



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.09.2023 Patentblatt 2023/36

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A46B 13/00 (2006.01) B24B 29/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22160267.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A46B 13/001; B24B 29/005; B24B 47/26; B24D 13/10; A46B 2200/3093

(22) Anmeldetag: **04.03.2022**

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

(72) Erfinder:
• **Doddema, Jan frederik**
9765AR Paterswolde (NL)
• **Hofstee, Sander Hendrikus Johannes**
8940 Wervik (BE)

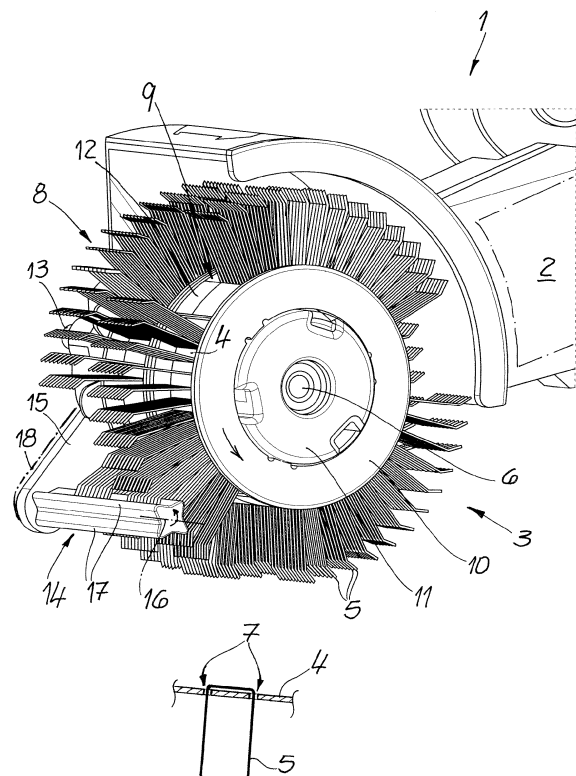
(74) Vertreter: **Andrejewski - Honke**
Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
An der Reichsbank 8
45127 Essen (DE)

(71) Anmelder: **Monti-Werkzeuge GmbH**
53773 Hennef (DE)

(54) **BÜRSTENAGGREGAT**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Bürstenaggregat (3), ein Rotationsbürstenwerkzeug und ein Verfahren zur Bearbeitung einer Oberfläche eines Werkstückes mithilfe des Bürstenaggregates (3). Dazu verfügt das Bürstenaggregat (3) über einen rotativ antreibbaren Bürstenhalter (10, 11) und eine Ringbürste (4, 5) mit einem Borstenkranz (8) mit nach außen abstehenden Borsten (5), und mit einem in den rotierenden Borstenkranz (8) eintauchenden Stoppmittel (14). Erfindungsgemäß ist das im Querschnitt unrund ausgebildete Stoppmittel (14) um seine Längsachse (16) rotierbar ausgebildet.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bürstenaggregat, mit einem rotativ antreibbaren Bürstenhalter und einer Ringbürste mit einem Borstenkranz mit nach außen abstehenden Borsten, und mit einem in den rotierenden Borstenkranz eintauchenden Stoppmittel. Ebenfalls ist Gegenstand der Erfindung ein mit einem solchen Bürstenaggregat ausgerüstetes Rotationsbürstenwerkzeug sowie ein Verfahren zur Bearbeitung einer Oberfläche eines Werkstückes mithilfe des genannten Bürstenaggregates.

[0002] Bei einem bekannten und gattungsgemäßen Bürstenaggregat des eingangs beschriebenen Aufbaus entsprechend der EP 1 834 733 B1 wird so vorgegangen, dass mithilfe des in den rotierenden Borstenkranz eintauchenden Stoppmittels die Borsten für eine bestimmte Zeit abgebremst werden. Nach Freigabe der Borsten durch Passieren des Stoppmittels kann die hierdurch, d. h. durch die Borsten und/oder ein die Borsten haltendes Bürstenband, gespeicherte Bewegungsenergie genutzt werden. Die Bewegungsenergie dient zur überwiegend schlagenden Bearbeitung einer Oberfläche des Werkstückes mithilfe der Borsten. Dadurch werden vergleichbare Effekte erzielt, wie dies beim sogenannten Sandstrahlen beobachtet wird. Der Vorteil der bekannten Vorgehensweise nach der EP 1 834 733 B1 gegenüber dem Sandstrahlen liegt darin, dass ohne Strahlmittel gearbeitet wird, sodass der anlagentechnische Aufwand demgegenüber deutlich verringert ist. Auch Umweltbelastungen durch das Strahlmittel können vermieden werden. Außerdem wird ein besonders kostengünstiger Aufbau sowie eine effiziente Vorgehensweise beobachtet. Das hat sich bewährt.

