(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. Juni 2022 (30.06.2022)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/136251 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A01M 21/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/086752

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Dezember 2021 (20.12.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 134 441.4
21. Dezember 2020 (21.12.2020) DE

(71) Anmelder: **ALFRED KÄRCHER SE & CO. KG** [DE/DE]; Alfred-Kärcher-Strasse 28 - 40, 71364 Winnenden (DE).

(72) Erfinder: **WERLEIN, Kerstin**; c/o Alfred Kärcher SE & Co. KG, Alfred-Kärcher-Strasse 28-40, 71364 Winnenden (DE). **REHNER, Michael**; c/o Alfred Kärcher SE & Co. KG, Alfred-Kärcher-Strasse 28-40, 71364 Winnenden (DE). **MÜLLER, Wolfgang**; c/o Alfred Kärcher SE & Co. KG, Alfred-Kärcher-Strasse 28-40, 71364 Winnenden (DE). **GEIGER, Timo**; c/o Alfred Kärcher SE & Co. KG, Alfred-Kärcher-Strasse 28-40, 71364 Winnenden (DE).

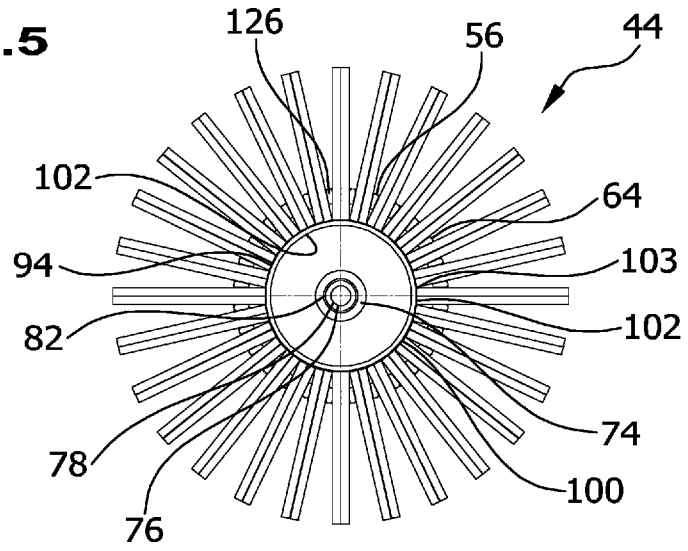
(74) Anwalt: **HOEGER, STELLRECHT & PARTNER PATENTANWÄLTE MBB**; Uhlandstrasse 14 c, 70182 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) **Title:** BRUSH TOOL FOR CLEANING JOINTS, AND JOINT-MILLING MACHINE

(54) **Bezeichnung:** BÜRSTEN-WERKZEUG ZUR FUGENREINIGUNG UND FUGENFRÄSMASCHINE

FIG.5



(57) **Abstract:** The invention relates to a brush tool for cleaning joints, comprising a plurality of filaments (60), a first retaining disc (56) having a first main body (64), and a second retaining disc (58) having a second main body (66); wherein the first retaining disc (56) and the second retaining disc (58) are interconnected and form a retaining-disc combination (62); and wherein the filaments (60) are fixed to the retaining-disc combination (62); wherein a plurality of ribs (126) are located on the first main body (64) and/or on the second main body (66) and a portion (144) of each filament (60) is arranged between the first main body (64) and the second main body (66); and wherein a filament arrangement (138) is positioned between a first rib (132) and an adjacent second rib (134) and abuts the first rib (132) and the second rib (134); wherein the filament arrangement (138) comprises at least one filament (60).

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Bürsten-Werkzeug zur Fugenreinigung bereitgestellt, umfassend eine Mehrzahl von Filamenten (60), eine erste Haltescheibe (56) mit einem ersten Grundkörper (64) und eine zweite Haltescheibe (58) mit einem zweiten Grundkörper (66), wobei die erste Haltescheibe (56) und die zweite Haltescheibe (58) miteinander verbunden sind und einen Haltescheiben-Verbund

WO 2022/136251 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(62) bilden, und wobei die Filamente (60) an dem Haltescheiben-Verbund (62) fixiert sind, wobei an dem ersten Grundkörper (64) und/oder an dem zweiten Grundkörper (66) eine Mehrzahl von Rippen (126) sitzen, dass die Filamente (60) mit einem Teilbereich (144) zwischen dem ersten Grundkörper (64) und dem zweiten Grundkörper (66) angeordnet sind, und wobei zwischen einer ersten Rippe (132) und einer benachbarten zweiten Rippe (134) eine Filamentanordnung (138) positioniert ist, welche an der ersten Rippe (132) und an der zweiten Rippe (134) anliegt, wobei die Filamentanordnung (138) mindestens ein Filament (60) umfasst.

Bürsten-Werkzeug zur Fugenreinigung und Fugenfräsmaschine

Die Erfindung betrifft ein Bürsten-Werkzeug zur Fugenreinigung, umfassend eine Mehrzahl von Filamenten, eine erste Haltescheibe mit einem ersten Grundkörper und eine zweite Haltescheibe mit einem zweiten Grundkörper, wobei die erste Haltescheibe und die zweite Haltescheibe miteinander verbunden sind und einen Halteschеiben-Verbund bilden, und wobei die Filamente an dem Halteschеiben-Verbund fixiert sind.

Die Erfindung betrifft ferner eine Fugenfräsmaschine, umfassend einen Werkzeugkopf mit einer Werkzeugkupplung, und insbesondere eine Unkraut-Fugenfräsmaschine.

Die DE 10 2017 121 154 A1 offenbart eine Unkraut-Fugenfräse, umfassend mindestens eine Bürstenscheibe, welche um eine Drehachse drehbar gelagert ist, eine Motoreinheit mit einem Antriebsmotor für die mindestens eine Bürstenscheibe und mit einer ersten Mittelebene, welche senkrecht zu der Drehachse orientiert, eine Haltestabeinrichtung, an welcher die Motoreinheit angeordnet ist und welche eine zweite Mittelebene senkrecht zu der Drehachse hat, und eine Griffeinheit, welche an der Haltestabeinrichtung angeordnet ist und welche eine dritte Mittelebene senkrecht zu der Drehachse hat, wobei die mindestens eine Bürstenscheibe an der ersten Mittelebene und/oder der zweiten Mittelebene und/oder der dritten Mittelebene liegt oder höchstens einen Abstand einer zweifachen Dicke der mindestens einen Bürstenscheibe in einer Richtung parallel zu der Drehachse zu der ersten Mittelebene und/oder der zweiten Mittelebene und/oder der dritten Mittelebene hat.

Die US 5,023,998 offenbart einen Filament-Halter für einen Vegetationsschneider.

Die US 5,768,867 offenbart ein Werkzeug zur Befestigung an einem Vegetationsschneidmechanismus zum Schneiden von Gras und dergleichen.

Die US 6,293,349 B1 offenbart einen elektrisch angetriebenen Rasenkantenschneider mit einer Drahtscheibe.

Aus der WO 2004/051001 A1 ist ein Rotationsgerät zur Entfernung von Unkraut bekannt.

In der CN 205 337 340 U ist ein tragbares Unkrautentfernungsgerät beschrieben.

Aus der DE 196 27 715 A1 ist ein elektrischer Fugenreiniger bekannt.

In der WO 00/66858 A1 ist eine Maschine zur Entfernung von Fugenzement beschrieben.

Die DE 90 00 712.3 U1 offenbart eine Unkrautfräse.

Die DE 296 11 986 U1 offenbart einen elektrischen Fugenreiniger.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bürsten-Werkzeug der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit dem sich ein gutes Reinigungsergebnis an Fugen insbesondere bei der Unkrautentfernung erreichen lässt bei hoher Standzeit, wobei ein schmaler Aufbau realisiert ist.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Bürsten-Werkzeug erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass an dem ersten Grundkörper und/oder an dem zweiten Grundkörper eine Mehrzahl von Rippen sitzen, dass die Filamente mit einem Teilbereich zwischen dem ersten Grundkörper und dem zweiten Grundkörper angeordnet sind, und dass zwischen einer ersten Rippe und einer benachbarten zweiten Rippe eine Filamentanordnung positioniert ist, welche

an der ersten Rippe und an der zweiten Rippe anliegt, wobei die Filamentanordnung mindestens ein Filament umfasst.

Die Filamente bilden die Bürsten des Bürsten-Werkzeugs. Durch die Positionierung zwischen dem ersten Grundkörper und dem zweiten Grundkörper lässt sich auf konstruktiv einfache Weise ein in axialer Richtung schmaler Aufbau realisieren. Dadurch ergibt sich eine gute Fugengängigkeit.

Durch den schmalen Aufbau lassen sich relativ dicke Filamente (Bürsten) verwenden. Dadurch ergibt sich ein gutes Reinigungsergebnis und eine hohe Standzeit.

Durch die einer Filamentanordnung zugeordnete erste Rippe und zweite Rippe, wobei an dem ersten Grundkörper und/oder dem zweiten Grundkörper eine Mehrzahl von Rippen sitzen, lässt sich eine relativ hohe Anzahl von Filamenten an dem Bürsten-Werkzeug positionieren. Dies wiederum sorgt für ein gutes Reinigungsergebnis und für eine hohe Standzeit beim Betrieb des Bürsten-Werkzeugs.

Grundsätzlich ist es möglich, dass zwischen der ersten Rippe und der zweiten Rippe genau ein Filament angeordnet ist. Bei einer vorteilhaften Ausführungsform sind eine Mehrzahl von Filamenten zwischen der ersten Rippe und der zweiten Rippe angeordnet. Beispielsweise ist ein Filament-Paar angeordnet.

Der erste Grundkörper und der zweite Grundkörper sind funktionelle Bereiche des Haltescheiben-Verbunds, zwischen welchen die Filamentanordnungen sitzen und welche insbesondere für eine axiale Festlegung der Filamentanordnungen sorgen. Es ist dabei möglich, dass der Haltescheiben-Verbund einteilig oder mehrteilig (beispielsweise zweiteilig) ausgebildet ist. Die erste Haltescheibe und die zweite Haltescheibe bzw. der erste Grundkörper und der zweite Grundkörper sind grundsätzlich geometrische Bereiche an dem Haltescheiben-Verbund. Bei einem mehrteiligen Haltescheiben-Verbund können der

erste Grundkörper und der zweite Grundkörper auch an verschiedenen Bauteilen realisiert sein (und insbesondere verschiedene Bauteile bilden), welche bei der Herstellung des Bürsten-Werkzeugs nachträglich miteinander verbunden werden. Es ist alternativ (bei einem einteiligen Haltescheiben-Verbund) auch möglich, dass der erste Grundkörper und der zweite Grundkörper an einem gleichen Bauteil realisiert sind, welches beispielsweise in einem Spritzgießverfahren hergestellt ist. Es ist dann insbesondere vorgesehen, dass der erste Grundkörper und der zweite Grundkörper einstückig an dem gleichen Bauteil gebildet sind.

Günstig ist es, wenn die Filamentanordnung zwischen der ersten Rippe und der zweiten Rippe mit der ersten Rippe und/oder mit der zweiten Rippe verbunden ist und mit mindestens einem der Folgenden:

- die Verbindung ist eine stoffschlüssige Verbindung;

- die Verbindung ist eine formschlüssige Verbindung.

Es ergibt sich dadurch ein "sicheres" Halten der Filamente an der ersten Haltescheibe und der zweiten Haltescheibe. Mit einem ersten Teilbereich sind die Filamente an dem Haltescheiben-Verbund gehalten. Mit einem zweiten Teilbereich ragen sie über den Haltescheiben-Verbund hinaus und können im Betrieb zur Fugenreinigung eingesetzt werden. Durch eine stoffschlüssige Verbindung und/oder formschlüssige Verbindung mit der ersten Rippe und/oder der zweiten Rippe ergibt sich eine optimierte Filamentbefestigung an dem Haltescheiben-Verbund. Es lässt sich eine hohe Standzeit realisieren. Eine stoffschlüssige Verbindung ist beispielsweise eine adhäsive Verbindung oder eine Schweißverbindung. Bei einer formschlüssigen Verbindung ist insbesondere mindestens ein Steg, welcher an dem ersten Grundkörper und/oder dem zweiten Grundkörper angeordnet ist, in Material eines Filaments eingetaucht.

Insbesondere ist das Bürsten-Werkzeug als rotierbares Werkzeug ausgebildet mit einem Zentrum, welchem eine Rotationsachse (einer Welle einer Fugenfräsmaschine) zugeordnet ist, wobei an dem Zentrum eine Maschinenkupplung zur Kupplung mit einer Fugenfräsmaschine angeordnet ist. Insbesondere lässt sich dann das Bürsten-Werkzeug auf einfache Weise (lösbar) mit der Fugenfräsmaschine verbinden.

Günstigerweise sind dem Halteschеiben-Verbund eine axiale Richtung, eine Umfangsrichtung und eine radiale Richtung zugeordnet mit mindestens einem der Folgenden:

- der erste Grundkörper und der zweite Grundkörper bilden eine Anlage in axialer Richtung für die Filamentanordnungen;

- die Filamentanordnungen sind mit dem ersten Grundkörper und/oder mit dem zweiten Grundkörper stoffschlüssig verbunden;

- die erste Rippe und die zweite Rippe bilden jeweils eine Anlage in Umfangsrichtung für die Filamentanordnung zwischen der ersten Rippe und der zweiten Rippe;

- der erste Grundkörper und/oder der zweite Grundkörper weist einen Anlagering auf, welcher eine Anlagefläche in radialer Richtung zu dem Zentrum hin für die Filamentanordnungen bereitstellt;

- die Filamentanordnungen sind in radialer Richtung mit einem Anlagering stoffschlüssig verbunden;

- die Filamentanordnungen sind in radialer Richtung ausgerichtet;

- die Rippen sind in radialer Richtung ausgerichtet.

Durch die Ausbildung des ersten Grundkörpers und des zweiten Grundkörpers als axiale Anlagen ist eine konstruktiv einfach ausgebildete Filamentbefestigung bereitgestellt. Es lässt sich auch auf einfache Weise eine stoffschlüssige Verbindung (adhäsiv und/oder über Verschweißung) mit dem ersten Grundkörper und/oder dem zweiten Grundkörper erreichen. Durch die Ausbildung der ersten Rippe und der zweiten Rippe als Anlagen in Umfangsrichtung lässt sich auf einfache Weise eine Borstenbefestigung realisieren, welche eine hohe Standzeit ermöglicht. Es lässt sich das entsprechende Bürstenwerkzeug relativ dünn ausbilden, wobei aber relativ dicke Filamente verwendbar sind. Dies ermöglicht eine gute Fugengängigkeit (auch für schmale Fugen) mit einem guten Reinigungsergebnis und hoher Standzeit. Wenn der erste Grundkörper und/oder der zweite Grundkörper einen Anlagering aufweist, können zusätzlich Filamente bzw. Filamentanordnungen mit dem Anlagering verbunden werden bzw. zumindest über diesen abgestützt werden. Insbesondere ist eine stoffschlüssige Verbindung beispielsweise durch Verklebung oder Verschweißung möglich. Bei Ausrichtung der Filamentanordnung in radialer Richtung lassen sich eine relativ große Zahl von Filamenten an dem Bürsten-Werkzeug anordnen. Es lassen sich relativ dicke Filamente verwenden. Es ergibt sich so bei schmalem Aufbau eine gute Fugengängigkeit mit gutem Reinigungsergebnis und hoher Standzeit.

Es ergibt sich ein konstruktiv einfacher Aufbau, wenn mindestens eines der Folgenden vorgesehen ist:

- Rippen, welche an dem ersten Grundkörper sitzen, liegen an dem zweiten Grundkörper an;

- Rippen, welche an dem zweiten Grundkörper sitzen, liegen an dem ersten Grundkörper an;

- Rippen, welche an dem ersten Grundkörper sitzen, sind einstückig mit diesem gebildet;

- Rippen, welche an dem zweiten Grundkörper sitzen, sind einstückig mit diesem gebildet;

- Rippen, welche an dem zweiten Grundkörper anliegen, sind stoffschlüssig mit diesem verbunden;

- Rippen, welche an dem ersten Grundkörper anliegen, sind stoffschlüssig mit diesem verbunden.

Das entsprechende Bürsten-Werkzeug lässt sich so aus einer geringen Anzahl von Bauteilen herstellen. Grundsätzlich ist es ausreichend, wenn nur der erste Grundkörper, der zweite Grundkörper und die Filamente vorgesehen werden. Beispielsweise werden die Filamente bei der Herstellung des Bürsten-Werkzeugs mit einem Grundkörper fest verbunden. Anschließend wird der andere Grundkörper als eine Art von Deckel mit dem zuerst genannten Grundkörper verbunden und die Filamente befinden sich dann zwischen dem ersten Grundkörper und dem zweiten Grundkörper. Es lässt sich so auf konstruktiv einfache Weise und bei einfacher Herstellbarkeit ein Bürsten-Werkzeug bereitstellen, welches im Betrieb eine hohe Standzeit aufweist und für ein gutes Reinigungsergebnis sorgt.

Günstigerweise weist die erste Rippe eine erste Anlagefläche für die Filamentanordnung auf und/oder weist die zweite Rippe eine zweite Anlagefläche für die Filamentanordnung auf mit mindestens einem der Folgenden:

- die erste Anlagefläche und die zweite Anlagefläche sind parallel zueinander ausgerichtet;

- die erste Anlagefläche und/oder die zweite Anlagefläche sind ebene Flächen;

- an der ersten Anlagefläche und/oder der zweiten Anlagefläche sitzt mindestens ein Steg, welcher in die Filamentanordnung eingetaucht ist.

Es lässt sich so auf einfache Weise ein Bürsten-Werkzeug herstellen, welches mit einer relativ großen Anzahl von relativ dicken Filamenten versehbar ist. Dies ermöglicht bei hoher Standzeit ein gutes Reinigungsergebnis. Das Bürsten-Werkzeug lässt sich schmal herstellen. Es lässt sich eine sichere Filamentbefestigung an dem Haltescheiben-Verbund erreichen. Die Filamente lassen sich auf einfache Weise ausbilden (insbesondere mit einem einheitlichen Querschnitt). Wenn zusätzlich an der ersten Anlagefläche und/oder der zweiten Anlagefläche mindestens ein Steg sitzt, welcher in die Filamentanordnung eingetaucht ist, lässt sich beispielsweise zusätzlich zu einer stoffschlüssigen Verbindung mit der ersten Rippe und/oder der zweiten Rippe noch ein zusätzlicher Formschluss erreichen. Auch dies trägt zu einer hohen Standzeit bei.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform liegt zwischen dem ersten Grundkörper, dem zweiten Grundkörper, der ersten Rippe und der zweiten Rippe ein Aufnahmeraum für die Filamentanordnung, mit mindestens einem der Folgenden:

- der Aufnahmeraum ist zu der ersten Rippe und zu der zweiten Rippe durch ebene Flächen begrenzt;

- der Aufnahmeraum ist zu einem Zentrum des Bürsten-Werkzeugs hin durch eine Kreisbogenfläche begrenzt;

- der Aufnahmeraum ist in einer radialen Richtung von einem Zentrum des Bürsten-Werkzeugs weg nach außen offen;

- der Aufnahmeraum hat im Querschnitt die Form eines Ringsektors.

Es lässt sich dadurch ein Bürsten-Werkzeug auf einfache Weise herstellen. Insbesondere lässt sich die Anzahl der Grundbauteile gering halten. Bei einem Ausführungsbeispiel werden als Grundbauteile nur der erste Grundkörper, der

zweite Grundkörper und die Filamente benötigt. Die Filamente lassen sich auf einfache und sichere Weise an dem Haltescheiben-Verbund befestigen bei einfacher Herstellbarkeit. Das Bürsten-Werkzeug kann eine große Anzahl relativ dicker Filamente aufweisen. Es lässt sich so im Betrieb ein gutes Reinigungsergebnis bei hoher Standzeit realisieren. Ferner ergibt sich eine gute Fugengängigkeit.

Ferner günstig ist, wenn mindestens eines der Folgenden vorgesehen ist:

- der erste Grundkörper ist als Kreisscheibe ausgebildet;

- der zweite Grundkörper ist als Kreisschreibe ausgebildet;

- der erste Grundkörper und der zweite Grundkörper sind konzentrisch zueinander angeordnet;

- der erste Grundkörper und der zweite Grundkörper weisen einen gleichmäßigen Abstand auf;

- die Rippen sitzen ausschließlich an dem ersten Grundkörper.

Es ergibt sich dadurch ein konstruktiv einfacher Aufbau mit einfacher Herstellbarkeit.

Günstig ist es, wenn der erste Grundkörper einen ersten Haltebereich für die Filamentanordnungen und einen ersten Fixierungsbereich für eine Maschinenkupplung aufweist, mit mindestens einem der Folgenden:

- an dem ersten Haltebereich ist eine erste Ausnehmung gebildet, in welcher die Filamentanordnungen positioniert sind;

- an dem ersten Haltebereich sind die Rippen angeordnet;

- die Rippen sind an dem ersten Haltebereich in der ersten Ausnehmung angeordnet;

- die erste Ausnehmung ist in radialer Richtung durch ein Anlageelement begrenzt, an welchem die Filamentanordnungen stirnseitig anliegen;

- das Anlageelement ist als Steg und insbesondere als Ringsteg ausgebildet;

- das Anlageelement ist in eine zweite Ausnehmung an dem zweiten Grundkörper eingetaucht und liegt insbesondere an einem Boden der zweiten Ausnehmung an dem zweiten Grundkörper an;

- das Anlageelement liegt an einem Rand an, welcher in radialer Richtung eine zweite Ausnehmung an dem zweiten Grundkörper begrenzt;

- die erste Ausnehmung ist durch einen ebenen Boden begrenzt;

- zwischen dem ersten Haltebereich und dem ersten Fixierungsbereich liegt ein erster Absatz, wobei insbesondere der erste Absatz an einer Seite angeordnet ist, welcher dem zweiten Grundkörper abgewandt ist.

