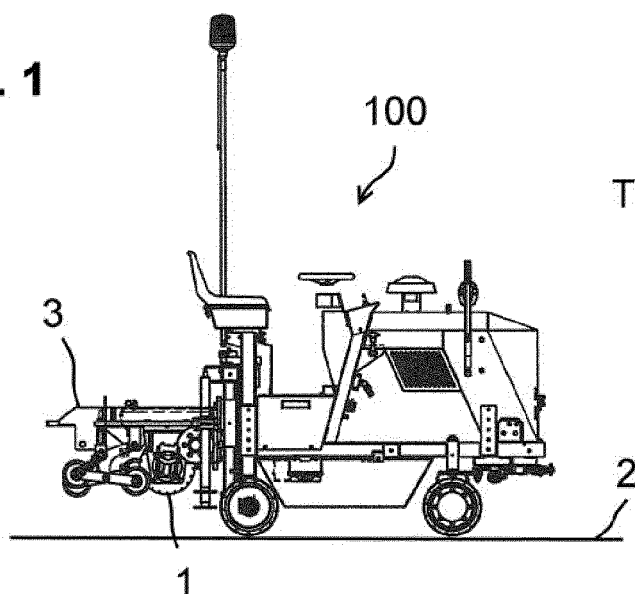


Fig. 1a

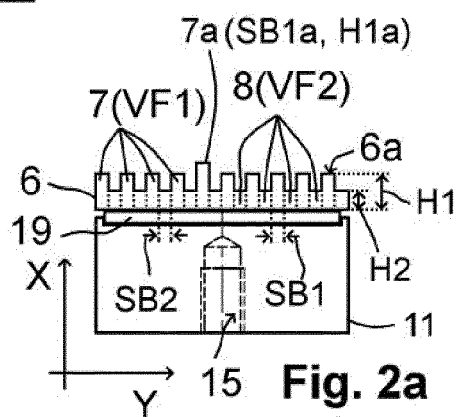


Fig. 2a