[0003] Im weiteren gattungsbildenden Stand der Technik nach der WO 2012/038537 A1 wird so vorgegangen, dass das in den rotierenden Borstenkranz eintauchende Stoppmittel zugleich als Schleifkörper für die Borsten ausgebildet ist. Dabei kann zwischen den beiden Funktionen, d. h. der Stopperfunktion und der Schleiffunktion, nach Maßgabe einer Drehrichtung der Ringbürste und/oder einer Stellposition des Stoppmittels im Vergleich zum Borstenkranz unterschieden werden. Tatsächlich ist hierzu das Stoppmittel verstellbar im Vergleich zum Borstenkranz ausgebildet. Die Verstellung des Stoppmittels erfolgt dabei radial und/oder tangential. Auch eine exzentrische Verstellung des Stoppmittels ist möglich. Außerdem kann das Stoppmittel von den angetriebenen Borsten verstellt werden.

[0004] Der Stand der Technik hat sich grundsätzlich bewährt, was die Bearbeitung der Oberfläche des Werkstückes mithilfe der Borsten und die hierdurch erreichte Rauigkeit angeht. Allerdings kommt es bei den bisherigen Vorgehensweisen dazu, dass die Oberfläche des Werkstückes nicht durchgängig gleichmäßig mit durch die Borsten verursachten "Kratern" ausgerüstet ist. Zwar werden vergleichbare und auch einstellbare Rauigkeiten wie beim Sandstrahlen erreicht, sodass eine anschlie-

ßende Beschichtung, ein Schweißvorgang etc. der betreffenden Oberfläche des Werkstückes problemlos gelingen. Allerdings unterliegt das Rauigkeitsprofil Schwankungen, verfügt also beim Stand der Technik über eine gewisse Anisotropie. Für viele Anwendungen wird jedoch eine isotrope und gleichmäßige Rauigkeit der Oberfläche des behandelten Werkstückes gefordert.

[0005] Die beim Stand der Technik beobachtete Anisotropie bzw. fehlende Gleichförmigkeit des Rauigkeitsprofils lässt sich im Kern darauf zurückführen, dass die Borsten typischerweise in einem Bürstenband verankert sind. Da die Borsten oftmals auch als U-förmige Borsten ausgebildet sind, ist das die Borsten tragende Bürstenband in seiner Umfangsrichtung jeweils mit Borstenreihen und dazwischen befindlichen axialen Abständen ausgerüstet, die beispielsweise der U-Form der Borsten geschuldet sind. Diese Abstände zwischen den einzelnen Borstenreihen führen nun bei der schlagenden Bearbeitung der Werkstückoberfläche dazu, dass das erzeugte Rauigkeitsprofil ungleichmäßig gestaltet ist. Dem versucht man in der Praxis zwar dadurch zu begegnen, dass das Bürstenaggregat bzw. ein hiermit ausgerüstetes Rotationsbürstenwerkzeug von einem Benutzer beispielsweise hin und her über die Oberfläche bewegt wird.

[0006] Abgesehen davon, dass eine solche Bewegung kraftraubend ist und nicht notwendigerweise für die erforderliche Gleichmäßigkeit sorgen kann, lassen sich derartige Vorgehensweisen bei beispielsweise einer maschinellen Bearbeitung der Oberfläche des Werkstückes mit einer Maschine, beispielsweise einem Roboterarm, nicht unmittelbar umsetzen und realisieren. Darüber hinaus werden im Stand der Technik noch wirksamere Bearbeitungen der Oberfläche des Werkstückes gefordert. Hier will die Erfindung insgesamt Abhilfe schaffen.

[0007] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein derartiges Bürstenaggregat so weiterzuentwickeln, dass das auf diese Weise erzeugte Rauigkeitsprofil auf der Oberfläche des hiermit bearbeiteten Werkstückes über eine im Vergleich zum bisherigen Stand der Technik gesteigerte Gleichmäßigkeit verfügt. Außerdem soll zugleich die Möglichkeit eröffnet werden, die Rauigkeit bei Bedarf zu steigern.

[0008] Zur Lösung dieser technischen Problemstellung schlägt die Erfindung bei einem gattungsgemäßen Bürstenaggregat im Rahmen der Erfindung vor, dass das im Querschnitt unrund ausgebildete Stoppmittel um seine Längsachse rotierbar ausgebildet ist.

[0009] Im Rahmen der Erfindung kommt also zunächst einmal ein spezielles und in den rotierenden Borstenkranz eintauchendes Stoppmittel zur Anwendung, nämlich ein solches, das im Querschnitt unrund ausgebildet ist. Das bedeutet, dass das Stoppmittel einen von einem runden bzw. kreisförmigen Querschnitt abweichenden Querschnitt aufweist. Dieser kann beispielsweise eckig bzw. mehreckig gestaltet sein. Während also beim Stand der Technik das Stoppmittel überwiegend als zylindrischer Zapfen ausgebildet ist, arbeitet die Erfindung mit einem nicht zylindrischen gleichsam prismatischen

Stoppmittel mit unrundem Querschnitt. Tatsächlich ist das Stoppmittel zu diesem Zweck in der Regel mit zumindest einem Längssteg an seinem Umfang ausgerüstet. Dieser Längssteg kann im Querschnitt vorteilhaft dreieckförmig ausgebildet sein.