Durch die erste Ausnehmung an dem ersten Haltebereich lässt sich auf konstruktiv einfache Weise ein Aufnahmeraum für die Filamentanordnungen bereitstellen. Es lässt sich auf einfache Weise eine Verbindung beispielsweise durch Stoffschluss und/oder durch Formschluss realisieren. Durch die Anordnung der Rippen an dem ersten Haltebereich lässt sich eine Fixierung sowohl in einer axialen Richtung als auch in einer Umfangsrichtung erreichen. Wenn die Rippen an dem ersten Haltebereich in der ersten Ausnehmung angeordnet sind, ergibt sich ein einfacher konstruktiver Aufbau.

Wenn die erste Ausnehmung in radialer Richtung durch ein Anlageelement begrenzt ist, an welchem die Filamentanordnungen stirnseitig anliegen, ergibt

sich ein konstruktiv einfacher Aufbau bei einfacher Herstellbarkeit. Durch das Anlageelement lassen sich bei der Herstellung des Bürsten-Werkzeugs die Filamentanordnungen auf einfache Weise in radialer Richtung festlegen. Weiterhin ist eine Verbindung und insbesondere stoffschlüssige Verbindung mit dem Anlageelement möglich. Es ergibt sich dadurch eine hohe Stabilität und eine entsprechend hohe Standzeit des Bürsten-Werkzeugs. Wenn das Anlageelement als Steg und insbesondere als Ringelement ausgebildet ist und dabei in eine zweite Ausnehmung an dem zweiten Grundkörper eingetaucht ist und dabei vorzugsweise an einem Boden der zweiten Ausnehmung an dem zweiten Grundkörper anliegt, dann lässt sich das Anlageelement alternativ oder zusätzlich auch zur stabilen Verbindung zwischen dem ersten Grundkörper und dem zweiten Grundkörper verwenden. Es wird über das Anlageelement gewissermaßen die Fläche vergrößert, über welche der erste Grundkörper und der zweite Grundkörper insbesondere stoffschlüssig miteinander verbunden sind. Es ist dann besonders günstig, wenn das Anlageelement an einem Rand anliegt, welcher in radialer Richtung eine zweite Ausnehmung an dem zweiten Grundkörper begrenzt. Es lässt sich so auch in radialer Richtung eine zusätzliche Verbindung zwischen dem ersten Grundkörper und dem zweiten Grundkörper über das Anlageelement erreichen.

Wenn die erste Ausnehmung durch einen ebenen Boden begrenzt ist, lässt sich auf einfache Weise eine beispielsweise stoffschlüssige Verbindung mit den Filamenten erreichen. Durch das Vorsehen eines Absatzes, welcher zwischen dem ersten Haltebereich und dem Fixierungsbereich an dem ersten Grundkörper angeordnet ist, lässt sich auf einfache Weise eine Maschinenkupplung realisieren und das Bürsten-Werkzeug lässt sich dünn ausbilden.

Aus den gleichen Gründen ist es günstig, wenn der zweite Grundkörper einen zweiten Haltebereich für die Filamentanordnungen und einen zweiten Fixierungsbereich für die Maschinenkupplung aufweist, mit mindestens einem der Folgenden:

- an dem zweiten Haltebereich ist eine zweite Ausnehmung gebildet, in welcher die Filamentanordnungen positioniert sind;

- die zweite Ausnehmung ist gegenüberliegend zu Rippen an dem ersten Grundkörper;

- die zweite Ausnehmung ist durch einen Rand in einer radialen Richtung begrenzt;

- der Rand ist beabstandet zu einem Ende des Teilbereichs der Filamentanordnungen, mit welchem diese an dem Haltescheiben-Verbund gehalten sind;

- zwischen dem Rand und den Filamentanordnungen ist ein Steg und insbesondere Ringsteg angeordnet, welcher an dem ersten Grundkörper sitzt;

- die zweite Ausnehmung an dem zweiten Grundkörper weist einen ebenen Boden auf;

- zwischen dem zweiten Haltebereich und dem zweiten Fixierungsbereich liegt ein zweiter Absatz, wobei insbesondere der zweite Absatz an einer Seite angeordnet ist, welcher dem ersten Grundkörper abgewandt ist.

Es ergibt sich beispielsweise ein konstruktiv einfacher Aufbau mit einfacher Herstellbarkeit des ersten Grundkörpers und des zweiten Grundkörpers, wenn ein entsprechendes Anlageelement, an welchem die Filamentanordnungen stirnseitig anliegen, die zweite Ausnehmung begrenzt. Insbesondere sind dann die Rippen an dem anderen Grundkörper angeordnet. Über den Rand lässt sich bezogen auf die radiale Richtung eine zusätzliche Verbindung zwischen dem ersten Grundkörper und dem zweiten Grundkörper erreichen. Durch den Steg und insbesondere Ringsteg des ersten Grundkörpers kann in axialer Richtung

und/oder in radialer Richtung eine Verbindung und insbesondere stoffschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Grundkörper und dem zweiten Grundkörper hergestellt werden. Es ergibt sich dadurch eine hohe Verbindungsfläche.

Günstig ist es, wenn der Halteschеiben-Verbund einen Verbund-Haltebereich aufweist, welcher durch den ersten Haltebereich und den zweiten Haltebereich gebildet ist, und einen Verbund-Fixierungsbereich aufweist, welcher durch den ersten Fixierungsbereich und den zweiten Fixierungsbereich gebildet ist. Insbesondere ist an dem Verbund-Fixierungsbereich eine Maschinenkupplung angeordnet.

Weiterhin ist es dann günstig, wenn mindestens eines der Folgenden vorgesehen ist:

- der Verbund-Haltebereich weist eine erste Dicke auf, welche an dem Verbund-Haltebereich einheitlich ist;

- der Verbund-Fixierungsbereich weist eine zweite Dicke auf, welche am Verbund-Fixierungsbereich einheitlich ist;

- die erste Dicke ist größer als die zweite Dicke;

- der Verbund-Fixierungsbereich ist in einer axialen Richtung zu dem Verbund-Haltebereich zurückgesetzt.

Es lässt sich dadurch ein entsprechend dünnes Bürsten-Werkzeug bereitstellen. Es wird ein genügend großer Aufnahmeraum für die Filamente zu deren Befestigung bereitgestellt. Es lässt sich auf einfache Weise eine Maschinenkupplung an dem Verbund-Fixierungsbereich realisieren.

Günstig ist es, wenn die Filamentanordnungen stirnseitig an einem Anlageelement anliegen, mit mindestens einem der Folgenden:

- das Anlageelement ist ein Ringelement;

- die Rippen sind in einer radialen Richtung beabstandet zu dem Anlageelement;

- das Anlageelement ist in radialer Richtung beabstandet zu einer Maschinenkupplung;

- das Anlageelement sitzt an dem zweiten Grundkörper und die Rippen sitzen an dem ersten Grundkörper.

Es ergibt sich dadurch ein Bürsten-Werkzeug, welches auf einfache Weise herstellbar ist. Die Anzahl der Komponenten zur Herstellung eines Bürsten-Werkzeugs lässt sich gering halten. Es ergibt sich eine sichere Befestigung der Filamentanordnungen. Dadurch wiederum ergibt sich eine hohe Standzeit.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist einer Filamentanordnung mindestens ein Steg zugeordnet, mit mindestens einem der Folgenden:

- der mindestens eine Steg hat mindestens eine Anlagefläche, welche an der Filamentanordnung anliegt;

- die Filamentanordnung ist stoffschlüssig und/oder formschlüssig mit dem mindestens einen Steg verbunden;

- der mindestens eine Steg ist in die Filamentanordnung eingetaucht und insbesondere in Material der Filamentanordnung eingetaucht und/oder von Material der Filamentanordnung umgeben;

- der mindestens eine Steg ist als Verdrängungselement für Material der Filamentanordnung ausgebildet.

Durch das Vorsehen mindestens einen Stegs ist eine zusätzliche Befestigungsmöglichkeit für Filamentanordnungen vorgegeben. Es lässt sich dadurch eine höhere Befestigungsstabilität erreichen. Dadurch wiederum lässt sich die Standzeit des Bürsten-Werkzeugs erhöhen. Zusätzlich zu der ersten Rippe bzw. der zweiten Rippe und direkte Anlageflächen an dem ersten Grundkörper und/oder dem zweiten Grundkörper kann über den mindestens einen Steg insbesondere eine zusätzliche stoffschlüssige und/oder formschlüssige Verbindung erfolgen.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist mindestens ein Steg zur Verbindung mit einer Mehrzahl von Filamenten angeordnet und ausgebildet. An einen Steg können mehrere Filamente und insbesondere ein erstes Filament und ein zweites Filament angelegt sein, um eine zusätzliche Befestigung zu erreichen. Dadurch ergibt sich eine einfache Herstellbarkeit des Bürsten-Werkzeugs mit sicherer Befestigung.

Es ist alternativ oder zusätzlich möglich, dass mindestens ein Steg zur Verbindung mit einem einzigen Filament angeordnet und ausgebildet ist. Beispielsweise ist ein solcher mindestens einer Steg als Formschlusselement ausgebildet, welcher in ein Filament eintaucht.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist mindestens ein Steg zwischen der jeweiligen ersten Rippe und der zweiten Rippe positioniert. Grundsätzlich kann dieser Steg dazu verwendet werden, einen Formschluss mit einem Filament herzustellen. Es ist alternativ oder zusätzlich auch möglich, dass der mindestens eine Steg an einem ersten Filament und einem zweiten Filament anliegt, wobei das erste Filament an der ersten Rippe anliegt und das zweite Filament an der zweiten Rippe anliegt. Es wird dadurch bezogen auf eine Umfangsrichtung eine zusätzliche Anlagefläche bereitgestellt.

Günstig ist es dann, wenn mindestens eines der Folgenden vorgesehen ist:

- mindestens ein Steg sitzt mittig zwischen der ersten Rippe und der zweiten Rippe;

- der mindestens eine Steg sitzt an dem gleichen Grundkörper, an welchem die erste Rippe und die zweite Rippe sitzen;

- der mindestens eine Steg ist in einer radialen Richtung ausgerichtet;

- der mindestens eine Steg ist quaderförmig;

- mindestens ein Filament liegt mit einer Außenseite an dem mindestens einen Steg an;

- ein erstes Filament der Filamentanordnung liegt an dem mindestens einen Steg an, wobei das erste Filament an der ersten Rippe anliegt, und ein zweites Filament der Filamentanordnung liegt an dem mindestens einen Steg an, wobei das zweite Filament an der zweiten Rippe anliegt.

Durch den mittig zwischen der ersten Rippe und der zweiten Rippe sitzenden mindestens einen Steg wird eine zusätzliche Anlagefläche in einer Umfangsrichtung bereitgestellt, welche insbesondere eine Erstreckung in einer radialen Richtung aufweist. Wenn der mindestens eine Steg an dem gleichen Grundkörper sitzt, an welchem die erste Rippe und die zweite Rippe sitzen, ergibt sich eine einfache Herstellbarkeit und insbesondere integrale Herstellbarkeit. Durch die radiale Ausrichtung des Stegs wird eine große Anlagefläche bereitgestellt. Bei einer quaderförmigen Ausbildung des mindestens einen Stegs lassen sich zwei Filamentanordnungen an unterschiedlichen Seiten an ihn anlegen. Wenn das mindestens eine Filament mit einer Außenseite an dem mindestens einen Steg anliegt, ergibt sich auf einfache Weise eine entsprechende Verbindung, die zusätzlich noch stoffschlüssig sein kann. Bei einer konstruktiv günstigen Ausführungsform liegt der Steg zwischen einem ersten Filament und einem zweiten Filament der Filamentanordnung und ist sowohl an das erste Filament als auch an das zweite Filament angelegt und insbesondere mit

diesen auch stoffschlüssig verbunden. Es lässt sich so auf einfache Weise erreichen, dass sich das erste Filament und das zweite Filament außerhalb des Haltescheiben-Verbunds abstützen und dabei an dem Haltescheiben-Verbund auf einfache und sichere Weise fixiert sind.

Es kann zusätzlich oder alternativ vorgesehen sein, dass mindestens ein Steg mindestens eine Eindringspitze in Material eines Filaments aufweist. Es ist dadurch möglich, bei der Herstellung den mindestens einen Steg auf einfache Weise gewissermaßen in dem entsprechenden Filament zu verankern, um insbesondere eine formschlüssige Verbindung zu erreichen.

Es ist dann günstig, wenn mindestens ein Steg mit mindestens einer Eindringspitze an oder neben einer Rippe angeordnet ist, insbesondere mit mindestens einem der Folgenden:

- der mindestens eine Steg ist in eine Filamentanordnung eingetaucht;

- der mindestens eine Steg liegt näher zu der zugeordneten Rippe als zu einer benachbarten Rippe;

- der mindestens eine Steg ist mit einem einzigen Filament verbunden;

- der zugeordneten Rippe sind eine Mehrzahl von Stegen zugeordnet, wobei die Stege insbesondere beabstandet sind und insbesondere als Füße an der Rippe ausgebildet sind.

Es lässt sich eine zusätzliche formschlüssige Verbindung erreichen. Dadurch ergibt sich eine einfache und sichere Filamentbefestigung. Es lässt sich dadurch wiederum eine hohe Standzeit für das Bürsten-Werkzeug erreichen. Weiterhin ergibt sich eine einfache Herstellbarkeit des Bürsten-Werkzeugs.

Ferner ist es günstig, wenn die erste Rippe und die zweite Rippe an einem Grundkörper von dem ersten Grundkörper und dem zweiten Grundkörper angeordnet sind, und mindestens einen Steg an dem anderen Grundkörper angeordnet ist. Der andere Grundkörper bildet dann zumindest für den Bereich um die erste Rippe und die zweite Rippe einen Deckel. Wenn an diesem Deckel mindestens ein Steg angeordnet ist, dann lässt sich eine zusätzliche Verbindung zwischen der Filamentanordnung und dem Haltescheiben-Verbund erreichen. Dadurch wiederum lässt sich die Standzeit erhöhen.

Insbesondere ist es günstig, wenn mindestens ein Steg eines ersten Typs zwischen der ersten Rippe und der zweiten Rippe angeordnet ist, welcher an Außenseite von Filamenten anliegt, und mindestens ein Steg eines zweiten Typs an oder neben einer Rippe angeordnet ist, welcher in ein Filament eingetaucht ist. Es ergibt sich dadurch eine einfache Herstellbarkeit. Es ergibt sich eine hohe Stabilität der Filamentbefestigung an dem Haltescheiben-Verbund. Dadurch wiederum ergibt sich eine hohe Standzeit. Insbesondere sind Komponenten des Bürsten-Werkzeugs (und dabei vorzugsweise der erste Grundkörper als eigenes Bauteil, der zweite Grundkörper als eigenes Bauteil, oder ein Bauteil, welches den ersten Grundkörper und den zweiten Grundkörper umfasst, und die Filamente) adhäsiv und/oder durch Ultraschweißen (und damit stoffschlüssig) und/oder in einem Spritzgießverfahren (und damit stoffschlüssig) verbunden.

Es ist dann ferner insbesondere vorteilhaft, wenn mindestens ein Steg eines dritten Typs vorgesehen ist, welcher an einem Deckel angeordnet ist. Ein Grundkörper, an welchem keine Rippen angeordnet sind, bildet gewissermaßen einen Deckel für den Grundkörper, an welchem Rippen angeordnet sind. Wenn an diesem Deckel mindestens ein Steg angeordnet ist, dann lässt sich eine zusätzliche Verbindung einer Filamentanordnung erreichen. Beispielsweise ist der mindestens eine Steg an dem Deckel als Eintauchelement ausgebildet, welcher dann gewissermaßen von oben her in die Filamentanordnung eintaucht. Beispielsweise wird dann jedem Filament einer Filamentanordnung

mindestens ein Steg zugeordnet, welcher entsprechend in diese von oben eingetaucht ist.

Bei einer günstigen Ausführungsform umfasst eine Filamentanordnung ein erstes Filament und ein zweites Filament und insbesondere genau ein Filament-Paar. Es ist dadurch möglich, dass sich mindestens in einem Ausgangszustand (unbenutztem Zustand) des Bürsten-Werkzeugs das erste Filament und das zweite Filament aneinander abstützen. Dadurch ergibt sich eine hohe Stabilität. Es ergibt sich dadurch eine effektive Fugenreinigung. Weiterhin lässt sich eine hohe Anzahl von Filamenten an dem Haltescheiben-Verbund positionieren.

Günstig ist es dabei, wenn die Filamente einer Filamentanordnung in einer Umfangsrichtung nebeneinander liegen und insbesondere in einer axialen Richtung nicht gestapelt sind. Es lässt sich so ein Bürsten-Werkzeug mit relativ geringer Dicke (in der axialen Richtung) ausbilden. Es ergibt sich dadurch eine hohe Fugengängigkeit. Es sind insbesondere alle Filamente (ohne Kraftbelastung) in einer Ebene angeordnet, welche senkrecht zu einer Rotationsachse ist. Bei einem Bearbeitungsvorgang wirkt dann in axialer Richtung gerade nur ein Filament auf einen Bearbeitungsbereich ein (in Umfangsrichtung gesehen können mehrere Filamente einwirken).

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn mindestens in einem Ausgangszustand die Filamente einer Filamentanordnung mindestens in einem Teilbereich einander berühren und insbesondere lose berühren. Der entsprechende Teilbereich ist dabei insbesondere derjenige Teilbereich, mit dem die Filamente der Filamentanordnung über den Haltescheiben-Verbund hinausragen. Es lassen sich so die Filamente einer Filamentanordnung einander abstützen. Es ergibt sich so eine effektive Reinigungswirkung. Der Ausgangszustand ist insbesondere ein unbenutzter Zustand des Bürsten-Werkzeugs. Nach einem Reinigungsbetrieb ist es grundsätzlich möglich, dass die Filamente so dauerhaft verformt werden, dass sie sich nicht mehr oder nicht mehr vollständig in der entsprechenden Filamentanordnung aneinander abstützen.

Günstig ist es, wenn Filamente im Querschnitt rechteckig oder quadratisch sind und insbesondere Filamente in einer Filamentanordnung so angeordnet sind, dass sich mindestens in einem Ausgangszustand und mindestens in einem Teilbereich ebene Flächen der Filamente lose berühren. Es lassen sich so Filamente einer Filamentanordnung über eine große Fläche aneinander abstützen. Es ergibt sich so eine effektive Reinigungswirkung. Der Ausgangszustand ist insbesondere ein unbenutzter Zustand. Die Abstützung kann nach Betrieb des Bürsten-Werkzeugs zumindest teilweise aufgehoben sein.

Günstig ist es, wenn mindestens eines der Folgenden vorgesehen ist:

- es sind mindestens vierzig Filamente und insbesondere mindestens sechsundvierzig Filamente und insbesondere mindestens fünfzig Filamente und insbesondere mindestens sechsundfünfzig Filamente vorgesehen;

- es sind mindestens zwanzig Filamentanordnungen und insbesondere mindestens dreiundzwanzig Filamentanordnungen und insbesondere mindestens fünfundzwanzig Filamentanordnungen und insbesondere mindestens achtundzwanzig Filamentanordnungen vorgesehen, wobei insbesondere eine Filamentanordnung ein Filament-Paar aufweist;

- die Filamentanordnungen sind in einer Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordnet.

Durch eine entsprechende Anzahl von Filamenten bzw. Filamentanordnungen ergibt sich ein gutes Reinigungsergebnis bei hoher Standzeit. Es ergibt sich eine Maximierung der Filamentanzahl über den Umfang.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn ein Filament eine Biegesteifigkeit von mindestens 9000 Nmm^2 und insbesondere von mindestens 10.000 Nmm^2 und insbesondere von mindestens 13.000 Nmm^2 aufweist. Es ergibt sich so ein

effektives Reinigungsergebnis bei hoher Standzeit. Ferner ergibt sich eine einfache Bedienbarkeit für einen Bediener.

Weiterhin ist es günstig, wenn eine Länge eines Filaments, mit welchem dieses über den Haltescheiben-Verbund hinausragt, mindestens 3 cm und insbesondere mindestens 4 cm beträgt. Es lässt sich so ein gutes Reinigungsergebnis bei einfacher Bedienbarkeit erzielen.

Weiterhin lässt sich ein gutes Reinigungsergebnis erzielen, wenn eine Länge eines Filaments, mit welchem dieses über den Haltescheiben-Verbund hinausragt, höchstens 7 cm und insbesondere höchstens 6 cm beträgt. Es ergibt sich dadurch auch eine einfache Bedienbarkeit. Ein Bediener kann auf einfache Weise das Bürsten-Werkzeug zu einer zu reinigenden Fuge ausrichten.

Günstig ist es, wenn ein Filament eine Dicke im Bereich zwischen 2 mm und 4 mm aufweist und insbesondere eine Dicke im Bereich zwischen 2,5 mm und 3,5 mm aufweist. Es ergibt sich so bei schmalem Aufbau eine hohe Reinigungseffektivität.

Ferner günstig ist es, wenn die Filamente aus einem Kunststoffmaterial hergestellt sind. Es lässt sich zum einen eine effektive Fugenreinigung erreichen. Zum anderen wird die Gefahr der Beschädigung von Material, zwischen welchem Fugen gebildet sind (wie Pflastersteine oder dergleichen) gering gehalten.