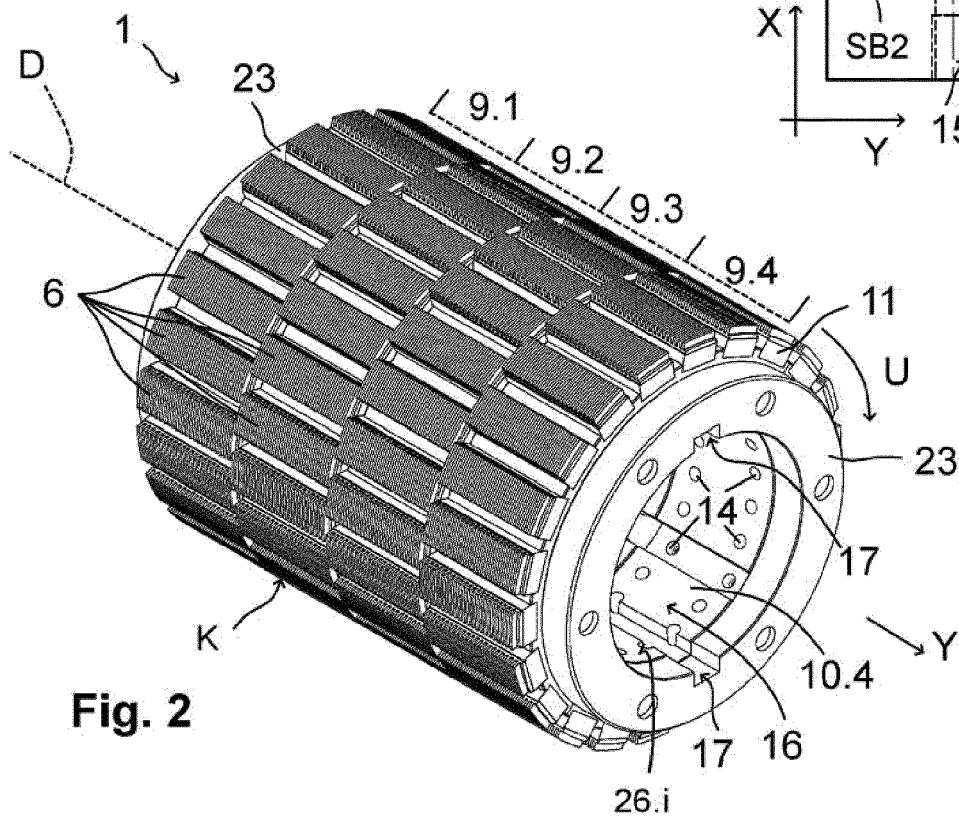


Fig. 2

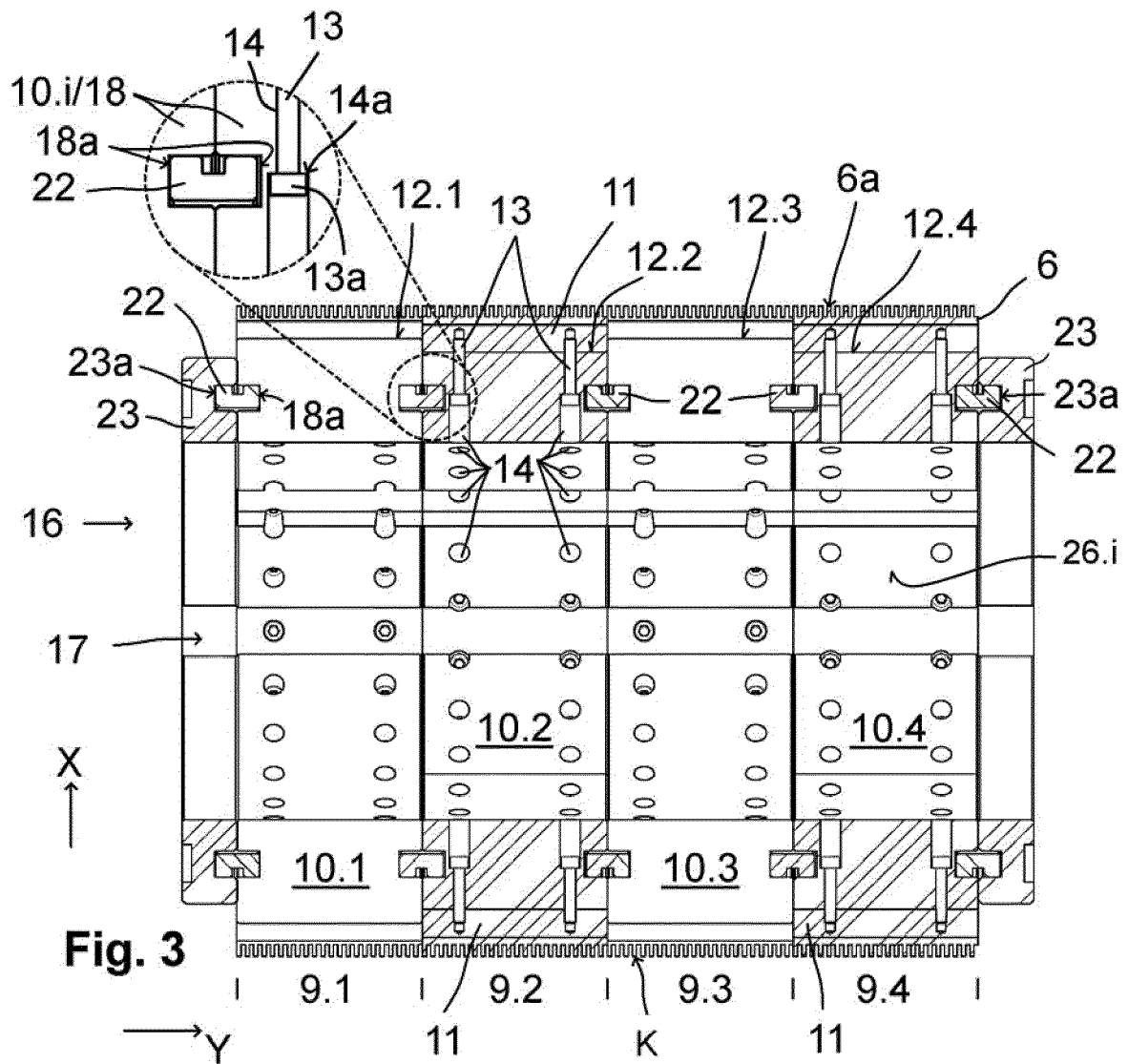
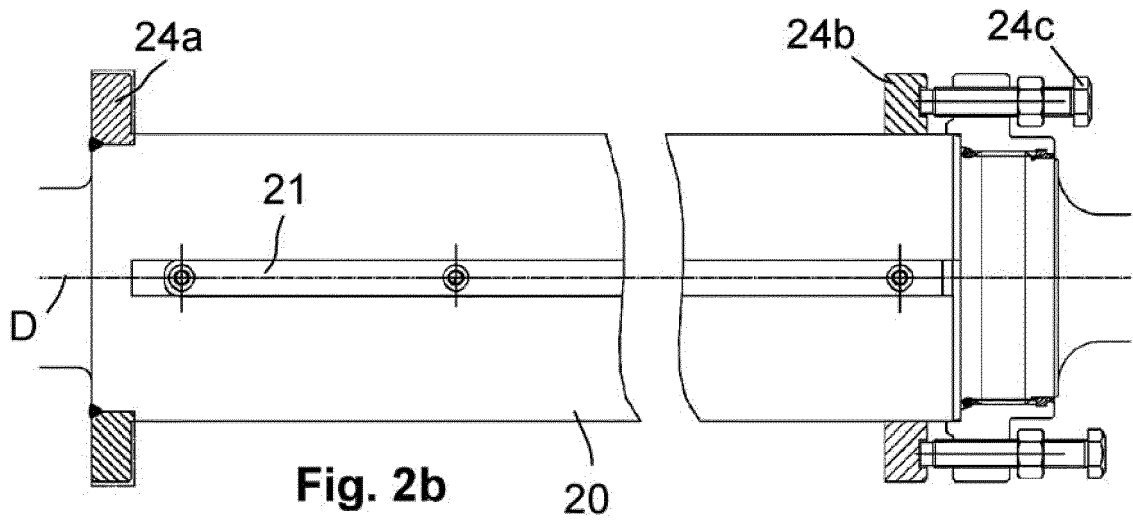