[0010] In Verbindung mit der Tatsache, dass das Stoppmittel zusätzlich um seine Längsachse rotierbar ausgebildet ist und in diesem Zusammenhang über einen Antrieb verfügt, wird hierdurch insgesamt erreicht, dass das auf diese Weise erzeugte Rauigkeitsprofil im Vergleich zum Stand der Technik deutlich vergleichmäßigt ist. Als weiterer besonderer Vorteil wird eine gesteigerte Rauigkeit beobachtet.

[0011] Tatsächlich kann der betreffende Antrieb des Stoppmittels abhängig oder unabhängig vom Antrieb des Bürstenhalters mit der Ringbürste ausgelegt sein.

[0012] Der erstgenannte Fall korrespondiert dazu, dass der Antrieb des Stoppmittels über den Antrieb des Bürstenhalters erfolgt, indem der Antrieb des Bürstenhalters beispielsweise über eine Umlenkung und gegebenenfalls ein zusätzliches Getriebe auf das Stoppmittel arbeitet, um dieses um seine Längsachse zu rotieren. Im Allgemeinen wird jedoch so vorgegangen, dass der Antrieb des Stoppmittels unabhängig von dem Antrieb des Bürstenhalters mit der Ringbürste ausgelegt ist. In diesem Fall ist ein separater und eigener Antrieb für das Stoppmittel vorgesehen.

[0013] Meistens ist die Auslegung darüber hinaus noch so getroffen, dass das Stoppmittel umfangseitig entgegengesetzt zur Ringbürste rotiert. Dabei hat es sich bewährt, wenn das Stoppmittel mit einer gleichen oder höheren Umfangsgeschwindigkeit im Vergleich zur Ringbürste rotiert.

[0014] Auf diese Weise wird zunächst einmal erreicht, dass das Stoppmittel mit seinem zumindest einen Längssteg bzw. aufgrund seiner im Querschnitt unrunder Gestaltung nicht nur die hiergegen beim Antrieb der Ringbürste fahrenden einzelnen Borsten abbremst. Sondern die unrunde Gestaltung des Stoppmittels bzw. der an dieser Stelle meistens vorgesehene und im Querschnitt dreieckförmige Längssteg sorgt in diesem Zusammenhang dafür, dass die jeweils auf den Längssteg auftreffenden Borsten zusätzlich entgegen Ihrer Antriebsrichtung zurückgebogen werden. D. h., die Borsten werden bekanntlich und grundsätzlich mithilfe des Stoppmittels bei ihrer Rotation abgebremst, wie dies im Stand der Technik im Detail beschrieben wird. Die unrunde Gestaltung des Stoppmittels bzw. der Längssteg sorgt nun zusätzlich noch für ein darüber hinausgehendes Zurückbiegen der betreffenden Borste.

[0015] Dadurch treffen die zusätzlich zurückgebogenen Borsten mit einer noch höheren Aufprallenergie auf die Oberfläche des zu bearbeitenden Werkstückes im Vergleich zu denjenigen Borsten, die auf das Stoppmittel in einem Bereich auftreffen, in dem kein Längssteg vorhanden ist. Auf diese Weise wird eine nochmals intensivierte Bearbeitung der Oberfläche des Werkstückes im Vergleich zum Stand der Technik beobachtet. Außerdem

sorgt die gegenläufige Rotation des Stoppmittels im Vergleich zur Ringbürste dafür, dass ein Umlauf des Stoppmittels zu unterschiedlichen Rauigkeiten korrespondiert.

[0016] Während die mithilfe des Längssteges zusätzlich zurückgebogenen Borsten besonders tiefe Krater erzeugen, gilt dies für die nicht auf den Längssteg treffenden Borsten nicht. Diese unterschiedlichen Kratertiefen über den Umfang des rotierenden Stoppmittels gesehen führen nun nicht nur zu einer insgesamt gegenüber dem Stand der Technik erhöhten Rauigkeit der auf diese Weise bearbeiteten Oberfläche des Werkstückes, sondern auch zu einer zusätzlichen Vergleichmäßigung des Rauigkeitsprofils. Das lässt sich darauf zurückführen, dass die zwar nach wie vor im Allgemeinen in Längsreihen im Bürstenband verankerten Borsten zueinander beabstandet sind. Allerdings führt die unterschiedlich biegender Beanspruchung der Borsten bei ihrer Rotation dazu, dass diese hierdurch teilweise seitlich abgelenkt werden und auf diese Weise keine un- oder wenig bearbeiteten Bereiche der Oberfläche des Werkstückes beobachtet werden. Hierzu trägt natürlich auch der Umstand bei, dass die Borsten im Allgemeinen nur wenige Millimeter voneinander beabstandet sind und das Bürstenband durch seine Auslegung in der Regel als Gewebiband die erforderlichen Rückstellkräfte für die Borsten zur Verfügung stellt. Hierzu sei ergänzend auf die Erläuterungen in der EP 1 834 733 B1 verwiesen.