Es ist möglich, dass die erste Haltescheibe bzw. der erste Grundkörper und die zweite Haltescheibe bzw. der zweite Grundkörper getrennte Bauteile sind bzw. an getrennten Bauteilen realisiert sind, welche nachträglich miteinander verbunden sind, oder dass die erste Haltescheibe bzw. der erste Grundkörper und die zweite Haltescheibe bzw. der zweite Grundkörper an einem einzigen Bauteil realisiert sind. Bei einer Ausführungsform werden beispielsweise der erste Grundkörper und der zweite Grundkörper getrennt hergestellt und dann bei der Herstellung des Bürsten-Werkzeugs miteinander verbunden, wobei die

Filamentanordnungen zwischen dem ersten Grundkörper und dem zweiten Grundkörper positioniert werden. Bei einer alternativen Ausführungsform wird ein (einteiliger) Haltescheiben-Verbund hergestellt, welcher insbesondere ein Bauteil ist und den ersten Grundkörper und den zweiten Grundkörper als Bereiche eines einzigen Bauteils umfasst. Insbesondere ist dann dieser Haltescheiben-Verbund mit dem ersten Grundkörper und dem zweiten Grundkörper einteilig und dabei insbesondere einstückig. Er ist beispielsweise als Spritzgussteil hergestellt. Bei der Herstellung werden dann beispielsweise Filamentanordnungen entsprechend umspritzt, um diese mit dem Haltescheiben-Verbund mit dem ersten Grundkörper und dem zweiten Grundkörper zu fixieren.

Bei einer Ausführungsform ist es vorgesehen, dass der erste Haltescheiben-Verbund aus erstem Grundkörper und zweitem Grundköper mit Öffnungen versehen ist, wobei mindestens eine Öffnung zwischen der ersten Rippe und der benachbarten zweiten Rippe liegt und einer Filamentanordnung zugeordnet ist. Durch eine solche mindestens eine Öffnung kann während der Herstellung des Haltescheiben-Verbunds mit Filamentanordnungen auf die zugeordnete Filamentanordnung eingewirkt werden. Wenn beispielsweise der Haltescheiben-Verbund einstückig durch ein Spritzgussverfahren hergestellt wird, wobei dann in ein entsprechendes Spritzgieß-Werkzeug bereits die Filamentanordnungen eingelegt sind, dann kann über die Öffnungen mittels eines Teils des Werkzeugs auf die Filamentanordnungen eingewirkt werden und diese können (insbesondere unter Hitze) verformt werden und ausgebeult werden. Es lässt sich dadurch die Verbindung mit dem Haltescheiben-Verbund verbessern und insbesondere lässt sich durch Materialverdrängung entsprechender Bereiche ein Hinterschnitt bzw. eine Formschlussverbindung (insbesondere zusätzlich zu einer Stoffschlussverbindung) erhalten.

Es ist in diesem Zusammenhang vorteilhaft, wenn mindestens eines der Folgenden vorgesehen ist:

- der erste Grundkörper weist einen ersten Ring an beabstandeten Öffnungen auf;

- der zweite Grundkörper weist einen zweiten Ring an beabstandeten Öffnungen auf;

- die Öffnungen des ersten Rings und des zweiten Rings sind fluchten zueinander ausgerichtet;

- zwischen der ersten Rippe und der benachbarten zweiten Rippe liegt an dem ersten Grundkörper und/oder dem zweiten Grundkörper genau eine Öffnung und insbesondere liegt an der Öffnung eine Filamentanordnung, welche ein Filament-Paar ist;

- der erste Grundkörper und der zweite Grundkörper bilden einen einstückigen Halteschеiben-Verbund.

Es kann grundsätzlich vorgesehen sein, dass der erste Grundkörper einen ersten Ring mit beabstandeten Öffnungen aufweist und der zweite Grundkörper einen zweiten Ring mit beabstandeten Öffnungen aufweist. Insbesondere ist dann beidseitig (bezogen auf eine axiale Richtung) einer Filamentanordnung jeweils mindestens eine Öffnung zugeordnet. Dadurch lässt sich beispielsweise auf einfache Weise ein Werkzeugteil und ein Gegenwerkzeugteil verwenden, um eine entsprechende dauerhafte Verformung einer Filamentanordnung über die Öffnungen erreichen.

Es ist dann insbesondere vorteilhaft, wenn die Öffnungen des ersten Rings und des zweiten Rings fluchtend zueinander ausgerichtet sind, um eine entsprechende Einwirkbarkeit in der axialen Richtung von beiden Seiten her zu erhalten.

Insbesondere liegt zwischen der ersten Rippe und der benachbarten zweiten Rippe an dem ersten Grundkörper und/oder dem zweiten Grundkörper genau eine Öffnung und vorzugsweise liegt in der Öffnung eine Filamentanordnung, welche ein Filament-Paar ist. Dadurch ergibt sich eine einfache Herstellbarkeit.

Es ist dann insbesondere vorteilhaft, wenn der erste Grundkörper und der zweite Grundkörper einen einstückigen Haltescheiben-Verbund bilden, welcher insbesondere durch ein Spritzgießverfahren hergestellt ist.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die Filamentanordnung, welche zwischen der ersten Rippe und der benachbarten zweiten Rippe positioniert ist, in einer Umfangsrichtung (bezogen auf eine axiale Richtung des Bürsten-Werkzeugs) mindestens eine Ausbeulung aufweist, welche der entsprechenden mindestens einen Öffnung zugeordnet ist, wobei insbesondere die mindestens eine Ausbeulung einer benachbarten Filamentanordnung zuweist. Während des Herstellungsprozesses des entsprechenden Bürsten-Werkzeugs lässt sich über die mindestens eine Öffnung auf die zugeordnete Filamentanordnung einwirken. Diese lässt sich durch ein entsprechendes Werkzeug bzw. Werkzeug/Gegenwerkzeug so dauerhaft verformen, dass sich die Ausbeulung bildet. Es lässt sich dadurch ein Hinterschnitt bzw. eine Formschlussverbindung der entsprechenden Filamentanordnung an dem Haltescheiben-Verbund erreichen, welche insbesondere zusätzlich zu einer stoffschlüssigen Verbindung ist. Die entsprechenden Öffnungen dienen als Hilfsmittel während der Herstellung des Bürsten-Werkzeugs zur Herstellung von Ausbeulungen an den Filamentanordnungen.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die mindestens eine Ausbeulung an einer Rippe anliegt und/oder eine Hinterschneidung bildet. Es ergibt sich dadurch eine fertigungstechnisch einfache Herstellbarkeit, wobei eine optimierte Verbindung der Filamentanordnungen an dem Haltescheiben-Verbund erreicht wird. Insbesondere ergibt sich in radialer Richtung ein Hinterschnitt bzw. eine Formschlussverbindung (vorzugsweise zusätzlich zu einer stoffschlüssigen Verbindung) der Filamentanordnungen an dem Haltescheiben-Verbund. Diese Hinterschneidung bzw. die Formschlussverbindung lässt sich über die Öffnungen herstellen, und ein Werkzeug ein ein Spritzgusswerkzeug kann dadurch relativ einfach ausgebildet werden.

Erfindungsgemäß wird eine Fugenfräsmaschine der eingangs genannten Art bereitgestellt, an welcher ein erfindungsgemäßes Bürsten-Werkzeug angeordnet ist und insbesondere lösbar angeordnet ist.

Die entsprechende Fugenfräsmaschine, welche insbesondere zur Unkrautentfernung zwischen Fugen eingesetzt wird, weist die bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Bürsten-Werkzeug erläuterten Vorteile auf.

Es ist dabei vorteilhaft, wenn der Werkzeugkopf an einer Haltestabeinrichtung angeordnet ist und die Haltestabeinrichtung so ausgebildet ist, dass ein Fugenfräsvorgang durch einen stehenden Bediener durchführbar ist. Dadurch ergibt sich eine einfache Bedienbarkeit.

Insbesondere wird das erfindungsgemäße Bürsten-Werkzeug zur Unkrautentfernung in Fugen verwendet bzw. wird die erfindungsgemäße Fugenfräsmaschine zur Unkrautentfernung in Fugen insbesondere im Außenbereich verwendet.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen dient im Zusammenhang mit den Zeichnungen der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer (Unkraut-)Fugenfräsmaschine;

Figur 2 eine vergrößerte Darstellung eines Teilbereichs der Fugenfräsmaschine gemäß Figur 1 mit einem Werkzeugkopf, an welchem ein Ausführungsbeispiel eines Bürsten-Werkzeugs gehalten ist;

Figur 3 eine Draufsicht auf das Bürsten-Werkzeug gemäß Figur 2;

Figur 4 eine Seitenansicht des Bürsten-Werkzeugs in der Richtung A gemäß Figur 3;

Figur 5 das Bürsten-Werkzeug gemäß Figur 3 in der gleichen Ansicht, wobei ein Deckel (zweite Haltescheibe) entfernt wurde;

Figur 6 eine perspektivische Darstellung des Bürsten-Werkzeugs gemäß Figur 5 mit entferntem Deckel;

Figur 7 die gleiche Ansicht wie Figur 6, wobei nicht sichtbare Linien eingezeichnet sind;

Figur 8 eine vergrößerte Darstellung des Bereiches B gemäß Figur 6;

Figur 9 eine vergrößerte Darstellung des Bereiches C gemäß Figur 7;

Figur 10 eine Schnittansicht des Bürsten-Werkzeugs gemäß Figur 3 längs der Linie 10-10;

Figur 11 eine vergrößerte Darstellung des Bereiches D gemäß Figur 10;

Figur 12 eine Schnittansicht längs der Linie 12-12 gemäß Figur 3;

Figur 13 eine perspektivische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Bürsten-Werkzeugs;

Figur 14 eine Draufsicht auf das Bürsten-Werkzeug gemäß Figur 13;

Figur 15 eine Schnittansicht längs der Linie 15-15 des Bürsten-Werkzeugs gemäß Figur 14; und

Figur 16 eine Schnittansicht längs der Linie 16-16 bei dem Bürsten-Werkzeug gemäß Figur 15.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Fugenfräsmaschine, welches in Figur 1 und in Figur 2 (in einer Teildarstellung) gezeigt und mit 10 bezeichnet ist, dient insbesondere zur Entfernung von Unkraut in Fugen zwischen Pflastersteinen oder dergleichen.

Die Fugenfräsmaschine 10 umfasst einen Werkzeugkopf 12. Der Werkzeugkopf 12 sitzt an einer Haltestabeinrichtung 14. Die Haltestabeinrichtung 14 dient zum Halten und Führen der Fugenfräsmaschine 10 durch einen stehenden Bediener.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist eine Länge der Haltestabeinrichtung 14 zwischen dem Werkzeugkopf 12 und einem proximalen Ende (bezogen auf einen Bediener) feststellbar einstellbar.

Beispielsweise weist die Haltestabeinrichtung 14 einen ersten Stab 16 und einen zweiten Stab 18 auf. Es ist eine Kupplung 20 vorgesehen, welche beispielsweise an dem zweiten Stab 18 angeordnet ist. Der erste Stab 16 ist in dem zweiten Stab 18 teleskopartig geführt. Mit der Kupplung 20 kann die relative Position des ersten Stabs 16 zu dem zweiten Stab 18 festgelegt werden.

An der Haltestabeinrichtung 14 und insbesondere an dem zweiten Stab 18 sitzt eine Handgriffeinheit 22. Die Handgriffeinheit 22 umfasst einen Bügelgriff 24. An der Handgriffeinheit 22 ist bei einem Ausführungsbeispiel ferner ein Schalter 26 zum Einschalten und Ausschalten der Fugenfräsmaschine 10 angeordnet.

Es kann vorgesehen sein, dass über die Handgriffeinheit 22 ein Netzkabel 28 zur elektrischen Stromversorgung geführt ist.

Es ist auch möglich, dass die Fugenfräsmaschine 10 batteriebetrieben ist. Eine entsprechende Batterieeinheit ist beispielsweise an der Handgriffeinheit 22, der Haltestabeinrichtung 14, oder an dem Werkzeugkopf 12 angeordnet. Die Batterieeinheit kann fest angeordnet sein oder abnehmbar sein.

Der Bügelgriff 24 ist bei einem Ausführungsbeispiel fluchtend zu einer Mittelebene 30 des Werkzeugkopfs 12 ausgebildet. Die Mittelebene 30 bildet auch eine Mittelebene des Bügelgriffs 24.

Dies erleichtert einem Bediener die Ausrichtung des Werkzeugkopfs 12 auf eine zu reinigende Fuge.

Der Bügelgriff 24 ist so ausgebildet, dass er mit einer Bedienerhand umfasst werden kann, um die Fugenfräsmaschine 10 zu halten und zu führen.

An der Haltestabeinrichtung 14 sitzt ferner beabstandet zu der Handgriffeinheit 22 eine weitere Griffeinheit 32. Die Griffeinheit 32 ist so ausgebildet, dass von einer Oberseite her ein Bediener mit der anderen Hand im Vergleich zur Haltehand an dem Bügelgriff 24 die Fugenfräsmaschine 10 halten kann. Die Griffeinheit 32 weist dazu einen Griff 34 auf, welcher quer zu der Mittelebene 30 orientiert ist.

Zum Halten an der Handgriffeinheit 22 ist die Bedienerhand im Wesentlichen parallel zu der Mittelebene 30 ausgerichtet. Die andere Bedienerhand, welche die Griffeinheit 32 fasst, ist quer zur der Mittelebene 30 ausgerichtet.

Der Werkzeugkopf 12 umfasst ein Gehäuse 36. In dem Gehäuse 36 ist ein Motor und insbesondere Elektromotor angeordnet. (Es ist grundsätzlich auch möglich, dass die Fugenfräsmaschine 10 beispielsweise einen Verbrennungsmotor umfasst.)

Das Gehäuse 36 umfasst einen Steg 38.

An dem Steg 38 ist eine Werkzeugwelle 40 angeordnet. An der Werkzeugwelle 40 sitzt eine Werkzeugkupplung 42. Über diese Werkzeugkupplung 42 kann ein Bürsten-Werkzeug 44 lösbar mit der Werkzeugwelle 40 verbunden werden. Die Werkzeugwelle 40 hat eine Rotationsachse 46. Ein von der Werkzeugwelle

40 über die Werkzeugkupplung 42 fixiertes Bürsten-Werkzeug 44 rotiert im Betrieb der Fugenfräsmaschine 10 um die Rotationsachse 46.

Die Rotationsachse 46 ist senkrecht zu der Mittelebene 30 orientiert.

Die Werkzeugwelle 40 ist beabstandet zu dem Gehäuse 36. In dem Steg 38 ist eine Drehmomenten-Übertragungseinrichtung geführt, um das Drehmoment des entsprechenden Motors auf die Werkzeugwelle 40 zu übertragen.

Das Gehäuse 36 weist einen Ausschnitt 48 auf, welcher durch den Steg 38 zur einen Seite hin begrenzt ist, und durch eine Wandung 50 des Gehäuses 36 begrenzt ist. Die Wandung 50 ist eine stirnseitige Wandung, welche quer und beispielsweise senkrecht zu der Mittelebene 30 orientiert ist.

In dem Ausschnitt 48 ist das Bürsten-Werkzeug 44 positioniert.

Dem Bürsten-Werkzeug 44 ist eine Schutzhaube 52 zugeordnet, welche das Bürsten-Werkzeug 44 in einem nicht operativen Teilbereich abdeckt.

Das Bürsten-Werkzeug 44 sitzt mindestens näherungsweise auf der Mittelebene 30.

An der Schutzhaube 52 ist eine Markierung 54 wie beispielsweise ein Pfeil angeordnet, welcher auf der gleichen Ebene wie das Bürsten-Werkzeug 44 liegt und insbesondere auf der gleichen Ebene wie Filamente (Bürsten) des Bürsten-Werkzeugs 44 liegt.

Die Markierung 54 liegt insbesondere auf der Mittelebene 30.

Die Markierung 54 zeigt den Wirkbereich des Bürsten-Werkzeugs 44 für einen stehenden Bediener an, sodass für diesen das "Auffinden" von Fugen zu deren Reinigung vereinfacht ist.

Die Schutzhaube 52 ist bei einem Ausführungsbeispiel an dem Steg 38 fixiert.

Ein Ausführungsbeispiel einer entsprechenden Fugenfräsmaschine ist in der DE 10 2017 121 154 A1 offenbart, auf die ausdrücklich und vollinhaltlich Bezug genommen wird.

Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Bürsten-Werkzeugs 44, welches in den Figuren 3 bis 12 gezeigt ist, umfasst eine erste Haltescheibe 56, eine zweite Haltescheibe 58, und eine Mehrzahl von Filamenten 60.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist das Bürsten-Werkzeug 44 allein aus diesen drei Grundkomponenten (i) erste Haltescheibe 56, (ii) zweite Haltescheibe 58, (iii) Filamente 60 hergestellt.

Die erste Haltescheibe 56 und die zweite Haltescheibe 58 bilden einen Haltescheiben-Verbund 62.

Die erste Haltescheibe 56 und die zweite Haltescheibe 58 sind grundsätzlich Bereiche des Haltescheiben-Verbunds 62.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die erste Haltescheibe 56, die zweite Haltescheibe 58 und die Filamente 60 getrennte Bauteile, welche bei der Herstellung des Bürsten-Werkzeugs miteinander verbunden werden.

Bei einer alternativen Ausführungsform ist es vorgesehen, dass die erste Haltescheibe 56 und die zweite Haltescheibe 58 zusammen ein Bauteil bilden, welches dann einteilig ist und insbesondere auch einstückig ist. Der Haltescheiben-Verbund 62 ist dann einteilig.

Im Folgenden ist ein Ausführungsbeispiel beschrieben, bei dem die erste Haltescheibe 56 und die zweite Haltescheibe 58 getrennte Bauteile sind, welche dann bei der Herstellung miteinander verbunden werden.

Die erste Haltescheibe 56 umfasst einen ersten Grundkörper 64. Die zweite Haltescheibe 58 umfasst einen zweiten Grundkörper 66. Der zweite Grundkörper bildet einen Deckel für den ersten Grundkörper 64.

Die erste Haltescheibe 56 mit dem ersten Grundkörper 64 und die zweite Haltescheibe 58 mit ihrem zweiten Grundkörper 66 liegen konzentrisch zueinander. Dem Haltescheiben-Verbund 62 ist eine axiale Richtung 68 zugeordnet, welche quer zu den Grundkörpern 64, 66 orientiert ist. Die axiale Richtung 68 ist parallel bzw. fällt zusammen mit der Rotationsachse 46, wenn das Bürsten-Werkzeug 44 an der Fugenfräsmaschine 10 montiert ist.

Der erste Grundkörper 64 und der zweite Grundkörper 66 sind kreisförmig ausgebildet; sie sind als Kreisscheiben ausgebildet.

Dem Haltescheiben-Verbund 62 kann eine radiale Richtung 70 quer zur axialen Richtung 68, und eine Umfangsrichtung 72 quer zur axialen Richtung und quer zur radialen Richtung 70 zugeordnet werden (vergleiche Figur 3). Die axiale Richtung 68, die radiale Richtung 70 und die Umfangsrichtung 72 sind entsprechende Basisvektorenrichtungen in einem zylindrischen Koordinatensystem.

Das Bürsten-Werkzeug 44 weist ein Zentrum 74 auf. An dem Zentrum 74 sitzt eine Maschinenkupplung 76. Über die Maschinenkupplung 76 ist das Bürsten-Werkzeug 44 mit der Fugenfräsmaschine 10 an deren Werkzeugkupplung 42 verbindbar. Es ist eine drehfeste Verbindung vorgesehen, sodass das entsprechend fixierte Bürsten-Werkzeug 44 mit der Werkzeugwelle 40 rotiert.

Zur Bildung des Zentrums 74 weist der erste Grundkörper 64 ein erstes Zentrum 78 und weist der zweite Grundkörper 66 ein zweites Zentrum 80 auf.

An dem ersten Zentrum 78 und dem zweiten Zentrum 80 weisen der erste Grundkörper 64 und der zweite Grundkörper 66 jeweils eine durchgehende

Öffnung 82 auf, wobei die entsprechenden Öffnungen 82 fluchtend ausgerichtet sind. Durch diese ist die Werkzeugwelle 40 für eine drehfeste Fixierung durchtauchbar.

Die Fugenfräsmaschine 10 umfasst ein Sicherungselement 84 (Figur 2), über welches ein über die Maschinenkupplung 76 auf die Werkzeugkupplung 42 aufgesetztes Bürsten-Werkzeug 44 in der axialen Richtung 68 sicherbar ist. Es kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement 84 auch für eine drehfeste Sicherung sorgt, oder die Werkzeugkupplung 42 ist in Kombination mit der Maschinenkupplung 76 entsprechend ausgebildet, um für eine drehfeste Fixierung zu sorgen.

Das Bürsten-Werkzeug 44 weist einen Haltebereich 86 und einen Fixierungsbereich 88 (vergleiche beispielsweise Figur 10) auf. An dem Haltebereich 86 sind die Filamente 60 gehalten. An dem Fixierungsbereich 88 sitzt die Maschinenkupplung 76 und sind die Öffnungen 82 angeordnet. Bezogen auf die radiale Richtung 70 ist der Haltebereich 86 außen angeordnet und der Fixierungsbereich 88 innen. Der Haltebereich 86 umgibt den Fixierungsbereich 88 ringförmig.

Der Haltebereich 86 umfasst einen ersten Haltebereich 86a an dem ersten Grundkörper 64, und einen zweiten Haltebereich 86b an dem zweiten Grundkörper 66. Der Fixierungsbereich 88 umfasst einen ersten Fixierungsbereich 88a an dem ersten Grundkörper 64 und einen zweiten Fixierungsbereich 88b an dem zweiten Grundkörper 66.

Der erste Grundkörper 64 umfasst eine erste Ausnehmung 90 (vergleiche Figur 11), welche an dem ersten Haltebereich 86a liegt. Die erste Ausnehmung 90 ist begrenzt durch einen ersten Boden 92. Der erste Boden 92 ist insbesondere eben ausgebildet. In einer radialen Richtung zu dem ersten Zentrum 78 hin ist die erste Ausnehmung 90 durch einen Ringsteg 94 begrenzt.

Der Ringsteg 94 ist kreisförmig und bildet als Randbegrenzung der ersten Ausnehmung 90 eine Ringfläche. Er bildet ferner einen Anlagering, wie untenstehend näher beschrieben.