Fig. 4

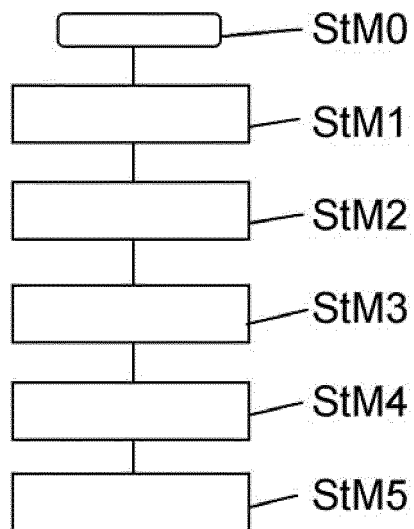
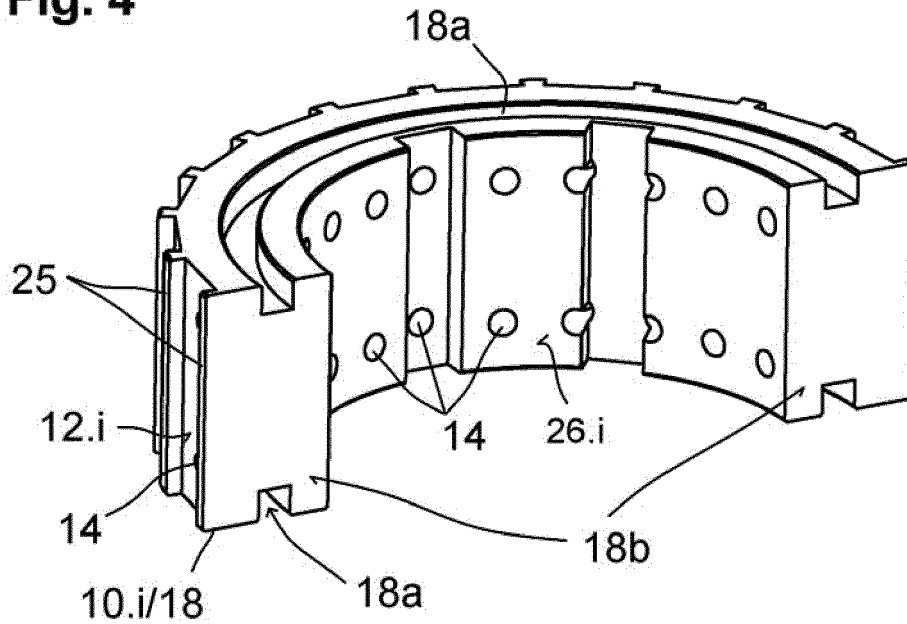


Fig. 5a

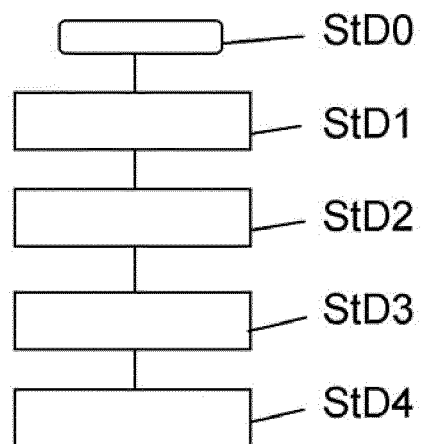


Fig. 5b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 17 8022

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D A	EP 3 090 825 A1 (CEDIMA DIAMANTWERKZEUG MASCH [DE]) 9. November 2016 (2016-11-09) * das ganze Dokument *	1-6,9-17 7,8,18,19	INV. B28D1/18
Y	----- CN 108 994 745 A (GUANGDONG BIAO HUA TECH CO LTD) 14. Dezember 2018 (2018-12-14) * das ganze Dokument *	1-6,9-17	
Y	----- US 2 887 276 A (MINARIK RUDOLF G) 19. Mai 1959 (1959-05-19) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B28D E01C B24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. November 2019	Prüfer Beucher, Stefan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 17 8022

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.

12-11-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3090825 A1	09-11-2016	CA 2982937 A1	20-10-2016
		CN 107660175 A	02-02-2018
		EP 3090825 A1	09-11-2016
		PL 3090825 T3	28-02-2018
		US 2018135259 A1	17-05-2018
		WO 2016166200 A1	20-10-2016

CN 108994745 A	14-12-2018	KEINE	

US 2887276 A	19-05-1959	KEINE	

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 3090825 A1 [0011] [0033]