[0017] Nach weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist das Stoppmittel nicht nur mit zumindest einem Längssteg an seinem Umfang ausgerüstet, sondern sind im Allgemeinen mehrere über den Umfang des Stoppmittels verteilt angeordnete Längsstege realisiert und vorgesehen. Die Längsstege verfügen dabei über einen gleichen Winkelabstand und sind unter Berücksichtigung dieses gleichen Winkelabstands verteilt über den Umfang des Stoppmittels angeordnet. Dabei ist die Auslegung zusätzlich noch so getroffen, dass der jeweilige Längssteg in Längsrichtung des Stoppmittels verläuft, sodass mithilfe des Stoppmittels bzw. seines Längssteges sämtliche Borsten der Ringbürste wie beschrieben abgebremst respektive zusätzlich zurückgebogen werden.

[0018] Eine Ausführungsform mit besonderer Bedeutung ist noch dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige Längssteg wendelförmig zur Längsrichtung bzw. Längsachse des Stoppmittels verläuft. Die wendelförmige Anordnung der Längsstege im Vergleich zur Längsrichtung bzw. Längsachse des Stoppmittels führt dazu, dass in axialer Richtung gesehen die beispielsweise in gleicher Radialer Streckung an das Bürstenband angeschlossenen Borsten nicht gemeinsam durch einen Längssteg zusätzlich zurückgebogen werden. Vielmehr werden jeweils nur einzelne Borsten durch das im Vergleich zur Ringbürste gegenläufige Stoppmittel zusätzlich zurückgebogen, was zu einer nochmals gesteigerten Vergleichmäßigung des Rauigkeitsprofils der Oberfläche des Werkstückes führt. Denn das die Borsten tragende Bürstenband wird beim Auftreffen der Borsten auf das Stoppmittel erfindungsgemäß nun nicht mehr gleichsam in ei-

ner durch die Borsten vorgegebenen Axialrichtung verformt, sondern ist diese Verformung entlang der betreffenden Axialrichtung unterschiedlich, was zu einer geringfügigen zusätzlich seitlichen Bewegung der Borsten führt und damit dazu, dass hierdurch auch die zwischen den einzelnen Borsten verbleibenden Abstände überdeckt werden. D. h., auf der Oberfläche des Werkstückes werden keine un- oder wenig behandelten Bereiche mehr beobachtet und ist insgesamt die Rauigkeit gegenüber dem Stand der Technik deutlich vergleichmäßigt.

[0019] Die im Vergleich zur Ringbürste gegenläufige Rotation des Stoppmittels stellt dabei insgesamt sicher, dass die jeweils auf den Längssteg auftreffende Borste zusätzlich zurückgebogen wird. Hierbei geht die Erfindung außerdem von der Erkenntnis aus, dass die Borsten meistens mit einem abgewinkelten Ende ausgerüstet sind, welches auf den Längssteg bzw. die mehreren Längsstege trifft. Die Abwinklung der Borsten folgt dabei der Rotationsbewegung der Ringbürste.

[0020] Im Ergebnis wird ein Bürstenaggregat zur Verfügung gestellt, welches mit einem speziell ausgelegten Stoppmittel arbeitet, dass in der Regel umfangseitig gegenläufig zur Ringbürste (im Kontaktbereich) rotiert und aufgrund seines im Querschnitt unrunder Charakteres für eine unterschiedliche Ablenkung der Borsten beim Auftreffen auf das Stoppmittel sorgt. Diese variierende Ablenkung der Borsten und eine hiermit verbundene unterschiedliche Bewegungsenergie sorgt nicht nur für eine Bearbeitung der Oberfläche des Werkstückes mit erhöhter Rauigkeit, sondern insbesondere dafür, dass das Rauigkeitsprofil eine Vergleichsmäßigung erfährt. Das gilt natürlich nicht nur für das Bürstenaggregat nach Anspruch 1, sondern genauso gut und unabhängig hiervon für das Rotationsbürstenwerkzeug nach dem Anspruch 12 sowie das Verfahren zur Bearbeitung der Oberfläche des Werkstückes entsprechend den unabhängigen Ansprüchen 13 und 14. Hierin sind die wesentlichen Vorteile zu sehen.

[0021] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 ein mit einem Bürstenaggregat ausgerüstetes Rotationsbürstenwerkzeug perspektivisch in einer ersten Ausführungsform und

Fig. 2 den Gegenstand nach Fig. 1 in einer demgegenüber abgewandelten Ausführungsvariante.

[0022] In den Figuren ist ein Rotationsbürstenwerkzeug dargestellt, welches mit einem Maschinengehäuse 1 und einer lediglich angedeuteten und darin aufgenommenen Antriebseinheit 2 für ein Bürstenaggregat 3 ausgerüstet ist. Das Bürstenaggregat 3 verfügt über eine Ringbürste 4, 5, die sich im Ausführungsbeispiel und nicht einschränkend aus einem Bürstenband 4 und daran angeschlossenen und nach außen abstehenden Borsten 5 zusammensetzt.