Die erste Ausnehmung 90 ist in der radialen Richtung von dem ersten Zentrum 78 hin weg offen und ist zu dem zweiten Grundkörper 66 hin offen.

Der zweite Grundkörper 66 weist an dem Haltebereich 86 eine zweite Ausnehmung 96 auf. Dies zweite Ausnehmung 96 ist in axialer Richtung 68 durch einen zweiten Boden 98 begrenzt. Dieser zweite Boden 98 ist insbesondere eben ausgebildet.

Zu dem zweiten Zentrum 80 hin ist in der radialen Richtung 70 die zweite Ausnehmung 96 durch einen Rand 100 begrenzt.

Die zweite Ausnehmung 96 ist in der radialen Richtung 70 von dem zweiten Zentrum 80 weg offen und ist in der axialen Richtung 68 zu dem ersten Grundkörper 64 hin offen.

Die erste Ausnehmung 90 und die zweite Ausnehmung 96 haben jeweils die Form eines (Hohl-)Rings.

Der erste Grundkörper 64 und der zweite Grundkörper 66 sind so aneinander angepasst, dass der Ringsteg 94 des ersten Grundkörpers 64 in der zweiten Ausnehmung 96 liegt und dabei insbesondere stirnseitig (bezogen auf die axiale Richtung 68) an dem zweiten Boden 98 anliegt. Ferner liegt der Ringsteg 94 mit einer ersten Seite 102 an dem Rand 100 der zweiten Ausnehmung 96 des zweiten Grundkörpers 66 an.

Weiterhin liegen der erste Grundkörper 64 und der zweite Grundkörper 66 an dem Fixierungsbereich 88 über entsprechende ebene Flächen 104 (des ersten Grundkörpers 64), 106 (des zweiten Grundkörpers 66) aneinander an.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist für eine Verbindung an den Anlageflächen gesorgt. Die Verbindung ist insbesondere stoffschlüssig. Die stoffschlüssige Verbindung ist beispielsweise durch ein adhäsives Material hergestellt, oder durch Verschweißung wie beispielsweise durch Ultraschallverschweißung. Bei einer alternativen Ausführungsform ist die entsprechende Verbindung durch Umspritzen in einem Spritzgussverfahren hergestellt.

Der Ringsteg 94 ist, um einen Eintauchbereich für die zweite Ausnehmung 96 bereitzustellen, so ausgebildet, dass er über die ebene Fläche 104 des ersten Grundkörpers 64 hinausragt. Eine entsprechende Höhe, mit welcher der Ringsteg 94 über die Fläche 104 in der axialen Richtung 68 hinausragt, entspricht im Wesentlichen einer Tiefe in der axialen Richtung 68 der zweiten Ausnehmung 96 bezogen auf die Fläche 106.

Durch die erste Ausnehmung 90 und die zweite Ausnehmung 96 ist an dem Haltescheiben-Verbund 62 in dem Haltebereich 86 zwischen dem ersten Grundkörper 64 und dem zweiten Grundkörper 66 ein Aufnahmeraum 108 gebildet. In diesem sind die Filamente 60 positioniert.

Der Haltescheiben-Verbund 62 weist an dem Haltebereich 86 eine erste Dicke 110 (in der axialen Richtung 68) auf. Er weist an dem Fixierungsbereich 88 (außerhalb der Maschinenkupplung 76) eine zweite Dicke 112 auf (Figur 11).

Die erste Dicke 110 ist größer als die zweite Dicke 112.

An dem Übergang von dem Haltebereich 86 zu dem Fixierungsbereich 88 (von dem ersten Haltebereich 86a zu dem ersten Fixierungsbereich 88a) ist an dem ersten Grundkörper 64 ein erster Absatz 114 gebildet. An dem zweiten Grundkörper 66 ist entsprechend (am Übergang vom zweiten Haltebereich 86b zum zweiten Fixierungsbereich 88b) ein zweiter Absatz 116 gebildet.

An dem ersten Absatz 114 und dem zweiten Absatz 116 erfolgt der insbesondere sprunghafte Übergang von der ersten Dicke 110 zu der zweiten Dicke 112 an dem Haltescheiben-Verbund 62.

Der erste Absatz 114 und der zweite Absatz 116 weisen den gleichen radialen Abstand zu dem Zentrum 74 auf.

Eine Anlageseite 118 des Rands 100, an welcher die erste Seite 102 des Ringstegs 94 anliegt, ist in radialer Richtung 70 beabstandet zu dem zweiten Absatz 116. Der Abstand ist in Figur 11 mit dem Bezugszeichen 120 angedeutet.

Die erste Seite 102 des Ringstegs 94 ist beabstandet zu dem ersten Absatz 114, wobei der entsprechende Abstand in radialer Richtung dem Abstand 120 entspricht.

An einer der ersten Seite 102 gegenüberliegenden zweiten Seite 103 des Ringstegs 94 liegen die Filamente 60 stirnseitig an.

Es ist dadurch ein Bereich 122 an dem Haltescheiben-Verbund 62 am Übergang von dem Haltebereich 86 zu dem Fixierungsbereich 88 gebildet, welcher die größere erste Dicke 110 aufweist und eine Ausdehnung (entsprechend dem Abstand 120) in der radialen Richtung 70 aufweist.

Es wird dadurch die Stabilität des Haltescheiben-Verbunds 62 vergrößert, trotz Vorhandensein des ersten Absatzes 114 und des zweiten Absatzes 116.

Die ebenen Flächen 104, 106 liegen an einer Mittelebene 124, welche senkrecht zur axialen Richtung 68 ist. Der Haltescheiben-Verbund 62 ist mindestens näherungsweise bezüglich seiner äußerem Form spiegelsymmetrisch zu der Mittelebene 124 ausgebildet.

Der Fixierungsbereich 88 ist gegenüber dem Haltebereich 86 spiegelsymmetrisch zur Mittelebene 124 zurückgesetzt.

An dem ersten Grundkörper 64 sitzen eine Mehrzahl von Rippen 126. Benachbarte Rippen sind in der Umfangsrichtung 72 beabstandet zueinander. Die Rippen 126 sind in der Umfangsrichtung 72 gleichmäßig verteilt angeordnet.

Die Rippen 126 sind an dem ersten Grundkörper 64 in der ersten Ausnehmung 90 angeordnet. Sie sind dabei in radialer Richtung 70 beabstandet zu dem Ringsteg 94.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind alle Rippen 126 an dem ersten Grundkörper 64 angeordnet, an dem auch der Ringsteg 94 sitzt.

Insbesondere ist der erste Grundkörper 64 mit dem Ringsteg 94 und den Rippen 126 einstückig ausgebildet.

Bei dieser Ausführungsform ergibt sich eine einfache Herstellbarkeit bezüglich der Positionierung der Filamente 60, wie untenstehend noch näher erläutert wird.

Es ist grundsätzlich auch möglich, dass die Rippen nur an dem zweiten Grundkörper 66 sitzen, oder dass ein Teil der Rippen an dem ersten Grundkörper 64 sitzen und ein Teil der Rippen an dem zweiten Grundkörper 66 sitzen.

Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Rippen 126 eine solche Höhe in der axialen Richtung 68 aufweisen, dass sie an dem zweiten Grundkörper 66 anliegen und dabei an dem zweiten Boden 98 der zweiten Ausnehmung 96 des zweiten Grundkörpers 66 anliegen. Es ist dort insbesondere eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den Rippen 126 und dem zweiten Grundkörper 66 vorgesehen. Diese stoffschlüssige Verbindung ist beispielsweise eine Klebeverbindung oder eine Schweißverbindung wie beispielsweise eine Ultraschweißverbindung.

Die Rippen 126 sind bezogen auf eine Mittelebene 127 in radialer Richtung ausgerichtet.

Eine jeweilige Rippe 126 umfasst seitlich eine erste Anlagefläche 128 und eine gegenüberliegende zweite Anlagefläche 130. An die erste Anlagefläche 128 und die zweite Anlagefläche 130 sind jeweils Filamentanordnungen anlegbar, wobei es sich bei einer an der ersten Anlagefläche 128 angelegte Filamentanordnung um eine andere Filamentanordnung handelt als diejenige, welche an der zweiten Anlagefläche 130 angelegt ist.

Die keilförmig ausgebildete Rippe 126 ist so ausgebildet, dass die erste Anlagefläche 128 einer ersten Rippe 132 und die zugewandte zweite Anlagefläche 130 einer benachbarten zweiten Rippe 134 mindestens näherungsweise parallel sind.

Es lassen sich dadurch Filamente, welche auf einfache Weise herstellbar sind und insbesondere einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen, auf einfache Weise zwischen der ersten Rippe 132 und der entsprechenden zweiten Rippe 134 positionieren und fixieren.

Zwischen einer benachbarten ersten Rippe 132 und einer benachbarten zweiten Rippe 134 ist ein Aufnahmeraum 136 für eine Filamentanordnung 138 gebildet. Dieser Aufnahmeraum 136 ist in Umfangsrichtung jeweils durch die erste Rippe 132 und die zweite Rippe 134 und dabei durch die entsprechende erste Anlagefläche 128 der einen Rippe und durch die entsprechende zweite Anlagefläche 130 der anderen Rippe begrenzt.

In axialer Richtung ist der entsprechende Aufnahmeraum 136 durch den ersten Boden 92 des ersten Grundkörpers 64 und durch den zweiten Boden 98 des zweiten Grundkörpers 66 begrenzt. In radialer Richtung zu dem Zentrum 74 ist der entsprechende Aufnahmeraum 136 durch den Ringsteg 94 begrenzt.

Der Aufnahmeraum 108 ist durch die Rippen 126 in eine Mehrzahl von getrennten Aufnahmeräumen 136 unterteilt. Die Aufnahmeräume 136 sind randseitig nach außen, das heißt von dem Zentrum 74 in radialer Richtung 70 weg offen.

In den jeweiligen Aufnahmeräumen 136 ist die entsprechende Filamentanordnung 138 positioniert. Die Filamentanordnung 138 kann aus einem Filament 60 bestehen, oder aus einer Mehrzahl von Filamenten bestehen.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel bestehen die Filamentanordnungen 138 aus einem ersten Filament 140 und einem zweiten Filament 142, das heißt aus einem Filament-Paar.

Die Filamentanordnung 138 ist an dem Aufnahmeraum 136 positioniert und liegt dabei stirnseitig mit einem Ende an dem Ringsteg 94 an und ist mit diesem insbesondere stoffschlüssig verbunden.

In Umfangsrichtung liegt die Filamentanordnung 138 an der ersten Rippe 132 und der zweiten Rippe 134 an und ist mit diesen insbesondere stoffschlüssig verbunden.

In axialer Richtung liegt die Filamentanordnung 138 an dem ersten Boden 92 und an dem zweiten Boden 98 an und ist insbesondere mit diesen stoffschlüssig verbunden.

Es ist dabei vorgesehen, dass Filamente 60 nicht in axialer Richtung 68 gestapelt sind (vergleiche Figur 6), das heißt, es gibt in axialer Richtung 68 nur eine Reihe an Filamentanordnungen 138, wobei die Filamentanordnungen 138 in der Umfangsrichtung 72 verteilt an dem Haltescheiben-Verbund 62 sitzen.

Der erste Grundkörper 64 und der zweite Grundkörper 66 ist vorteilhafterweise aus einem Kunststoffmaterial wie beispielsweise PA6 hergestellt. Die

Filamente 60 sind vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial wie PA612 hergestellt. Dadurch lässt sich bei effektiver Fugenreinigung eine Oberflächenverkratzung verhindern.

Es ist vorgesehen, dass die Filamente 60 eine Biegesteifigkeit von mindestens 9000 Nmm^2 und vorteilhafterweise von mindestens 10.000 Nmm^2 und insbesondere von mindestens 13.000 Nmm^2 aufweisen.

Bei einer Ausführungsform weisen die Filamente 60 einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt auf. Sie haben dadurch eine mindestens näherungsweise quaderförmige Gestalt.

Die Filamente 60 bzw. die Filamentanordnungen 138 weisen einen ersten Teilbereich 144 auf, mittels welchem sie an dem Halteschеiben-Verbund 62 sitzen und dabei zwischen benachbarten Rippen 126 sitzen. Sie weisen ferner einen zweiten Teilbereich 146 auf, mittels welchem sie über den Halteschеiben-Verbund hinausragen.

An dem zweiten Teilbereich 146 sind Enden 148 der Filamente 60 gebildet. Insbesondere mit diesen Enden 148 erfolgt eine Einwirkung bei einem Reinigungsvorgang an Fugen. Die Enden 148 stellen Bearbeitungsenden dar.

Es ist insbesondere vorgesehen, dass eine Länge des zweiten Teilbereichs 146 in radialer Richtung mindestens 3 cm und insbesondere mindestens 4 cm beträgt.

Es ist ferner vorgesehen, dass die Länge dieses zweiten Teilbereichs 148 höchstens 7 cm und insbesondere höchstens 6 cm beträgt.

Bei einem konkreten Ausführungsbeispiel liegt die Länge des zweiten Teilbereichs 146 bei ca. 4,75 cm.

Bei einem konkreten Ausführungsbeispiel beträgt die Gesamtlänge eines Filaments 60 (als zusammengesetzte Länge des ersten Teilbereichs 144 und des zweiten Teilbereichs 146) ca. 6 cm.

Ein Durchmesser des Haltescheiben-Verbunds 62 in der radialen Richtung 70 liegt bei einem konkreten Ausführungsbeispiel bei ca. 8,5 cm.

Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel weist, wie oben erwähnt, ein Filament 60 einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt auf.

Insbesondere liegt dann eine entsprechende Seitenlänge im Bereich zwischen 2 mm und 4 mm und insbesondere im Bereich zwischen 2,5 mm und 3,5 mm.

Bei einem konkreten Ausführungsbeispiel weist ein Filament 60 einen quadratischen Querschnitt auf mit einer Seitenlänge von 3 mm.

In einer Filamentanordnung 130 sind das jeweilige erste Filament 140 und das zweite Filament 142 über den ersten Teilbereich 144 an dem Haltescheiben-Verbund 62 fixiert. Die Fixierung umfasst dabei eine Stoffschlussverbindung, beispielsweise adhäsiv oder als Schweißverbindung (welche beispielsweise durch Ultraschweißen hergestellt ist).

Wie untenstehend noch näher erwähnt wird, kann zusätzlich oder alternativ eine stoffschlüssige Verbindung vorgesehen sein.

In dem zweiten Teilbereich 146 liegen das erste Filament 140 und das zweite Filament 142 mit einander jeweils zugewandten ebenen Flächen 150 lose aneinander. Es liegt eine Berührung vor, ohne dass eine "dauerhafte" Verbindung vorliegt. Das erste Filament 140 und das zweite Filament 142 einer Filamentanordnung 138 stützt sich über die Flächen 150 aneinander ab. In dem ersten Teilbereich 144 ist die Filamentanordnung 138 in Umfangsrichtung an den Rippen 126 abgestützt. Die entsprechende Anlage ist dabei zusätzlich über

eine stoffschlüssige Verbindung (und wie untenstehend noch erläutert wird, auch über eine formschlüssige Verbindung) gesichert.

Im zweiten Teilbereich 156 ist eine lose Abstützung von Filamenten 140, 142 einer Filamentanordnung 138 vorgesehen.

Diese Abstützung bezieht sich insbesondere auf einen Ausgangszustand des Bürsten-Werkzeugs 44. Nach einem Reinigungsbetrieb kann grundsätzlich eine auch dauerhafte Verformung von Filamenten 60 vorliegen, sodass Filamente 140, 142 einer Filamentanordnung 138 sich nicht mehr aneinander abstützen oder nur noch in Teilbereichen aneinander abstützen.

Zwischen jeweils benachbarten Rippen 126 (zwischen der ersten Rippe 132 und der zweiten Rippe 134) ist ein Steg 152 angeordnet. Dieser Steg 152 liegt insbesondere, wenn eine Filamentanordnung 138 ein Filament-Paar umfasst, mittig zwischen der ersten Rippe 132 und der zweiten Rippe 134. Der Steg 152 ist beabstandet zu dem Ringsteg 94.

Wenn eine Filamentanordnung 138 mehr als zwei Filamente umfasst, sind entsprechend mehrere Stege zwischen der ersten Rippe 132 und der zweiten Rippe 134 positioniert. Wenn eine Filamentanordnung n Rippen umfasst, dann sind insbesondere (n-1) Stege 152 zwischen den Rippen 132, 134 angeordnet.

Ein Steg 152 ist in eine Filamentanordnung 138 eingetaucht und liegt dabei zwischen dem ersten Filament 140 und dem zweiten Filament 142 der entsprechenden Filamentanordnung 138.

Es ist insbesondere vorgesehen, dass die entsprechende Stege 152 an dem gleichen Grundkörper angeordnet sind, an welchem auch die Rippe 126 sitzen. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sitzen die Stege 152 an dem ersten Grundkörper 64. Ein Steg 152 bildet eine Anlagefläche zwischen benachbarten Rippen 132, 134 sowohl für das erste Filament 140 als auch für das zweite

Filament 142. Es lässt sich dadurch in Umfangsrichtung ein zusätzliches Anlageelement zwischen der ersten Rippe 132 und der zweiten Rippe 134 bereitstellen.

Insbesondere sind die Filamente 140, 142 der Filamentanordnung 138 mit dem gleichen Steg 152, an dem diese anliegen, zusätzlich auch stoffschlüssig (beispielsweise adhäsiv oder über eine Schweißverbindung) verbunden.

Die Stege 152 sind Stege eines ersten Typs 152. Sie stellen insbesondere eine zusätzliche Anlagefläche bereit. Es ist dabei grundsätzlich auch möglich, dass die Stege 152 so ausgebildet sind, dass sie Material der Filamente 60 entsprechend verdrängen oder in diese eingetaucht sind.

Den Rippen 126 sind ferner Stege 154 eines zweiten Typs zugeordnet (vergleiche Figur 9).

Die Stege 152 des ersten Typs dienen insbesondere zur Fixierung von zwei benachbarten Filamenten 140, 142.

Die Stege 154 des zweiten Typs dienen insbesondere zur zusätzlichen Fixierung eines Filaments im Bereich einer Rippe 126.

Die Stege 124 sind so ausgebildet, dass sie in ein Filament 60 eingetaucht sind und dadurch für eine formschlüssige Verbindung sorgen.

Es ist dabei insbesondere für eine formschlüssige Verbindung bezogen auf die Umfangsrichtung 72 und bezogen auf die radiale Richtung 70 gesorgt.

Bei einem Ausführungsbeispiel sind an einer Rippe zu einem jeweiligen Aufnahmeraum 136 hin beabstandet jeweils zwei Stege 154 des zweiten Typs angeordnet. Diese bilden gewissermaßen Füße an der jeweiligen Rippe 126.

Da eine einzelne Rippe 126 zwei Aufnahmeräume 136 begrenzt, sind dann vier solche Stege 154 des zweiten Typs angeordnet.

Es ist auch möglich, dass solche Stege 154 des zweiten Typs an dem entsprechenden ersten Boden 92 sitzen.

Bei der Herstellung des Bürsten-Werkzeugs wird gewissermaßen als Substrat der erste Grundkörper 64 mit den Rippen 26 und dem Ringsteg 94 verwendet. Es sind ferner Stege 152 des ersten Typs vorhanden.

Es werden Filamente 140, 142 eingelegt. Sie werden dabei auf die Stege des zweiten Typs 154 aufgedrückt. Die Stege des zweiten Typs 154 können dadurch in Material der Filamente 60 eintauchen, oder das Eintauchen bzw. ein nachfolgendes vollständiges Austauchen erfolgt in einem Erwärmungsprozess bzw. Schweißprozess mit Erwärmung des Materials der Filamente 60.

Bei diesem Vorgang werden die Filamente 60 zwischen dem jeweiligen Steg 152 und der benachbarten Rippe 126 eingelegt, wobei benachbarte Filamente über ihre Flächen 150 sich aneinander abstützen.

Es kann dabei vorgesehen sein, dass die Stege 154 des zweiten Typs Eindringspitzen aufweisen, um eben das Eintauchen in Material der Filamente 60 zu erleichtern.

Es gibt weiterhin Stege 156 eines dritten Typs (vergleiche Figur 11). Diese Stege 156 des dritten Typs sind an dem zweiten Grundkörper 66 als Deckel angeordnet. Wenn dieser zweite Grundkörper 66 auf den ersten Grundkörper 64 aufgesetzt wird, bei entsprechender Positionierung, dann können die Stege 156, welche insbesondere mit Eindringspitzen 158 versehen sind, in Material der Filamente 60 eintauchen (bzw. bei Erwärmen eintauchen). Es wird dadurch für eine zusätzliche Formschlussverbindung (insbesondere in Umfangsrichtung 72 und radialer Richtung 70) gesorgt.

Es ist vorgesehen, dass an dem Halteschеiben-Verbund mindestens vierzig Filamente 60 und insbesondere mindestens sechsundvierzig Filamente 60 und insbesondere mindestens fünfzig Filamente 60 und insbesondere mindestens sechsundfünfzig Filamente 60 angeordnet sind. Dadurch ergibt sich eine hohe Bürstenanzahl und es lässt sich eine effektive Fugenreinigung mit hoher Standzeit erreichen.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist es insbesondere vorgesehen, dass mindestens zwanzig Filamentanordnungen 138 und insbesondere mindestens dreiundzwanzig Filamentanordnungen 138 und insbesondere mindestens fünfundzwanzig Filamentanordnungen 138 und vorzugsweise mindestens achtundzwanzig Filamentanordnungen 138 vorhanden sind. Insbesondere weist jede Filamentanordnung 138 ein Filament-Paar mit einem ersten Filament 140 und einem zweiten Filament 142 auf.