[0023] Man erkennt, dass sich die Borsten 5 radial im Vergleich zu einer Rotationssachse 6 erstrecken und im Wesentlichen senkrecht auf einer Oberfläche der Ringbürste 4, 5 bzw. einer Oberfläche des Bürstenbandes 4 aufstehen. Bei den Borsten 5 handelt es sich um U-förmige Borsten 5 aus Stahl, die in lediglich angedeutete Aufnahmebohrungen 7 im Bürstenband 4 eingesteckt und durch diese hindurchgesteckt werden, wie man im Ausschnitt der Fig. 1 nachvollziehen kann. Die Borsten 5 formen einen Borstenkranz 8 mit Unterbrechungen 9. Die Ringbürste 4, 5 wird rotativ mithilfe der Antriebseinheit 2 angetrieben und von einem Bürstenhalter 10, 11 getragen. Tatsächlich setzt sich der Bürstenhalter 10, 11 aus einem Kranz 10 und einem hierin einsetzbaren und das Bürstenband 4 mit dem Borsten 5 tragenden Einsatz 11 zusammen. Beispielfhaft mag an dieser Stelle ein Bürstenhalter 10, 11 zum Einsatz kommen, wie er in der EP 1 834 733 B1 im Detail beschrieben wird.

[0024] Anhand der Figuren 1 und 2 erkennt man, dass der Bürstenhalter 10, 11 jeweils mit Axialstegen 12 ausgerüstet ist, die die Ringbürste 4, 5 bzw. das Bürstenband 4 im Bereich der Unterbrechungen 9 übergreifen. Auf diese Weise sorgt der Bürstenhalter 10, 11 insgesamt für einen sicheren Halt der Ringbürste 4, 5 auf einem Antriebszapfen 13 der Antriebseinheit 2 des Rotationsbürstenwerkzeuges, mit dessen Hilfe das Bürstenaggregat 3 in Rotationen versetzt wird, die nach dem Ausführungsbeispiel zur einer in den Figuren 1 und 2 angedeuteten Gegenuhrzeigersinnbewegung um die Rotationsachse 6 münden.

[0025] Von besonderer Bedeutung für die Erfindung ist nun noch ein in den rotierenden Borstenkranz 8 eintauchendes Stoppmittel 14. Bei dem Stoppmittel 14 handelt es sich um einen zylindrischen Zapfen 14, welcher über einen Ausleger 15 an das Maschinengehäuse 1 des Rotationsbürstenwerkzeuges angeschlossen ist. Das Stoppmittel 14 bzw. der Zapfen 14 ist dabei parallel zum Antriebszapfen 13 der Antriebseinheit 2 bzw. parallel zur Rotationssachse 6 an den Ausleger 15 angeschlossen. Die Länge des Stoppmittels 14 ist dabei so gewählt, dass sie im Wesentlichen der Breite des Bürstenbandes 4 entspricht, folglich das Stoppmittel 14 axial im Vergleich zur Ringbürste 4, 5 nicht oder nur unwesentlich übersteht.

[0026] Erfindungsgemäß ist nun das Stoppmittel 14 im Querschnitt unrunder ausgebildet und rotiert um seine Längsachse 16. Tatsächlich ist die im Querschnitt unrunde Gestaltung des Stoppmittels bzw. Zapfens 14 nach dem Ausführungsbeispiel so realisiert und umgesetzt, dass das Stoppmittel 14 mit zumindest einem Längssteg 17 an seinem Umfang ausgerüstet ist. Anhand des Ausführungsbeispiels erkennt man, dass mehrere über den Umfang des Stoppmittels 14 verteilt angeordnete Längsstege 17 vorgesehen sind. Die Längsstege 17 sind dabei im Allgemeinen in gleichen Winkelabstand verteilt über den Umfang der Stoppmittels 14 angeordnet.

[0027] Man erkennt, dass der jeweilige Längssteg 17 im Querschnitt dreieckförmig ausgebildet ist. Außerdem ist die Auslegung im Rahmen des Ausführungsbeispiels

nach der Fig. 1 so getroffen, dass der jeweilige Längssteg 17 an dieser Stelle in Längsrichtung des Stoppmittels 14 und folglich entlang der Längsachse 16 verläuft. Dagegen ist bei dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 2 die Auslegung so getroffen, dass der jeweilige Längssteg 17 wendelförmig im Vergleich zur Längsrichtung des Stoppmittels 14 und folglich seiner Längsachse 16 verläuft. In beiden Fällen wird nicht einschränkend mit vier jeweils gleichmäßig über den Umfang der Stoppmittels 14 verteilt angeordneten Längsstegen 17 gearbeitet. D. h., die Längsstege 17 finden sich jeweils in 90° Abständen verteilt am Umfang des Stoppmittels bzw. Zapfens 14.

[0028] Wie bereits erläutert, ist das Stoppmittel 14 im Rahmen der Erfindung um seine Längsachse 16 rotierbar ausgebildet. Zu diesem Zweck verfügt das Stoppmittel 14 über einen Antrieb 18, der in der Fig. 1 lediglich angedeutet ist. Die Auslegung kann dabei so getroffen werden, dass das Stoppmittel 14 über den Antrieb bzw. die Antriebseinheit 2 im Innern des Maschinengehäuses 1 angetrieben wird, und zwar erfindungsgemäß in einer umfangseitigen Drehrichtung entgegengesetzt zur Drehrichtung der Ringbürste 4, 5. Das gilt explizit für den Kontaktbereich der Borsten 5 mit dem Stoppmittel 14. Das läuft nach dem Ausführungsbeispiel darauf hinaus, dass sowohl die Ringbürste 4, 5 als auch das Stoppmittel 14 im Gegenuhrzeigersinn rotieren. Da allerdings die Ringbürste 4, 5 umfangseitig mit ihren Borsten 5 auf den Umfang des Stoppmittels 14 trifft und beide im Gegenuhrzeigersinn rotieren, liegt eine gegenläufige Bewegung jeweils umfangseitig vor. Dadurch werden die einzelnen Borsten 5 beim Auftreffen auf das Stoppmittel 14 nicht nur wie beim Stand der Technik abgebremst, sondern erfahren durch die zusätzlich vorgesehenen Längsstege 17 eine zusätzliche Rückbiegung, d. h. entgegen der Rotation der Ringbürste 4, sodass die auf die jeweiligen Längsstege 17 auftreffenden Borsten 5 mit einer erhöhten Bewegungsenergie auf eine Oberfläche eines zu bearbeiteten Werkstückes treffen, wie dies einleitend bereits erläutert wurde.

[0029] Der Antrieb 18 kann abhängig vom Antrieb bzw. der Antriebseinheit 2 des Bürstenhalters 10, 11 mit der Ringbürste 4, 5 ausgelegt sein. In diesem Fall wird die Antriebsbewegung des Stoppmittels 14 von derjenigen der Antriebseinheit 2 abgeleitet. Dazu mag die Antriebseinheit 2 über beispielsweise einen Zahnriemen oder ein Getriebe in entsprechendem Sinne auf das Stoppmittel 14 arbeiten. Im Allgemeinen ist der Antrieb 18 des Stoppmittels 14 jedoch unabhängig von dem Antrieb bzw. der Antriebseinheit 2 des Bürstenhalters 10, 11 ausgelegt. So oder so wird das Stoppmittel 14 in Rotationen um seine Längsachse 16 angetrieben. Dabei ist die Umfangsgeschwindigkeit des Stoppmittels 14 im Allgemeinen gleich oder höher als die Umfangsgeschwindigkeit der Ringbürste 4, 5 ausgelegt. Auf diese Weise wird die nicht ausdrücklich dargestellte Oberfläche des nicht gezeigten Werkstückes nicht nur mit einer erhöhten Rauigkeit im Vergleich zum Stand der Technik ausgerüstet, sondern wird auch eine demgegenüber vergleichsmä-

ßigte Oberflächenbearbeitung erreicht. Hierin sind die wesentlichen Vorteile zu sehen.

5 Patentansprüche

1. Bürstenaggregat, mit einem rotativ antreibbaren Bürstenhalter (10, 11) und einer Ringbürste (4, 5) mit einem Borstenkranz (8) mit nach außen abstehenden Borsten (5), und mit einem in den rotierenden Borstenkranz (8) eintauchenden Stoppmittel (14),
dadurch gekennzeichnet, dass
das im Querschnitt unrund ausgebildete Stoppmittel (14) um seine Längsachse (16) rotierbar ausgebildet ist.
2. Bürstenaggregat (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stoppmittel (14) einen Antrieb (18) aufweist.
3. Bürstenaggregat (3) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (18) des Stoppmittels (14) abhängig oder unabhängig vom Antrieb (2) des Bürstenhalters (10, 11) mit der Ringbürste (4, 5) ausgebildet ist.
4. Bürstenaggregat (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stoppmittel (14) umfangseitig entgegengesetzt zur Ringbürste (4, 5) rotiert.
5. Bürstenaggregat (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stoppmittel (14) mit einer gleichen oder höheren Umfangsgeschwindigkeit im Vergleich zur Ringbürste (4, 5) rotiert.
6. Bürstenaggregat (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stoppmittel (14) mit zumindest einem Längssteg (17) an seinem Umfang ausgerüstet ist.
7. Bürstenaggregat (3) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere über den Umfang des Stoppmittels (14) verteilt angeordnete Längsstege (17) vorgesehen sind.
8. Bürstenaggregat (3) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsstege (17) in gleichem Winkelabstand verteilt über den Umfang des Stoppmittels (14) angeordnet sind.
9. Bürstenaggregat (3) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Längssteg (17) in Längsrichtung des Stoppmittels (14) verläuft.

10. Bürstenaggregat (3) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Längssteg (17) wendelförmig zur Längsrichtung des Stoppmittels (14) verläuft. 5
11. Bürstenaggregat (3) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Längssteg (17) im Querschnitt dreieckförmig ausgebildet ist. 10
12. Rotationsbürstenwerkzeug, mit einem Maschinengehäuse (1), einem Bürstenaggregat (3) und einem Antrieb (2) für das Bürstenaggregat (3), wobei das Bürstenaggregat (3) einen rotativ antreibbaren Bürstenhalter (10, 11) und eine Ringbürste (4, 5) mit einem Borstenkranz (8) mit nach außen abstehenden Borsten (5) und ein in den rotierenden Borstenkranz (8) eintauchendes Stoppmittel (14) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stoppmittel (14) im Querschnitt unrund ausgebildet und um seine Längsachse (16) rotierbar ausgebildet ist. 15 20
13. Verfahren zur Bearbeitung einer Oberfläche eines Werkstückes mithilfe eines Bürstenaggregates (3), mit einem rotativ antreibbaren Bürstenhalter (10, 11) und einer Ringbürste (4, 5) mit einem Borstenkranz (8) mit nach außen abstehenden Borsten (5), und mit einem in den rotierenden Borstenkranz (8) eintauchenden Stoppmittel (14), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stoppmittel (14) um seine Längsachse (16) rotiert. 25 30
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stoppmittel (14) umfangseitig entgegengesetzt zur Ringbürste (4, 5) sowie vorzugsweise mit gleicher oder höherer Umfangsgeschwindigkeit hierzu rotiert. 35 40