Erfindungsgemäß wird ein Bürsten-Werkzeug 44 bereitgestellt, mit dem sich, bei der Verwendung mit der Fugenfräsmaschine 10 auf effektive Weise Fugen reinigen lassen und sich dabei insbesondere Unkraut aus Fugen entfernen lässt. Insbesondere wird das Bürsten-Werkzeug 44 im Außenbereich eingesetzt.

Das Bürsten-Werkzeug 44 lässt sich mit einer relativ kleinen Dicke in der axialen Richtung 68 realisieren. Diese Dicke ist insbesondere kleiner als 12 mm und vorzugsweise kleiner als 11 mm und insbesondere kleiner als 10 mm.

Dadurch ergibt sich eine hohe Fugengängigkeit und es lassen sich auch enge Fugen reinigen und insbesondere von Unkraut befreien.

Es lassen sich Filamente 60 mit relativ großer Dicke (beispielsweise mit einer Dicke von 3 mm) verwenden. Es ergibt sich dadurch eine effektive Reinigungswirkung mit hoher Standzeit.

Weiterhin lässt sich eine relativ hohe Anzahl von Filamenten 60 (wie beispielsweise von sechsundfünfzig Filamente 60) an dem Bürsten-Werkzeug 44 anordnen. Dadurch wiederum wird effektiv beigetragen zu einem guten Reinigungsergebnis mit hoher Standzeit.

Es wird ein Bürsten-Werkzeug 44 bereitgestellt, welches auf einfache Weise herstellbar ist. Die Filamente 60 werden auf herstellungstechnisch einfache und effektive Weise und dabei sicher an dem Haltescheiben-Verbund 62 gehalten. Dadurch ergibt sich eine hohe Standzeit bei einfacher Herstellbarkeit.

Ein erfindungsgemäßes Bürsten-Werkzeug 44 lässt sich aus einer relativ geringen Anzahl an Grundkomponenten herstellen. Wie oben erwähnt, braucht es nur drei Grundkomponenten, nämlich den ersten Grundkörper 64 und den zweiten Grundkörper 66 sowie die Filamente 60.

Bei einem Ausführungsbeispiel wird beispielsweise der erste Grundkörper 64 mit den Rippen 126 und den Stegen 152 versehen. An diesem ersten Grundkörper 64 werden die entsprechenden Filamente 60 zwischen den benachbarten Rippen 132, 134 eingelegt. Es wird dann der zweite Grundkörper 66 als Deckel aufgesetzt.

Es wird eine stoffschlüssige Verbindung insbesondere durch Ultraschweißen hergestellt. (Alternativ oder zusätzlich kann auch eine adhäsive Verbindung verwendet werden.)

In Umfangsrichtungen stellen die Rippen 126 und die Stege 152 des ersten Typs Anlageflächen für Filamente 60 bereit, mit denen auch eine stoffschlüssige Verbindung möglich ist. In axialer Richtung stellen der erste Boden 92 und der zweite Boden 98 Anlageflächen bereit, mit denen auch eine stoffschlüssige Verbindung vorgesehen ist.

In radialer Richtung zum Zentrum 74 hin stellt der Ringsteg 94 eine Anlagefläche bereit, wobei es insbesondere auch vorgesehen ist, dass die Filamentanordnungen 138 an entsprechenden Enden (welche den Enden 148 abgewandt sind) stoffschlüssig mit dem Ringsteg 94 verbunden ist.

Die Stege 154 des zweiten Typs, welche in Filamente 60 eingetaucht sind, sorgen für eine zusätzliche formschlüssige Verbindung im Bereich der Rippen 126.

Die Stege 156 des dritten Typs sorgen für eine zusätzliche formschlüssige Verbindung im Bereich des zweiten Grundkörpers 66 als Deckel.

Bei einfacher Herstellbarkeit ergibt sich aufgrund der "Vielfachbefestigung" der Filamente 60 mit dem Haltescheiben-Verbund 62 eine hohe Standzeit.

Das Bürsten-Werkzeug 44 lässt sich auf einfache Weise herstellen.

Wie erwähnt, wird der grundsätzliche Aufbau hergestellt, und durch Ultraschweißen lässt sich eine Verbindung zwischen dem ersten Grundkörper 64 und dem zweiten Grundkörper 66 und zwischen den Filamenten 60 und den Grundkörpern 64, 66 gewissermaßen "global" herstellen.

Alternativ oder zusätzlich kann eine stoffschlüssige Verbindung durch Verkleben vorgesehen. Es ist beispielsweise auch möglich, dass eine entsprechende Verbindung in einem Spritzgussverfahren insbesondere durch Umspritzung erfolgt.

Wie erwähnt, lässt sich über die Stege 154 des zweiten Typs und über die Stege 156 des dritten Typs eine zusätzliche Formschlussverbindung durch Eintauchen in das Material von entsprechenden Filamenten herstellen.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die erste Haltescheibe 56 und die zweite Haltescheibe 58 bzw. der erste Grundkörper 64 und der zweite Grundkörper 66 getrennt hergestellte Bauteile, die dann bei der Herstellung des

Bürsten-Werkzeugs 44 miteinander verbunden werden (wobei dann auch die Filamente 60 verbunden werden).

Alternativ ist es möglich, dass der Haltescheiben-Verbund ein einteiliges und insbesondere einstückiges Bauteil ist, welcher als Bereich die erste Haltescheibe 56 und die zweite Haltescheibe 58 bzw. den ersten Grundkörper 64 und den zweiten Grundkörper 66 umfasst. Ein solcher Haltescheiben-Verbund, welcher die Filamente 60 hält, ist beispielsweise in einem Spritzgussverfahren hergestellt und dabei insbesondere einstückig hergestellt.

Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel eines Bürsten-Werkzeugs 160 ist in den Figuren 13 bis 16 gezeigt.

Dieses Bürsten-Werkzeug 160 umfasst einen Haltescheiben-Verbund 162, welcher einstückig und insbesondere durch ein Spritzgussverfahren hergestellt ist. Der Haltescheiben-Verbund 162 ist dementsprechend ein Spritzgussteil.

Der Haltescheiben-Verbund 162 weist als Bereiche einen ersten Grundkörper 164 (eine erste Haltescheibe) und einen zweiten Grundkörper 166 (eine zweite Haltescheibe) auf.

Der Haltescheiben-Verbund 162 weist an einer Stirnseite 168 (welche eine Zylindermantelform hat) in einer Umfangsrichtung zueinander beabstandete Ausnehmungen 170 sind. Die Ausnehmungen 170 sind radial ausgerichtet.

In einer Ausnehmung 170 ist eine Filamentanordnung und insbesondere ein Filament-Paar 172 angeordnet. Die Anordnung ist dabei grundsätzlich gleich wie oben anhand des ersten Filaments 140 und des zweiten Filaments 142 beschrieben.

Zwischen benachbarten Filamentanordnungen (zwischen benachbarten Filament-Paaren 172) liegen Rippen. Ein Filament-Paar 172 ist zwischen einer ersten Rippe 174a und einer benachbarten zweiten Rippe 174b (vgl. Figur 16)

an diese anliegend positioniert. Zwischen der ersten Rippe 174a und der zweiten Rippe 174b liegt die jeweilige Ausnehmung 170.

Die Rippen 174 sind einstückig an dem Haltescheiben-Verbund 162 angeordnet.

Der Haltescheiben-Verbund 162 ist mit Öffnungen 176 versehen, welche zwischen jeweiligen benachbarten Rippen 174 liegen und den jeweiligen Filamentanordnungen (Filament-Paaren 172) zugeordnet sind. Diese Öffnungen 176 ermöglichen bei der Herstellung des Bürsten-Werkzeugs 160 durch sie hindurch eine Einwirkung auf die jeweiligen Filamentanordnungen. Dies wird untenstehend noch näher beschrieben.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist der erste Grundkörper 164 einen ersten Ring 178 an Öffnungen 176 auf. Die Öffnungen 176 sind in Umfangsrichtung beabstandet zueinander. Wie oben erwähnt ist dabei zwischen benachbarten Rippen 174a, 174b mindestens eine Öffnung und insbesondere genau eine Öffnung angeordnet, welche über einer entsprechenden Filamentanordnung liegt.

Entsprechend ist der zweite Grundkörper 166 mit einem zweiten Ring 180 an Öffnungen 176 versehen (vgl. Figur 15).

Die Öffnungen 176 des ersten Rings 178 und des zweiten Rings 180 sind in axialer Richtung 182 fluchtend aufeinander ausgerichtet.

Die Filamente der Filamentanordnung zwischen benachbarten Rippen 174 sind mit (mindestens) einer Ausbeulung 184 (vgl. Figur 16) versehen, welche sich in einer Umfangsrichtung quer zur axialen Richtung 162 erstreckt.

Insbesondere weist jedes Filament eines Filament-Paars 172 einem benachbarten Filament-Paar zugewandt jeweils eine Ausbeulung 184 auf. Die Ausbeulungen 184 des Filament-Paars 172 weisen entsprechend nach außen in der Umfangsrichtung.

Die Ausbeulungen 184 sind permanent. Sie sind, wie untenstehend noch näher erläutert wird, über die Öffnungen 176 hergestellt.

Insbesondere liegt eine Ausbeulung 184 als Hinterschneidung an einer entsprechenden Rippe 174 an. Es ist dadurch ein Formschluss in radialer Richtung (quer zur Umfangsrichtung und quer zur axialen Richtung 182) gebildet. Es wird dadurch für eine Formschlussverbindung des entsprechenden Filament-Paars 172 an dem Haltescheiben-Verbund 162 gesorgt, welche insbesondere zusätzlich zu einer stoffschlüssigen Verbindung vorliegt.

Bei der Herstellung des Bürsten-Werkzeugs 160 wird insbesondere der Haltescheiben-Verbund 162 durch ein Spritzgussverfahren hergestellt. Es wird dazu ein entsprechendes Werkzeug verwendet, welches entsprechend der Ausbildung des Haltescheiben-Verbunds 162 geformt ist.

An dem Werkzeug werden die Filamenanordnungen (die Filament-Paare 172) gebildet.

In dem Spritzgussverfahren wird dann der Haltescheiben-Verbund 162 hergestellt.

Über entsprechende Teile des Werkzeugs oder über ein Zusatzwerkzeug kann durch die Öffnungen 176 hindurch auf die Filamentanordnungen (die Filament-Paare 172) während des Herstellungsprozesses eingewirkt werden und es kann insbesondere unter Hitzeeinwirkung eine dauerhafte Verformung der Filamente durchgeführt werden, um entsprechend die Ausbeulungen 184 zu erzeugen.

Insbesondere wird mit Werkzeugelementen und Gegenwerkzeugelementen über die Öffnungen 176 an dem ersten Ring 178 und dem zweiten Ring 180 auf die jeweiligen Filamentanordnungen eingewirkt, um die dauerhaften Ausbeulungen 184 in dem fertigen Bürsten-Werkzeug herzustellen.

Bei einer Ausführungsform weisen die Öffnungen 176 bezogen auf die axiale Richtung 182 eine trichterförmige Struktur auf und verengen sich zu der Filamentanordnung 138 hin. Dadurch wird insbesondere das Einfahren bzw. Ausfahren von den genannten Werkzeugelementen/Gegenwerkzeug-Elementen bei der Herstellung erleichtert.

Über die Öffnungen 176 ist es möglich, eine Hinterschneidung für die Filamentanordnungen 138 an dem Haltescheiben-Verbund 162 zu erzeugen und insbesondere auch an den Rippen 174 zu erzeugen.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel des Bürsten-Werkzeugs 160 sind die Öffnungen 176 nach der Herstellung des Bürsten-Werkzeugs 160 offen und sichtbar. Grundsätzlich ist es auch möglich, diese Öffnungen 176 zu verschließen.

Das Bürsten-Werkzeug 160 weist ansonsten den oben im Zusammenhang mit dem Bürsten-Werkzeug 44 beschriebenen grundsätzlichen Aufbau und die beschriebenen Vorteile auf.

Es ist auch möglich, dass das Bürsten-Werkzeug 44 mit Öffnungen 176 versehen ist, über welche Ausbeulungen 184 an Filamentanordnungen 138 hergestellt sind.

Bezugszeichenliste

10	Fugenfräsmaschine
12	Werkzeugkopf
14	Haltestabeinrichtung
16	Erster Stab
18	Zweiter Stab
20	Kupplung
22	Handgriffeinheit
24	Bügelgriff
26	Schalter
28	Netzkabel
30	Mittelebene
32	Griffeinheit
34	Griff
36	Gehäuse
38	Steg
40	Werkzeugwelle
42	Werkzeugkupplung
44	Bürsten-Werkzeug
46	Rotationsachse
48	Ausschnitt
50	Wandung
52	Schutzhaube
54	Markierung
56	Erste Haltescheibe
58	Zweite Haltescheibe
60	Filamente
62	Haltescheiben-Verbund
64	Erster Grundkörper
66	Zweiter Grundkörper
68	Axiale Richtung

70	Radiale Richtung
72	Umfangsrichtung
74	Zentrum
76	Maschinenkupplung
78	Erstes Zentrum
80	Zweites Zentrum
82	Öffnung
84	Sicherungselement
86	Haltebereich
86a	Erster Haltebereich
86b	Zweiter Haltebereich
88	Fixierungsbereich
88a	Erster Fixierungsbereich
88b	Zweiter Fixierungsbereich
90	Erste Ausnehmung
92	Erster Boden
94	Ringsteg
96	Zweite Ausnehmung
98	Zweiter Boden
100	Rand
102	Erste Seite
103	Zweite Seite
104	Ebene Fläche
106	Ebene Fläche
108	Aufnahmeraum
110	Erste Dicke
112	Zweite Dicke
114	Erster Absatz
116	Zweiter Absatz
118	Anlageseite
120	Abstand
122	Bereich
124	Mittelebene

126 Rippe
128 Erste Anlagefläche
130 Zweite Anlagefläche
132 Erste Rippe
134 Zweite Rippe
136 Aufnahmeraum
138 Filamentanordnung
140 Erstes Filament
142 Zweites Filament
144 Erster Teilbereich
146 Zweiter Teilbereich
148 Ende
150 Fläche
152 Steg (Erster Typ)
154 Steg (Zweiter Typ)
156 Steg (Dritter Typ)
158 Eindringspitze
160 Bürsten-Werkzeug (zweites Ausführungsbeispiel)
162 Haltescheiben-Verbund
164 erster Grundkörper
166 zweiter Grundkörper
168 Stirnseite
170 Ausnehmung
172 Filament-Paar
174 Rippe
174a erste Rippe
174b zweite Rippe
176 Öffnung
178 erster Ring
180 zweiter Ring
182 axiale Richtung
184 Ausbeulung

Patentansprüche

1. Bürsten-Werkzeug zur Fugenreinigung, umfassend eine Mehrzahl von Filamenten (60), eine erste Haltescheibe (56) mit einem ersten Grundkörper (64; 164) und eine zweite Haltescheibe (58) mit einem zweiten Grundkörper (66; 166), wobei die erste Haltescheibe (56) und die zweite Haltescheibe (58) miteinander verbunden sind und einen Haltescheiben-Verbund (62; 162) bilden, und wobei die Filamente (60) an dem Haltescheiben-Verbund (62; 162) fixiert sind, dadurch gekennzeichnet, dass an dem ersten Grundkörper (64; 164) und/oder an dem zweiten Grundkörper (66; 166) eine Mehrzahl von Rippen (12; 132, 134; 174, 174a, 174b) sitzen, dass die Filamente (60) mit einem Teilbereich (144) zwischen dem ersten Grundkörper (64; 164) und dem zweiten Grundkörper (66; 166) angeordnet sind, und dass zwischen einer ersten Rippe (132; 174a) und einer benachbarten zweiten Rippe (134; 174b) eine Filamentanordnung (138; 172) positioniert ist, welche an der ersten Rippe (132; 174a) und an der zweiten Rippe (134; 174b) anliegt, wobei die Filamentanordnung (138; 172) mindestens ein Filament (60) umfasst.

2. Bürsten-Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Filamentanordnung (138; 172) zwischen der ersten Rippe (132; 174a) und der zweiten Rippe (134; 174b) mit der ersten Rippe (132; 174a) und/oder mit der zweiten Rippe (134; 174b) verbunden ist und mit mindestens einem der Folgenden:

   - die Verbindung ist eine stoffschlüssige Verbindung;

   - die Verbindung ist eine formschlüssige Verbindung.

3. Bürsten-Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Ausbildung als rotierbares Werkzeug mit einem Zentrum (74), welchem eine Rotationsachse (46) zugeordnet ist, wobei an dem Zentrum (74) eine Maschinenkupplung (76) zur Kopplung mit einer Fugenfräsmaschine (10) angeordnet ist.

4. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Haltescheiben-Verbund (62; 162) eine axiale Richtung (68; 182), eine Umfangsrichtung (72) und eine radiale Richtung (70) zugeordnet sind mit mindestens einem der Folgenden:

- der erste Grundkörper (64; 164) und der zweite Grundkörper (66; 166) bilden eine Anlage in axialer Richtung (68; 182) für die Filamentanordnungen (138; 172);

- die Filamentanordnungen (138; 172) sind mit dem ersten Grundkörper (64; 164) und/oder mit dem zweiten Grundkörper (66; 166) stoffschlüssig verbunden;

- die erste Rippe (132; 174a) und die zweite Rippe (134; 174b) bilden jeweils eine Anlage in Umfangsrichtung (72) für die Filamentanordnung (138; 172) zwischen der ersten Rippe (132; 174a) und der zweiten Rippe (134; 174b);

- der erste Grundkörper (64; 164) und/oder der zweite Grundkörper (66; 166) weist einen Anlagering (94) auf, welcher eine Anlagefläche in radialer Richtung (70) zu dem Zentrum (74) hin für die Filamentanordnungen (138; 172) bereitstellt;

- die Filamentanordnungen (138; 172) sind in radialer Richtung (70) mit einem Anlagering (94) stoffschlüssig verbunden;

- die Filamentanordnungen (138; 172) sind in radialer Richtung (70) ausgerichtet;

- die Rippen (126; 132, 134; 174, 174a, 174b) sind in radialer Richtung (70) ausgerichtet.

5. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens eines der Folgenden:

- Rippen (126; 132, 134; 174, 174a, 174b), welche an dem ersten Grundkörper (64; 164) sitzen, liegen an dem zweiten Grundkörper (66; 166) an;

- Rippen, welche an dem zweiten Grundkörper (66; 166) sitzen, liegen an dem ersten Grundkörper (64; 164) an;

- Rippen (126; 132, 134; 174, 174a, 174b), welche an dem ersten Grundkörper (64; 164) sitzen, sind einstückig mit diesem gebildet;

- Rippen (174, 174a, 174b), welche an dem zweiten Grundkörper (66; 166) sitzen, sind einstückig mit diesem gebildet;

- Rippen (126; 132, 134), welche an dem zweiten Grundkörper (66) anliegen, sind stoffschlüssig mit diesem verbunden;

- Rippen, welche an dem ersten Grundkörper (64) anliegen, sind stoffschlüssig mit diesem verbunden.

6. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Rippe (132; 174a) eine erste Anlagefläche (128) für die Filamentanordnung (138; 172) aufweist und/oder die zweite Rippe (134; 174b) eine zweite Anlagefläche (130) für die Filamentanordnung (138; 172) aufweist mit mindestens einem der Folgenden:

   - die erste Anlagefläche (128) und die zweite Anlagefläche (130) sind parallel zueinander ausgerichtet;

   - die erste Anlagefläche (128) und/oder die zweite Anlagefläche (130) sind ebene Flächen;

   - an der ersten Anlagefläche (128) und/oder der zweiten Anlagefläche (130) sitzt mindestens ein Steg (154), welcher in die Filamentanordnung (138; 172) eingetaucht ist.

7. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem ersten Grundkörper (64; 164), dem zweiten Grundkörper (66; 166), der ersten Rippe (132; 174a) und der zweiten Rippe (134; 174b) ein Aufnahmeraum (136; 170) für die Filamentanordnung (138; 172) liegt, mit mindestens einem der Folgenden:

   - der Aufnahmeraum (136; 170) ist zu der ersten Rippe (132; 174a) und zu der zweiten Rippe (134; 174b) durch ebene Flächen (128, 130) begrenzt;

   - der Aufnahmeraum (136; 170) ist zu einem Zentrum (74) des Bürsten-Werkzeugs hin durch eine Kreisbogenfläche begrenzt;

- der Aufnahmeraum (136; 170) ist in einer radialen Richtung (70) von einem Zentrum (74) des Bürsten-Werkzeugs weg nach außen offen;

- der Aufnahmeraum (136; 170) hat im Querschnitt die Form eines Ringsektors.

8. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens eines der Folgenden:

- der erste Grundkörper (64; 164) ist als Kreisscheibe ausgebildet;

- der zweite Grundkörper (66; 166) ist als Kreisschreibe ausgebildet;

- der erste Grundkörper (64; 164) und der zweite Grundkörper (66; 166) sind konzentrisch zueinander angeordnet;

- der erste Grundkörper (64; 164) und der zweite Grundkörper (66; 166) weisen einen gleichmäßigen Abstand auf;

- die Rippen (126; 132, 134) sitzen ausschließlich an dem ersten Grundkörper.

9. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Grundkörper (64; 164) einen ersten Haltebereich (86a) für die Filamentanordnungen (138) und einen ersten Fixierungsbereich (88a) für eine Maschinenkupplung (76) aufweist, mit mindestens einem der Folgenden:

- an dem ersten Haltebereich (86a) ist eine erste Ausnehmung (90) gebildet, in welcher die Filamentanordnungen (138) positioniert sind;

- an dem ersten Haltebereich (86a) sind die Rippen (126; 132, 134) angeordnet;

- die Rippen (126; 132, 134) sind an dem ersten Haltebereich (86a) in der ersten Ausnehmung (90) angeordnet;

- die erste Ausnehmung (90) ist in radialer Richtung (70) durch ein Anlageelement (94) begrenzt, an welchem die Filamentanordnungen (138) stirnseitig anliegen;

- das Anlageelement ist als Steg und insbesondere als Ringsteg (94) ausgebildet;

- das Anlageelement (94) ist in eine zweite Ausnehmung (96) an dem zweiten Grundkörper (66) eingetaucht und liegt insbesondere an einem Boden (98) der zweiten Ausnehmung (96) an dem zweiten Grundkörper (66) an;

- das Anlageelement (94) liegt an einem Rand (100) an, welcher in radialer Richtung (70) eine zweite Ausnehmung (96) an dem zweiten Grundkörper (66) begrenzt;

- die erste Ausnehmung (90) ist durch einen ebenen Boden (92) begrenzt;

- zwischen dem ersten Haltebereich (86a) und dem ersten Fixierungsbereich (88a) liegt ein erster Absatz (114), wobei insbesondere der erste Absatz (114) an einer Seite angeordnet ist, welcher dem zweiten Grundkörper (66) abgewandt ist.