45

50

55

Fig.1

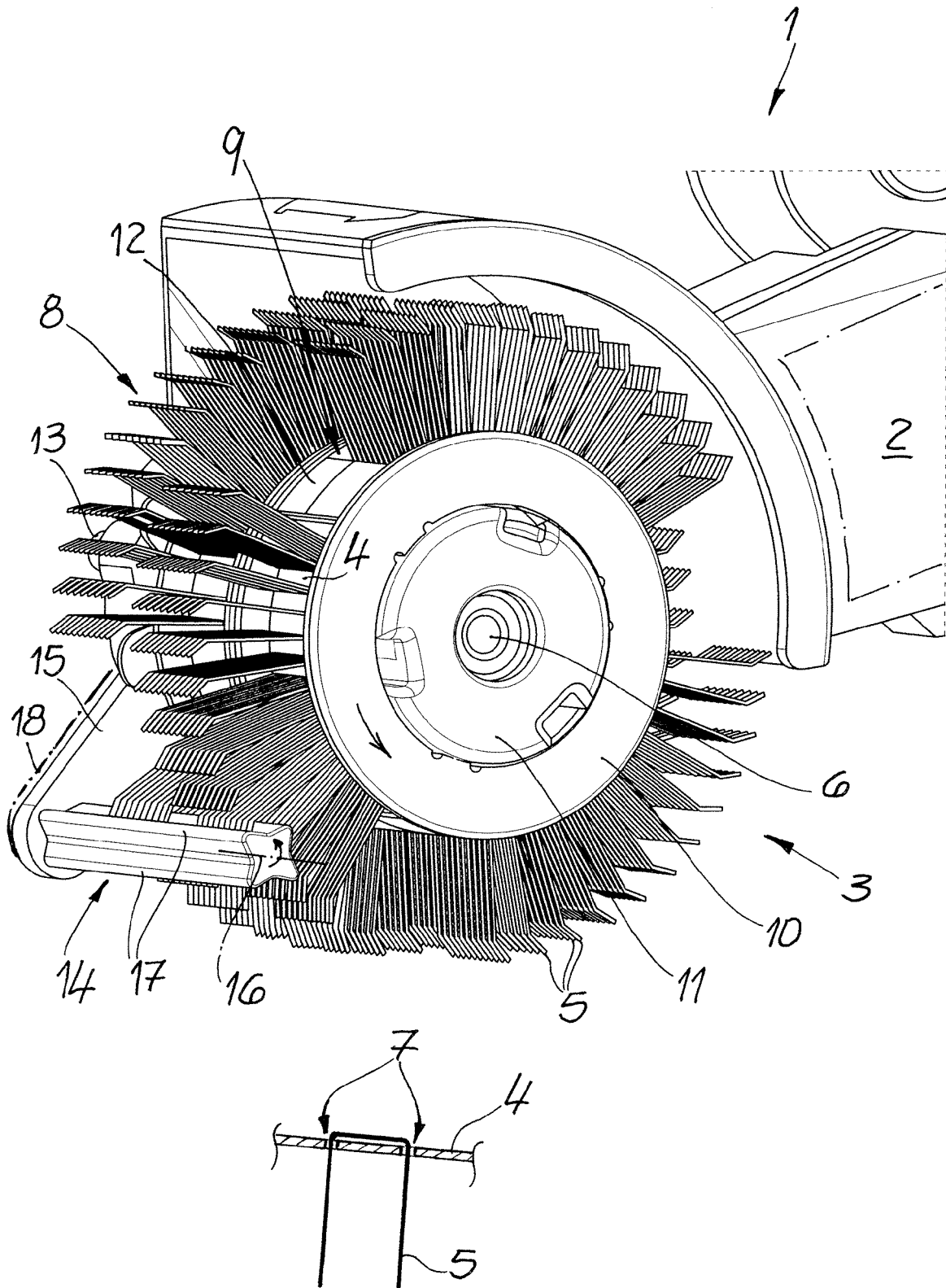
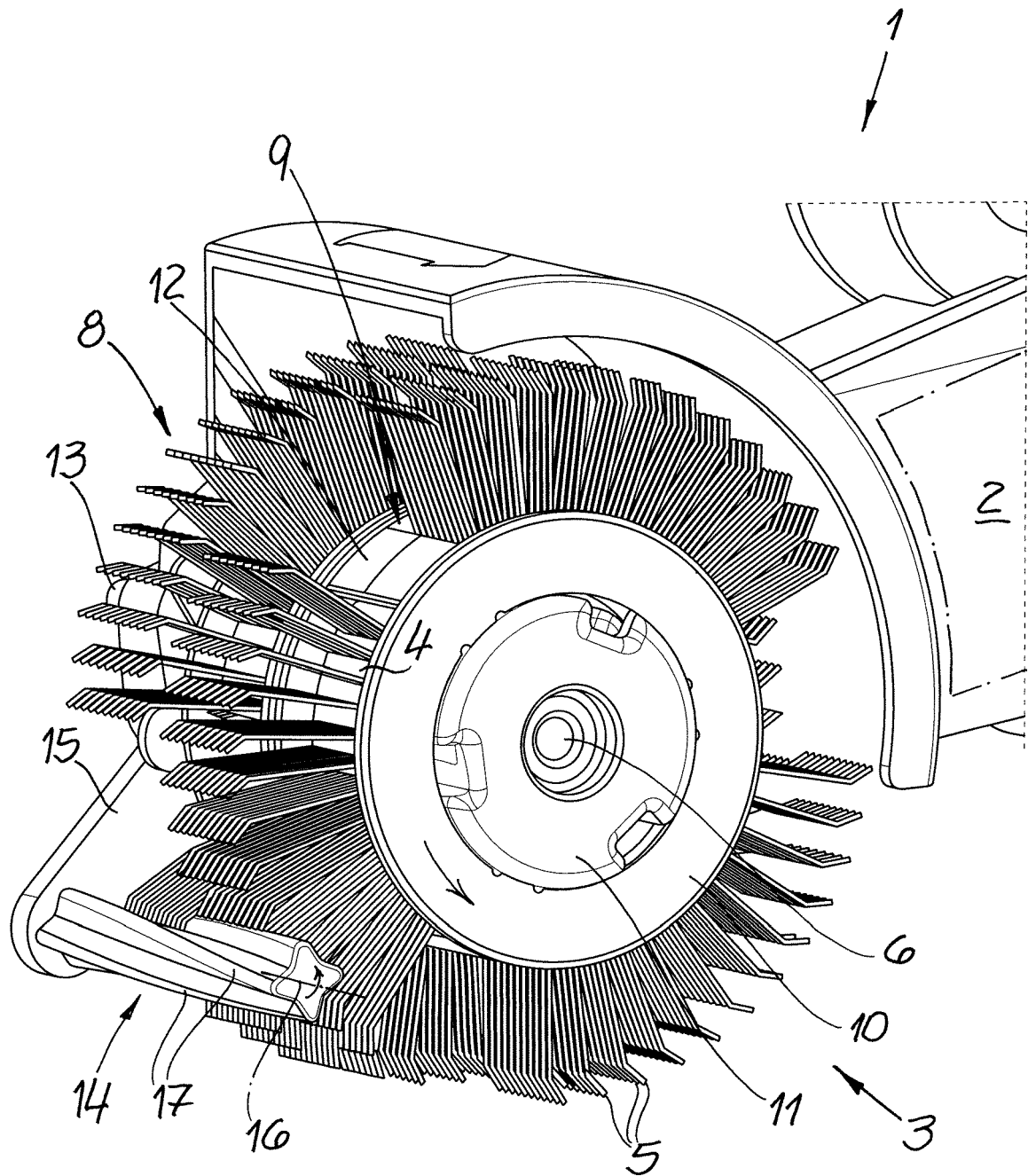