10. Bürsten-Werkzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Grundkörper (66; 166) einen zweiten Haltebereich (86b) für die Filamentanordnungen (138) und einen zweiten Fixierungsbereich (88b) für die Maschinenkupplung (76) aufweist, mit mindestens einem der Folgenden:

- an dem zweiten Haltebereich (86b) ist eine zweite Ausnehmung (96) gebildet, in welcher die Filamentanordnungen (138) positioniert sind;

- die zweite Ausnehmung (96) ist gegenüberliegend zu Rippen (126; 132, 134) an dem ersten Grundkörper (64);

- die zweite Ausnehmung (96) ist durch einen Rand (100) in einer radialen Richtung (70) begrenzt;

- der Rand (70) ist kreisförmig;

- der Rand (70) ist beabstandet zu einem Ende des Teilbereichs (144) der Filamentanordnungen (138), mit welchem diese an dem Haltescheiben-Verbund (62) gehalten sind;

- zwischen dem Rand (100) und den Filamentanordnungen (138) ist ein Steg (94) und insbesondere Ringsteg angeordnet, welcher an dem ersten Grundkörper (64) sitzt;

- die zweite Ausnehmung (96) an dem zweiten Grundkörper (66) weist einen ebenen Boden (98) auf;

- zwischen dem zweiten Haltebereich (86b) und dem zweiten Fixierungsbereich (88b) liegt ein zweiter Absatz (116), wobei insbesondere der zweite Absatz (116) an einer Seite angeordnet ist, welcher dem ersten Grundkörper (64) abgewandt ist.

11. Bürsten-Werkzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltescheiben-Verbund (62) einen Verbund-Haltebereich (86) aufweist, welcher durch den ersten Haltebereich (86a) und den zweiten Haltebereich (86b) gebildet ist, und einen Verbund-Fixierungsbereich (88) aufweist, welcher durch den ersten Fixierungsbereich (88a) und den zweiten Fixierungsbereich (88b) gebildet ist.

12. Bürsten-Werkzeug nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch mindestens eines der Folgenden:

- der Verbund-Haltebereich (86) weist eine erste Dicke (110) auf, welche an dem Verbund-Haltebereich (86) einheitlich ist;

- der Verbund-Fixierungsbereich (88) weist eine zweite Dicke (112) auf, welche am Verbund-Fixierungsbereich (88) einheitlich ist;

- die erste Dicke (110) ist größer als die zweite Dicke (112);

- der Verbund-Fixierungsbereich (88) ist in einer axialen Richtung (68) zu dem Verbund-Haltebereich (86) zurückgesetzt.

13. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Filamentanordnungen (138; 172) stirnseitig an einem Anlageelement (94) anliegen, mit mindestens einem der Folgenden:

- das Anlageelement (94) ist ein Ringelement;

- die Rippen (126; 132, 134; 174, 174a, 174b) sind in einer radialen Richtung beabstandet zu dem Anlageelement (94);

- das Anlageelement (94) ist in radialer Richtung (70) beabstandet zu einer Maschinenkupplung (76);

- das Anlageelement (94) sitzt an dem zweiten Grundkörper (66) und die Rippen (126; 132, 134) sitzen an dem ersten Grundkörper (64).

14. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einer Filamentanordnung (138; 172) mindestens ein Steg (152; 154; 156) zugeordnet ist, mit mindestens einem der Folgenden:

- der mindestens eine Steg (152) hat mindestens eine Anlagefläche, welche an der Filamentanordnung (138; 172) anliegt;

- die Filamentanordnung (138; 172) ist stoffschlüssig und/oder formschlüssig mit dem mindestens einen Steg (152) verbunden;

- der mindestens eine Steg (154; 156) ist in die Filamentanordnung (138; 172) eingetaucht und insbesondere in Material der Filamentanordnung (138; 172) eingetaucht und/oder von Material der Filamentanordnung (138; 172) umgeben;

- der mindestens eine Steg (154; 156) ist als Verdrängungselement für Material der Filamentanordnung (138; 172) ausgebildet.

15. Bürsten-Werkzeug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Steg (152) zur Verbindung mit einer Mehrzahl von Filamenten (60) angeordnet ist und ausgebildet ist.

16. Bürsten-Werkzeug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Steg (154; 156) zur Verbindung mit einem einzigen Filament (60) angeordnet ist und ausgebildet ist.

17. Bürsten-Werkzeug nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Steg (152) zwischen der jeweiligen ersten Rippe (132; 174a) und der zweiten Rippe (134; 174b) positioniert ist.

18. Bürsten-Werkzeug nach Anspruch 17, gekennzeichnet durch mindestens eines der Folgenden:

- mindestens ein Steg (152) sitzt mittig zwischen der ersten Rippe (132; 174a) und der zweiten Rippe (134; 174b);

- der mindestens eine Steg (152) sitzt an dem gleichen Grundkörper (64; 164, 166), an welchem die erste Rippe (132; 174a) und die zweite Rippe (134; 174b) sitzen;

- der mindestens eine Steg (152) ist in einer radialen Richtung (70) ausgerichtet;

- der mindestens eine Steg (152) ist quaderförmig;

- mindestens ein Filament (60) liegt mit einer Außenseite an dem mindestens einen Steg (152) an;

- ein erstes Filament (140) der Filamentanordnung (138; 172) liegt an dem mindestens einen Steg (152) an, wobei das erste Filament (140) an der ersten Rippe (132; 174a) anliegt, und ein zweites Filament (142) der Filamentanordnung (138; 172) liegt an dem mindestens einen Steg (152) an, wobei das zweite Filament (142) an der zweiten Rippe (134; 174b) anliegt.

19. Bürsten-Werkzeug nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Steg (154; 156) mindestens eine Eindringspitze (158) in Material eines Filaments (60) aufweist.

20. Bürsten-Werkzeug nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Steg (154) mit mindestens einer Eindringspitze (158) an oder neben einer Rippe (126; 132, 134; 174, 174a, 174b) angeordnet ist, insbesondere mit mindestens einem der Folgenden:

- der mindestens eine Steg (154) ist in eine Filamentanordnung (138; 172) eingetaucht;

- der mindestens eine Steg (154) liegt näher zu der zugeordneten Rippe (126; 132, 134; 174, 174a, 174b) als zu einer benachbarten Rippe;

- der mindestens eine Steg (154) ist mit einem einzigen Filament (60) verbunden;

- der zugeordneten Rippe (126; 132, 134) sind eine Mehrzahl von Stegen (154) zugeordnet, wobei die Stege (154) insbesondere beabstandet sind und insbesondere als Füße an der Rippe (126; 132, 134; 174, 174a, 174b) ausgebildet sind.

21. Bürsten-Werkzeug nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Rippe (132) und die zweite Rippe (134) an einem Grundkörper (64) von dem ersten Grundkörper (64) und dem zweiten Grundkörper (66) angeordnet sind, und mindestens ein Steg (156) an dem anderen Grundkörper (66) angeordnet ist.

22. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Steg (152) eines ersten Typs zwischen der ersten Rippe (132; 174a) und der zweite Rippe (134; 174b) angeordnet ist, welcher an Außenseiten von Filamenten (60) anliegt, und dass mindestens ein Steg (154) eines zweiten Typs an oder neben einer Rippe (126; 132, 134; 174, 174a, 174b) angeordnet ist, welcher in ein Filament (60) eingetaucht ist.

23. Bürsten-Werkzeug nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Steg (156) eines dritten Typs vorgesehen ist, welcher an einem Deckel (66) angeordnet ist.

24. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Komponenten (64, 66; 60; 164, 166) des Bürsten-Werkzeugs adhäsiv und/oder durch Ultraschallschweißen und/oder in einem Spritzgießverfahren verbunden sind.

25. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Filamentanordnung (138; 172) ein erstes Filament (140) und ein zweites Filament (142) umfasst und insbesondere genau ein Filament-Paar umfasst.

26. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Filamente (60) einer Filamentanordnung (138; 172) in einer Umfangsrichtung (72) nebeneinander liegen und insbesondere in einer axialen Richtung (68) nicht gestapelt sind.

27. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens in einem Ausgangszustand die Filamente (60) einer Filamentanordnung (138; 172) mindestens in einem Teilbereich (146) einander berühren und insbesondere lose berühren.

28. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Filamente (60) im Querschnitt rechteckig oder quadratisch sind und insbesondere Filamente (60) in einer Filamentanordnung (138; 172) so angeordnet sind, dass sich mindestens in einem Ausgangszustand und mindestens in einem Teilbereich (146) ebene Flächen (150) der Filamente (60) lose berühren.

29. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens eines der Folgenden:

- es sind mindestens vierzig Filamente (60) und insbesondere mindestens sechsundvierzig Filamente (60) und insbesondere mindestens fünfzig Filamente (60) und insbesondere mindestens sechsundfünfzig Filamente (60) vorgesehen;

- es sind mindestens zwanzig Filamentanordnungen (138; 172) und insbesondere mindestens dreiundzwanzig Filamentanordnungen (138; 172) und insbesondere mindestens fünfundzwanzig Filamentanordnungen (138; 172) und insbesondere mindestens achtundzwanzig Filamentanordnungen (138; 172) vorgesehen, wobei insbesondere eine Filamentanordnung (138; 172) ein Filament-Paar aufweist;

- die Filamentanordnungen (138; 172) sind in einer Umfangsrichtung (72) gleichmäßig verteilt angeordnet.

30. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Filament (60) ein Biegesteifigkeit von mindestens 9000 Nmm^2 und insbesondere von mindestens 10.000 Nmm^2 und insbesondere von mindestens 13.000 Nmm^2 aufweist.

31. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Länge eines Filaments (60), mit welchem dieses über den Haltescheiben-Verbund (62; 162) hinausragt, mindestens 3 cm und insbesondere mindestens 4 cm beträgt.

32. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Länge eines Filaments (60), mit welchem dieses über den Haltescheiben-Verbund (62; 162) hinausragt, höchstens 7 cm und insbesondere höchstens 6 cm beträgt.

33. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Filamente (60) eine Dicke im Bereich zwischen 2 mm und 4 mm und insbesondere im Bereich zwischen 2,5 mm und 3,5 mm aufweisen.

34. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Filamente (60) aus einem Kunststoffmaterial hergestellt sind.

35. Bürsten-Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Grundkörper (64) und der zweite Grundkörper (66) getrennte Bauteile sind, welche nachträglich miteinander verbunden sind.

36. Bürsten-Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Grundkörper (164) und der zweite Grundkörper (166) an einem einzigen Bauteil realisiert sind.

37. Bürsten-Werkzeug nach Anspruch 35 oder 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltescheiben-Verbund (162) aus erstem Grundkörper (164) und zweitem Grundkörper (166) mit Öffnungen (176) versehen ist, wobei mindestens eine Öffnung (176) zwischen der ersten Rippe (174a) und der benachbarten zweiten Rippe (174b) liegt und einer Filamentanordnung (172) zugeordnet ist.

38. Bürsten-Werkzeug nach Anspruch 37, gekennzeichnet durch mindestens eines der Folgenden:

- der erste Grundkörper (164) weist einen ersten Ring (178) an beabstandeten Öffnungen (176) auf;

- der zweite Grundkörper (166) weist einen zweiten Ring (180) an beabstandeten Öffnungen (176) auf;

- die Öffnungen (176) des ersten Rings (178) und des zweiten Rings (180) sind fluchtend zueinander ausgerichtet;

- zwischen der ersten Rippe (174a) und der benachbarten zweiten Rippe (174b) liegt an dem ersten Grundkörper (164) und/oder dem zweiten Grundkörper (166) genau eine Öffnung (176) und insbesondere liegt an der Öffnung (176) eine Filamentanordnung, welche ein Filament-Paar (172) ist;

- der erste Grundkörper (164) und der zweite Grundkörper (166) bilden einen einstückigen Haltescheiben-Verbund (162).

39. Bürsten-Werkzeug nach Anspruch 37 oder 38, dadurch gekennzeichnet, dass die Filamentanordnung (172), welche zwischen der ersten Rippe (174a) und der benachbarten zweiten Rippe (174b) positioniert ist, in einer Umfangsrichtung mindestens eine Ausbeulung (184) aufweist, welche der entsprechenden mindestens einen Öffnung (176) zugeordnet ist, wobei insbesondere die mindestens eine Ausbeulung (184) einer benachbarten Filamentanordnung (172) zuweist.

40. Bürsten-Werkzeug nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Ausbeulung (184) an einer Rippe (174) anliegt und/oder eine Hinterschneidung bildet.

41. Fugenfräsmaschine, umfassend einen Werkzeugkopf (12) mit einer Werkzeugkupplung (42), an welcher insbesondere lösbar ein Bürsten-Werkzeug (44) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche angeordnet ist.

42. Fugenfräsmaschine nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugkopf (12) an einer Haltestabeinrichtung (14) angeordnet und die Haltestabeinrichtung (14) so ausgebildet ist, dass ein Fugenfräs-vorgang durch einen stehenden Bediener durchführbar ist.

43. Verwendung des Bürsten-Werkzeugs (44) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 40 oder der Fugenfräsmaschine (10) gemäß Anspruch 41 oder 42 zur Unkrautentfernung in Fugen.