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 16 0267

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 3 698 918 A1 (MONTI WERKZEUGE GMBH [DE]) 26. August 2020 (2020-08-26) * Abbildungen 1,2 * -----	1-14	INV. A46B13/00 B24B29/00
A	EP 3 649 889 A1 (MONTI WERKZEUGE GMBH [DE]) 13. Mai 2020 (2020-05-13) * Abbildung 2 * -----	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) A46B B24D B24B
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. August 2022	Prüfer Kun, Karla
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 16 0267

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-08-2022

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 3698918	A1	26-08-2020	AU 2020200857 A1 10-09-2020
				BR 102020003559 A2 29-09-2020
				CA 3070635 A1 22-08-2020
				CN 111604790 A 01-09-2020
				DE 102019104621 A1 27-08-2020
				EP 3698918 A1 26-08-2020
				JP 2020131427 A 31-08-2020
				KR 20200103560 A 02-09-2020
				SG 10202000977X A 29-09-2020
				US 2020268139 A1 27-08-2020

	EP 3649889	A1	13-05-2020	AU 2019261675 A1 28-05-2020
				BR 102019023768 A2 02-06-2020
				CA 3061244 A1 12-05-2020
				CN 111168565 A 19-05-2020
				DE 102018128269 A1 14-05-2020
				EP 3649889 A1 13-05-2020
				JP 2020097102 A 25-06-2020
				KR 20200055664 A 21-05-2020
				PL 3649889 T3 04-04-2022
				RU 2723122 C1 08-06-2020
				SA 119410195 B1 28-03-2022
				SG 10201910561U A 29-06-2020
				US 2020147758 A1 14-05-2020

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1834733 B1 [0002] [0016] [0023]
- WO 2012038537 A1 [0003]