* * *

FIG.1

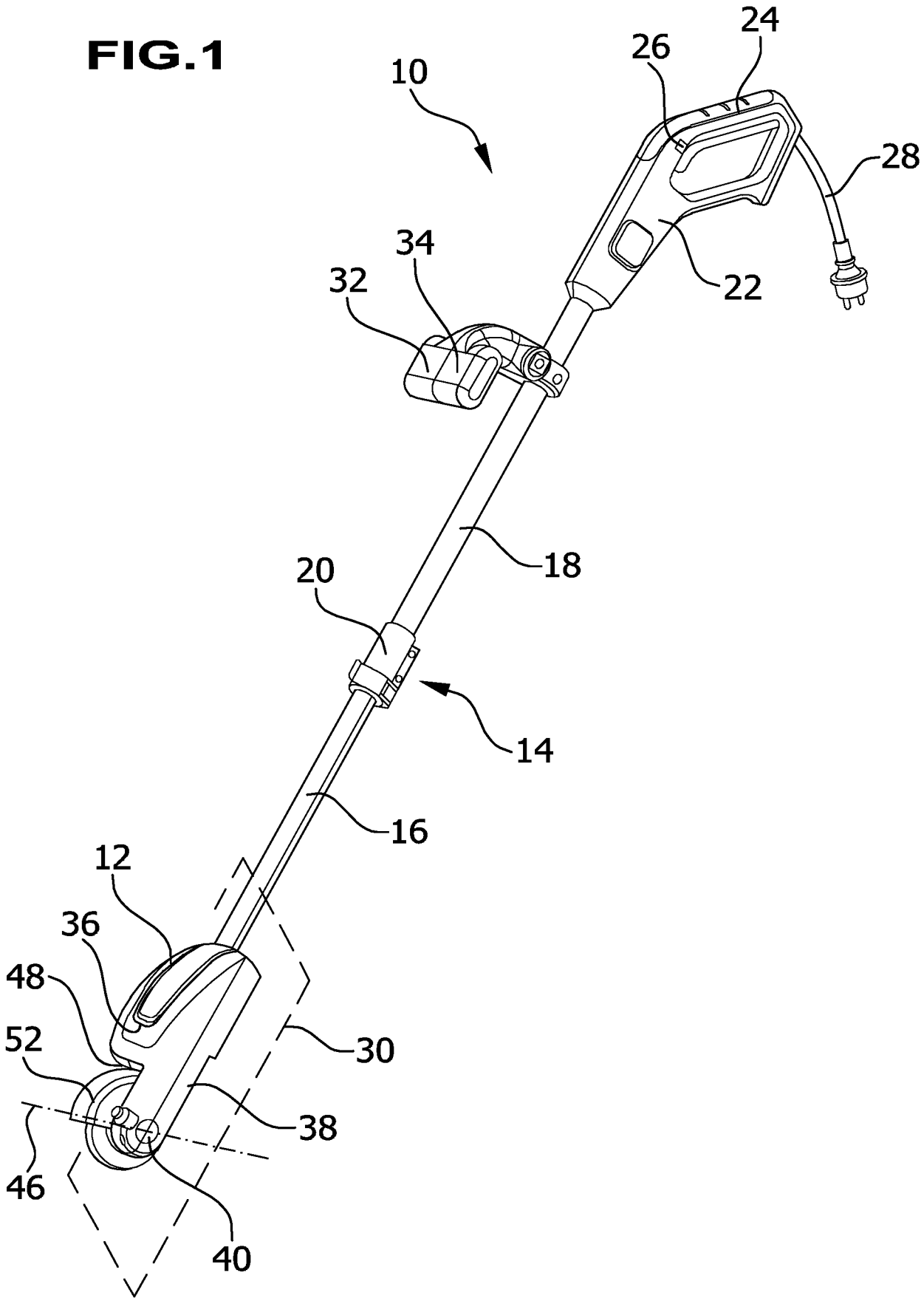


FIG.2

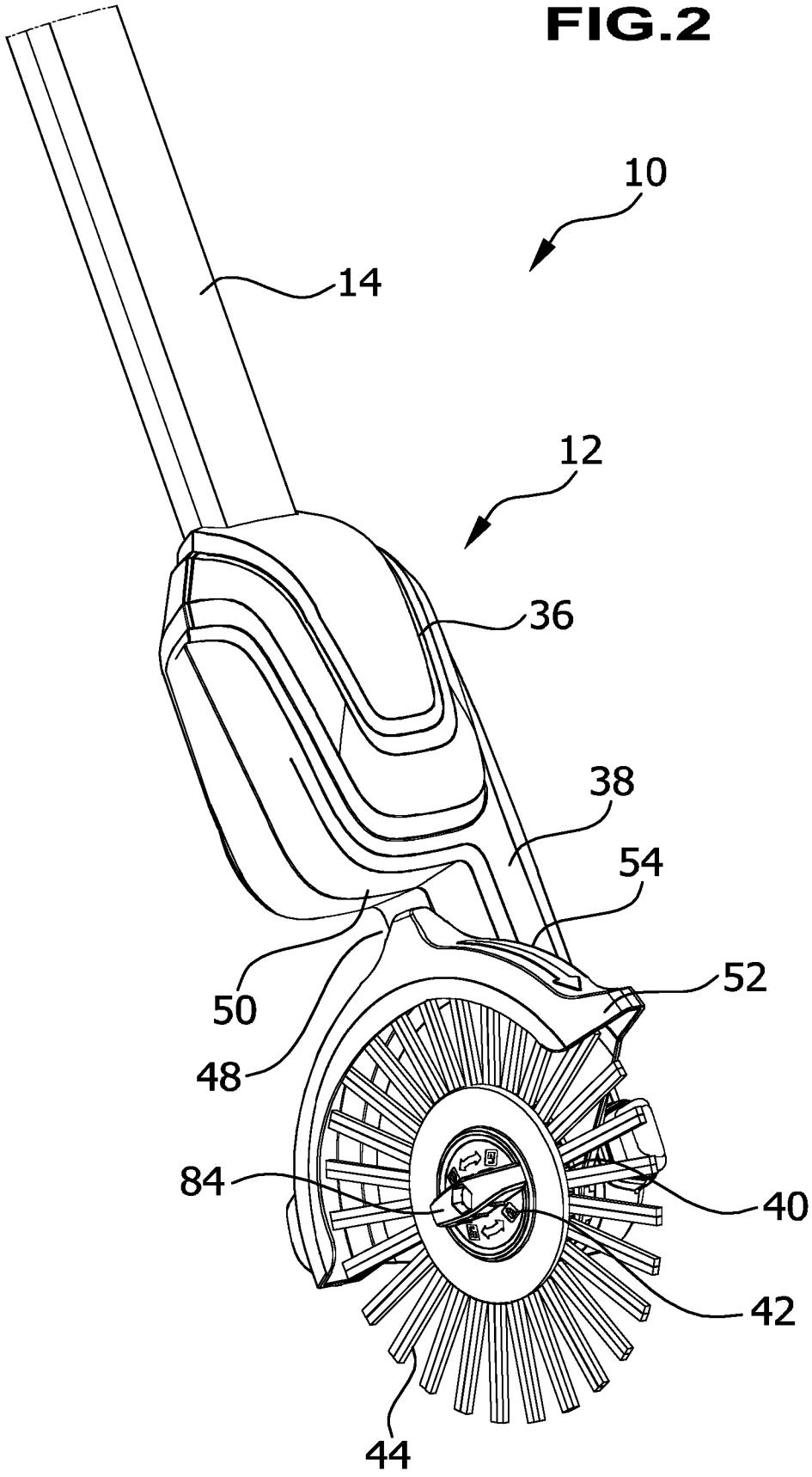


FIG.3

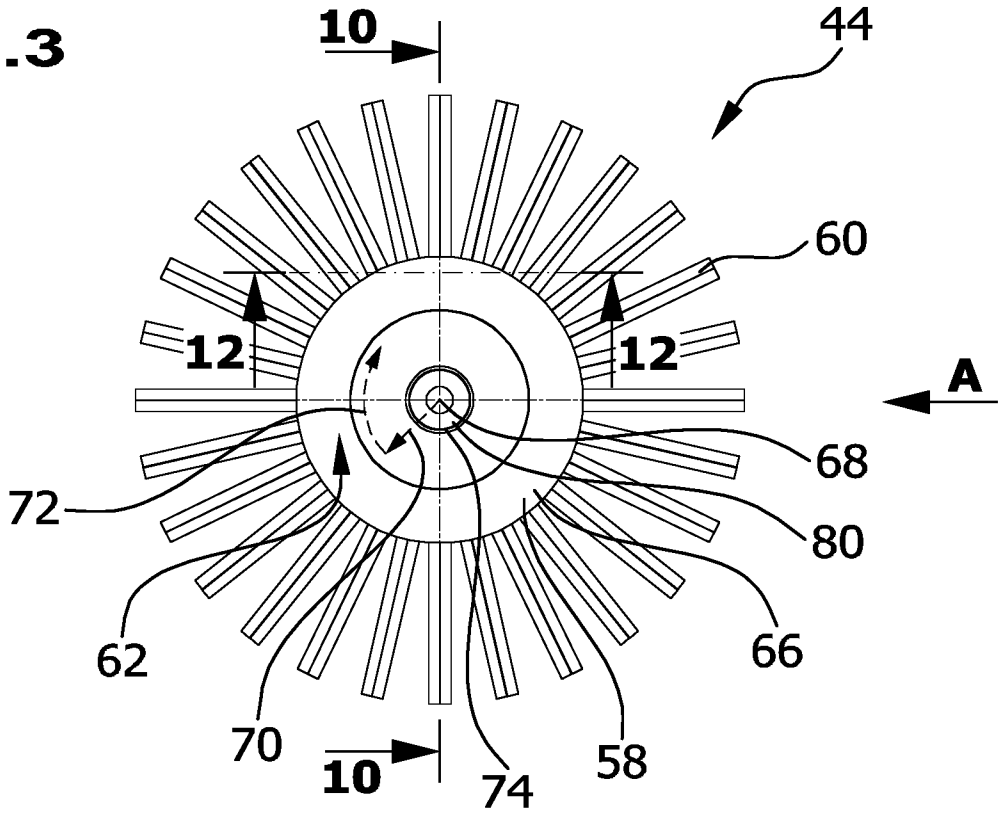


FIG.4

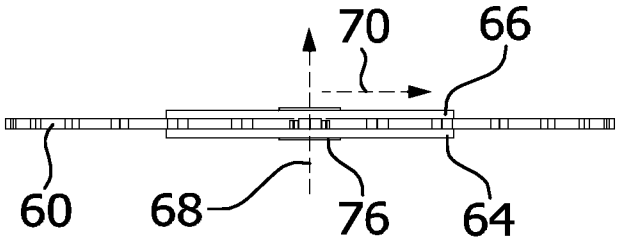


FIG.5

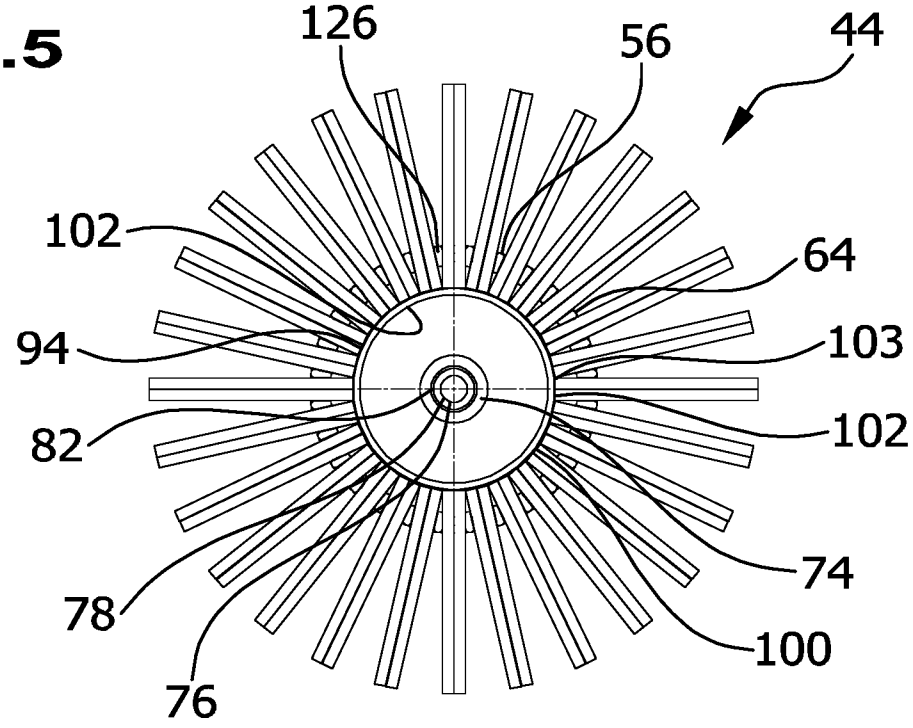


FIG.6

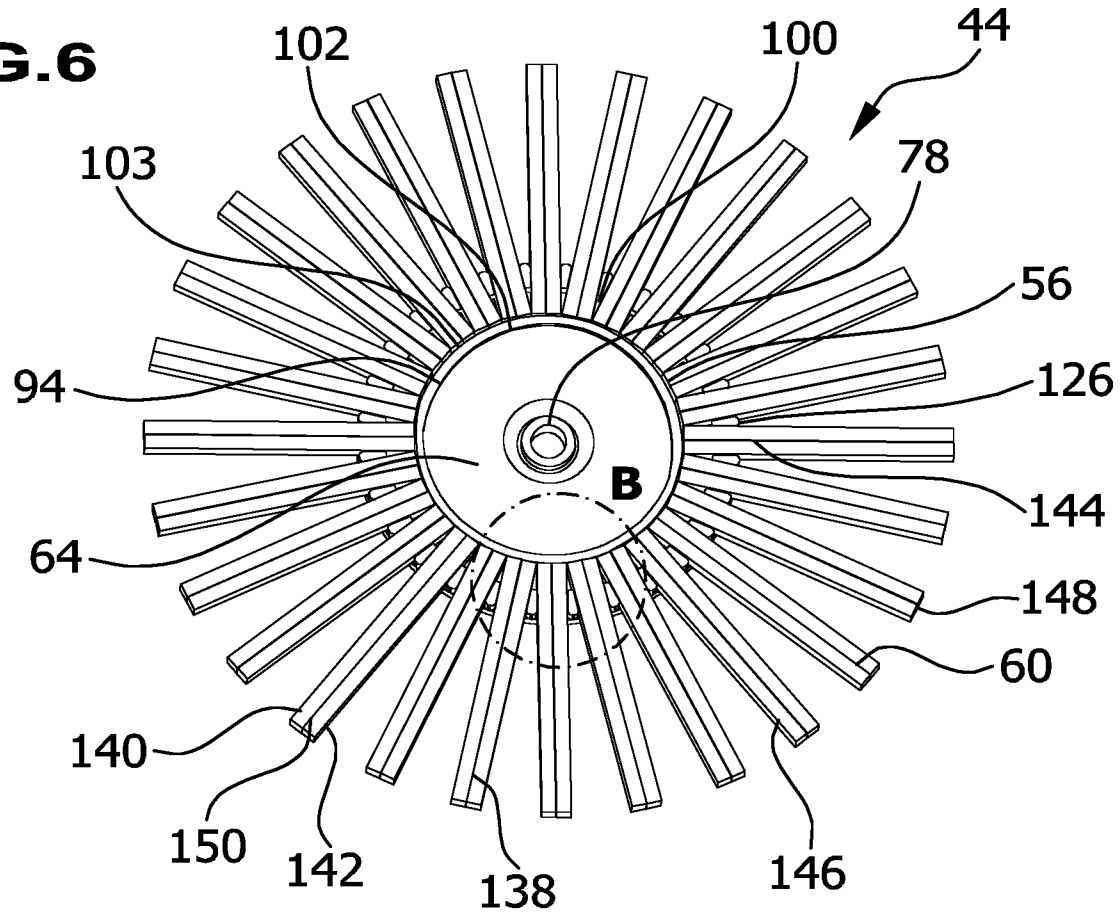

102
100
44
103
78
56
94
126
B
144
64
148
60
140
150
142
138
146

FIG.7

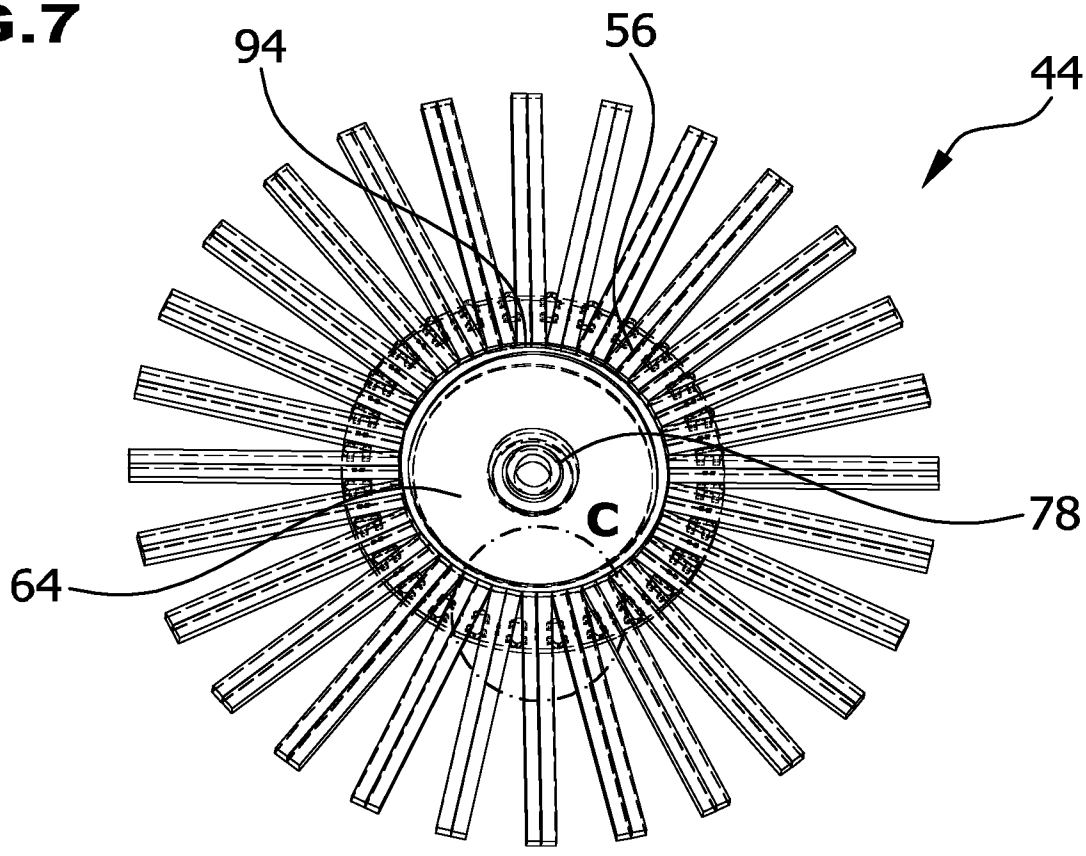

94
56
44
C
78
64

FIG.8

B

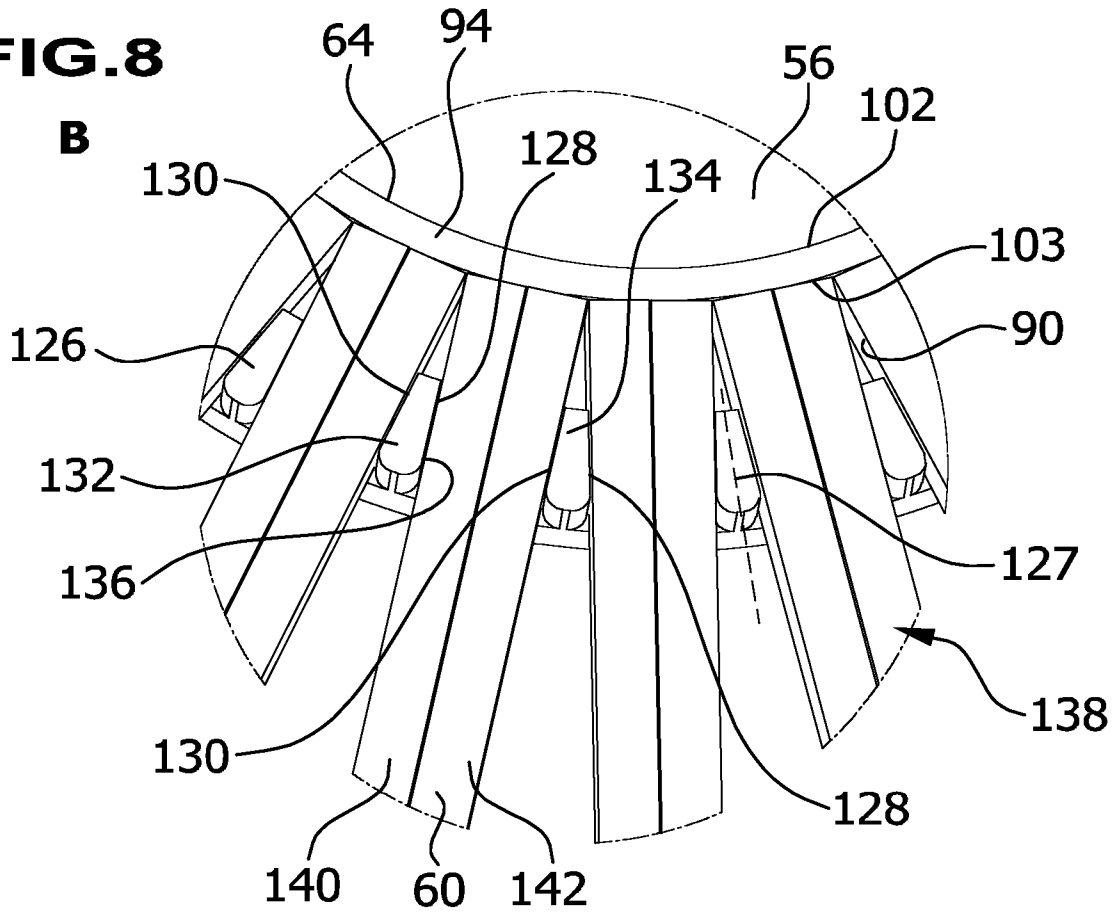

64
94
56
102
128
134
130
103
126
90
132
127
136
138
130
128
140
60
142

FIG.9

C

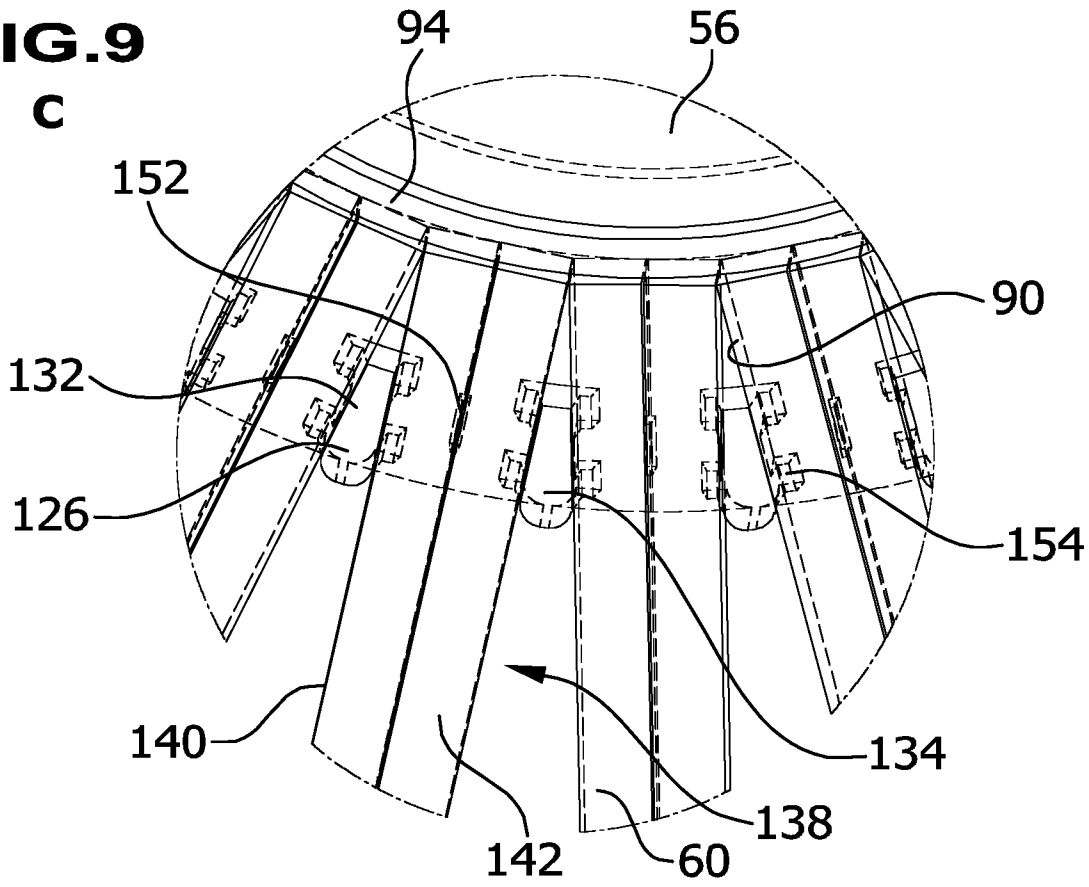

94
56
152
90
132
126
154
134
140
138
142
60

FIG.10

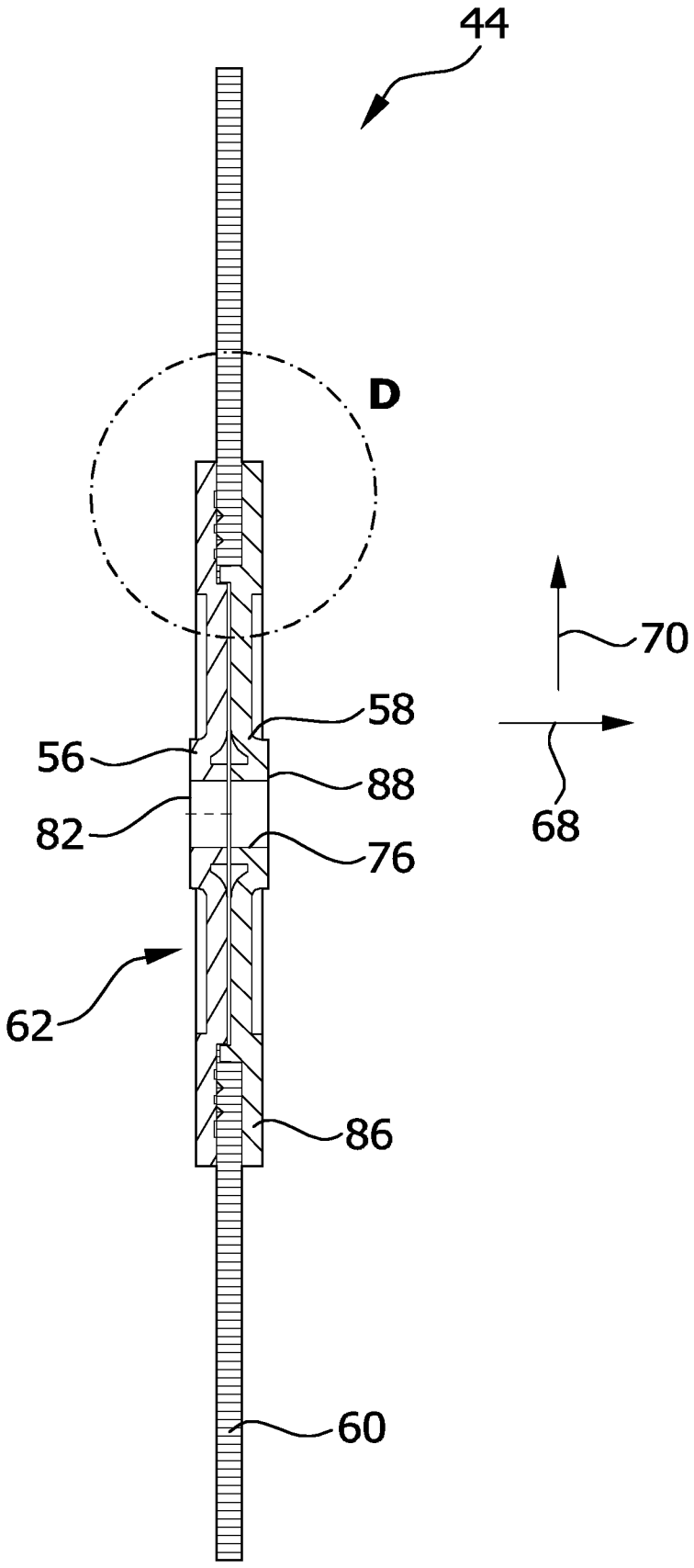


FIG.11

D

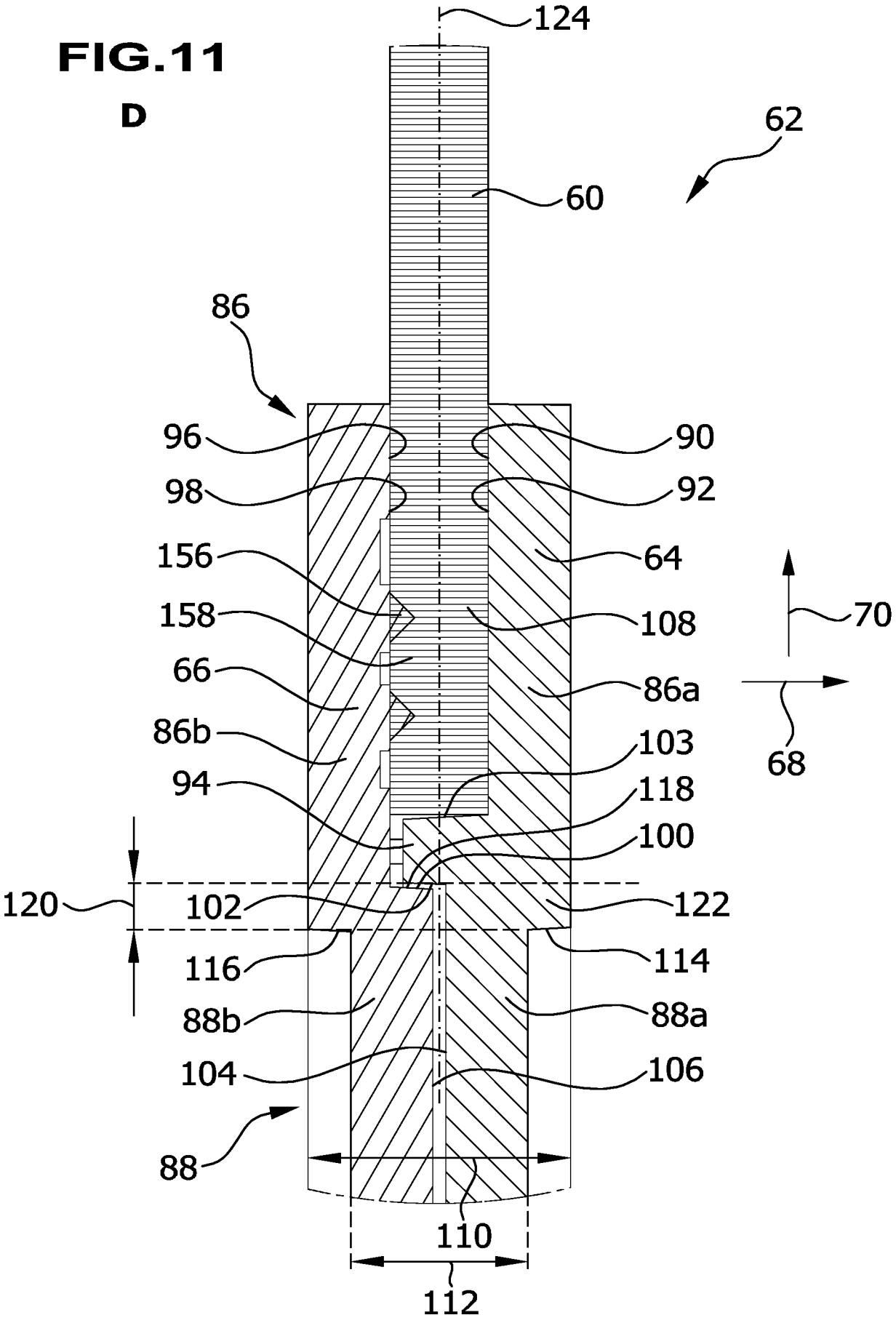

124
62
60
86
96
90
98
92
156
64
158
108
70
66
86a
86b
103
68
94
118
100
120
102
122
116
114
88b
88a
104
106
88
110
112

FIG.12

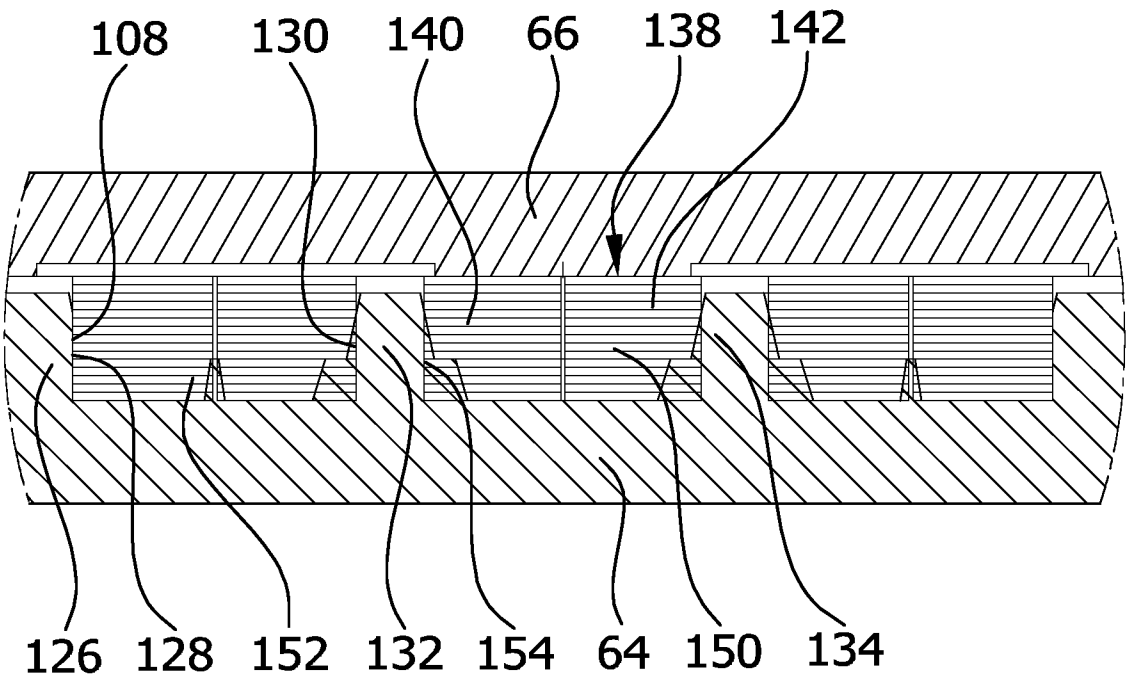


FIG.13

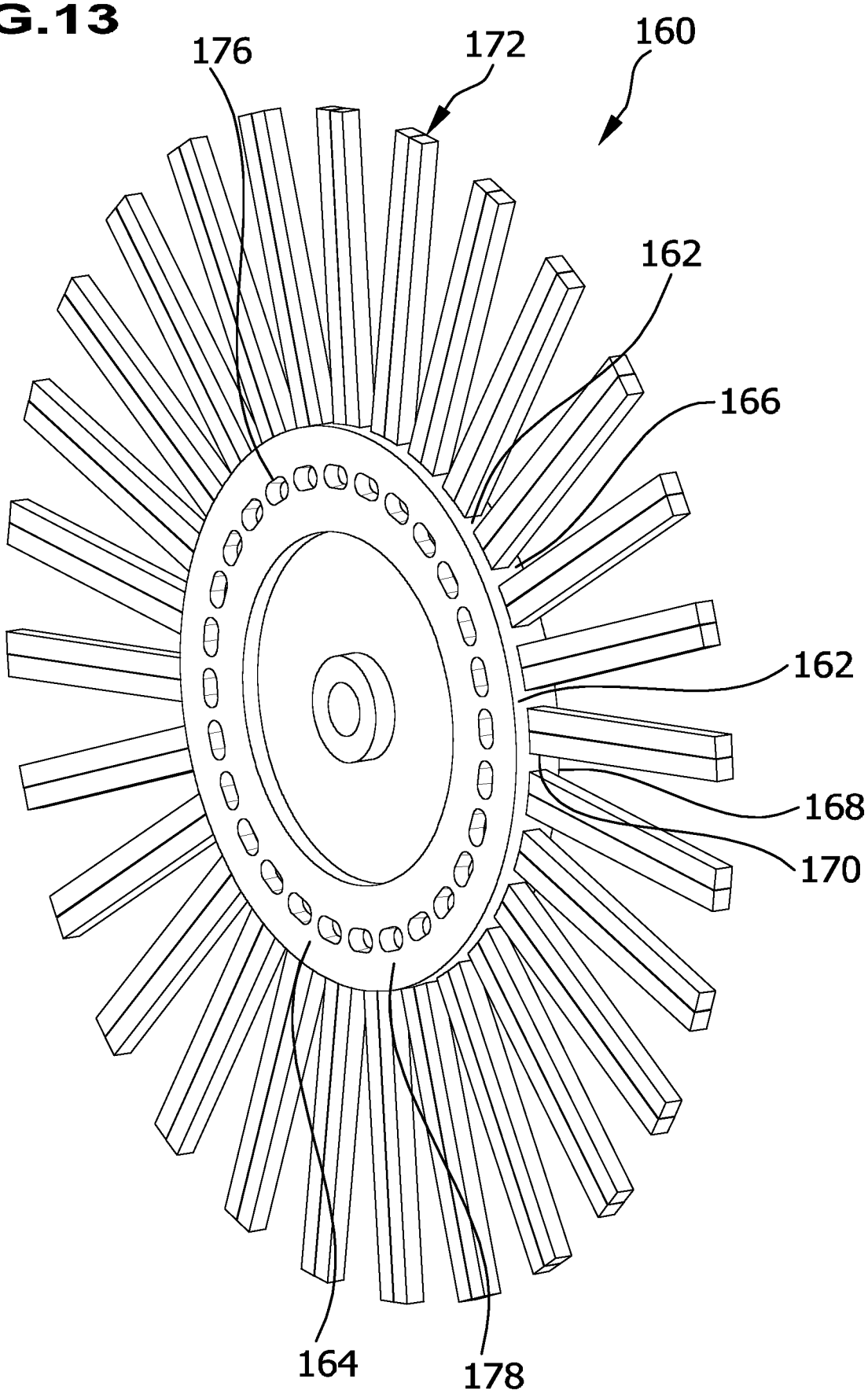


FIG.15

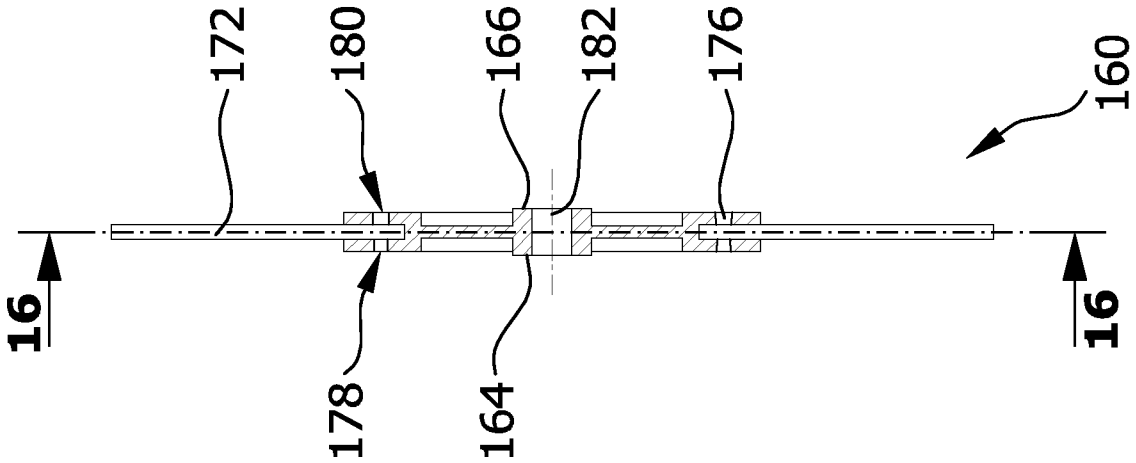


FIG.14

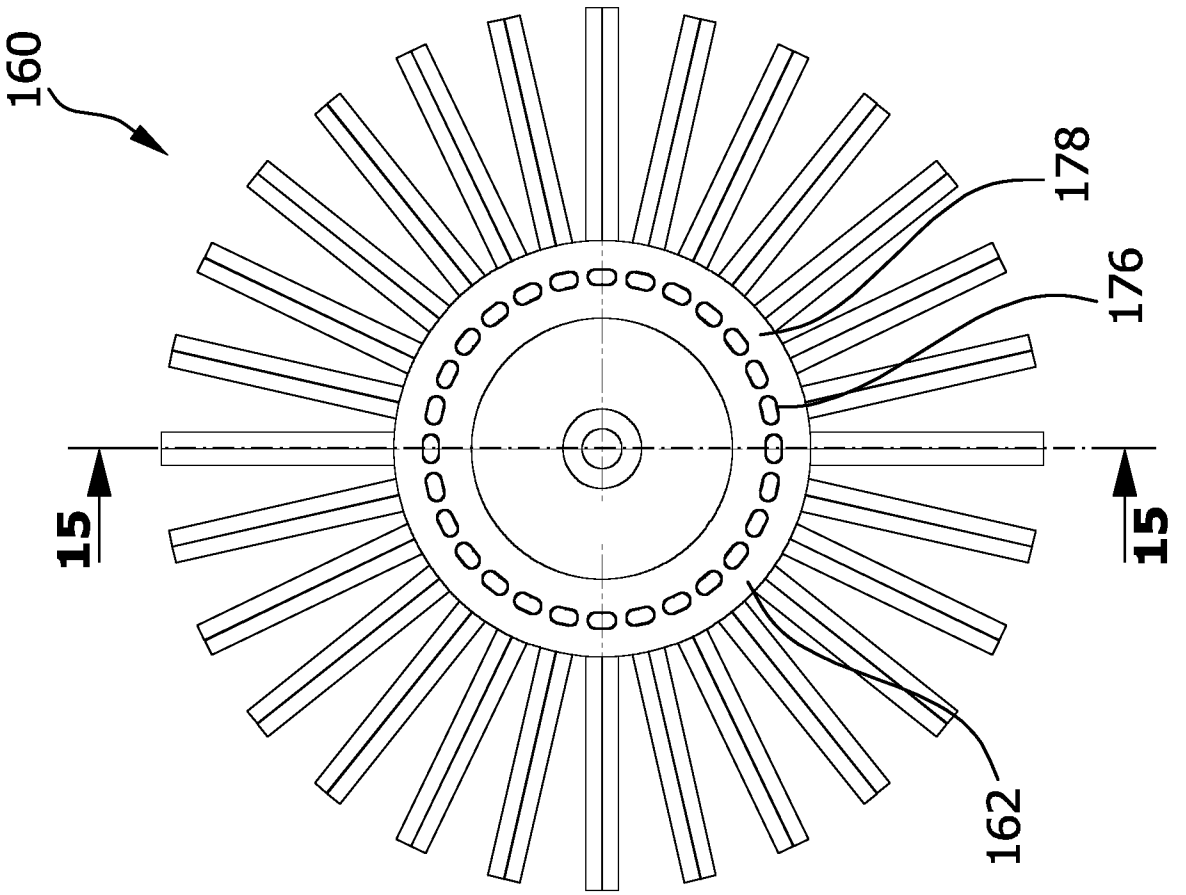
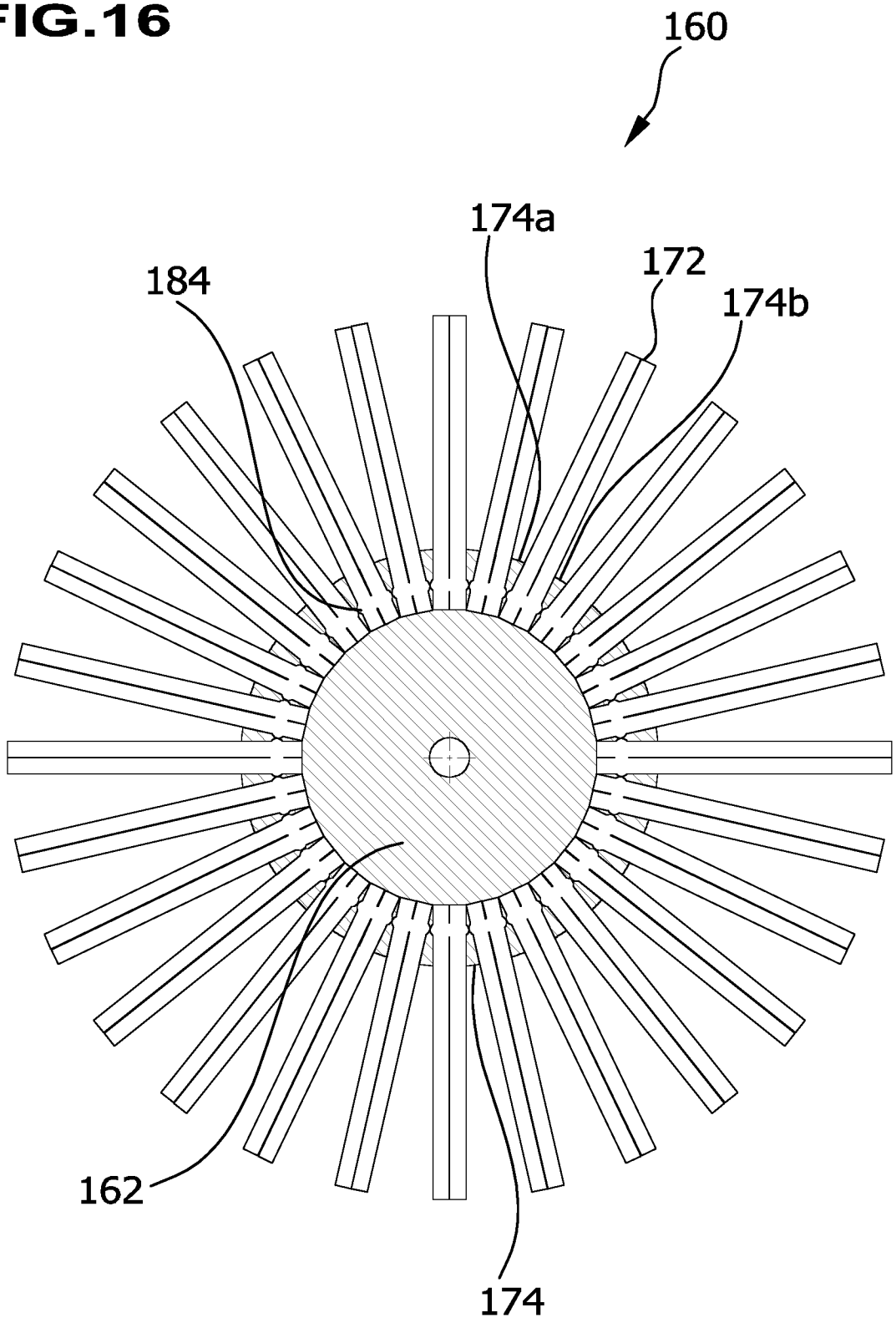


FIG.16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2021/086752

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01M 21/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6293349 B1 (MARSHALL JAMES [CA] ET AL) 25 September 2001 (2001-09-25) cited in the application	1-3,6-8,13-17, 19-37,39-43
A	abstract figures 1,4,11,12 column 6, lines 29-64	4,5,9-12,18,38
A	EP 3456197 A1 (KAERCHER ALFRED SE & CO KG [DE]) 20 March 2019 (2019-03-20) the whole document	1-43
A	BE 1015476 A3 (SLABINCK LUC [BE]) 05 April 2005 (2005-04-05) the whole document	1-43
A	US 5406669 A (LESIW BILL [US]) 18 April 1995 (1995-04-18) the whole document	1-43
A	DE 102018107849 A1 (KAERCHER ALFRED SE & CO KG [DE]) 10 October 2019 (2019-10-10) the whole document	1-43

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 March 2022	**24 March 2022**
Name and mailing address of the ISA/EP **European Patent Office** **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Authorized officer **Giorgini, Gabriele** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2021/086752

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1415536 A1 (REINERS CHRISTA [DE]) 06 May 2004 (2004-05-06) the whole document	1-43

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2021/086752

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 6293349 B1	25 September 2001	NONE	
EP 3456197 A1	20 March 2019	DE 102017121154 A1	14 March 2019
		EP 3456197 A1	20 March 2019
BE 1015476 A3	05 April 2005	NONE	
US 5406669 A	18 April 1995	NONE	
DE 102018107849 A1	10 October 2019	CN 111936012 A	13 November 2020
		DE 102018107849 A1	10 October 2019
		EP 3773067 A1	17 February 2021
		WO 2019192953 A1	10 October 2019
EP 1415536 A1	06 May 2004	AT 334587 T	15 August 2006
		DE 20216915 U1	16 January 2003
		EP 1415536 A1	06 May 2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2021/086752

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A01M21/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
A01M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 293 349 B1 (MARSHALL JAMES [CA] ET AL) 25. September 2001 (2001-09-25) in der Anmeldung erwähnt	1-3,6-8, 13-17, 19-37, 39-43
A	Zusammenfassung Abbildungen 1,4,11,12 Spalte 6, Zeilen 29-64	4,5, 9-12,18, 38

A	EP 3 456 197 A1 (KAERCHER ALFRED SE & CO KG [DE]) 20. März 2019 (2019-03-20) das ganze Dokument	1-43

A	BE 1 015 476 A3 (SLABINCK LUC [BE]) 5. April 2005 (2005-04-05) das ganze Dokument	1-43

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. März 2022	24/03/2022

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Giorgini, Gabriele

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2021/086752

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 406 669 A (LESIW BILL [US]) 18. April 1995 (1995-04-18) das ganze Dokument	1-43
A	DE 10 2018 107849 A1 (KAERCHER ALFRED SE & CO KG [DE]) 10. Oktober 2019 (2019-10-10) das ganze Dokument	1-43
A	EP 1 415 536 A1 (REINERS CHRISTA [DE]) 6. Mai 2004 (2004-05-06) das ganze Dokument	1-43

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/086752

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6293349 B1	25-09-2001	KEINE	
EP 3456197 A1	20-03-2019	DE 102017121154 A1	14-03-2019
		EP 3456197 A1	20-03-2019
BE 1015476 A3	05-04-2005	KEINE	
US 5406669 A	18-04-1995	KEINE	
DE 102018107849 A1	10-10-2019	CN 111936012 A	13-11-2020
		DE 102018107849 A1	10-10-2019
		EP 3773067 A1	17-02-2021
		WO 2019192953 A1	10-10-2019
EP 1415536 A1	06-05-2004	AT 334587 T	15-08-2006
		DE 20216915 U1	16-01-2003
		EP 1415536 A1	06-05-2004