

Rotationsbürstenwerkzeug

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft ein Rotationsbürstenwerkzeug, mit einem Bürstenaggregat und einem Antrieb mit Antriebsgehäuse und Abtriebswelle für das Bürstenaggregat, wobei das Bürstenaggregat einen rotativ antreibbaren Bürstenhalter und eine Ringbürste mit einem Borstenkranz mit nach außen abstehenden
5 Borsten aufweist.

Mit Hilfe solcher Rotationsbürstenwerkzeuge werden typischerweise Metalloberflächen bearbeitet, um diese von Rost oder Schmutz zu säubern. Tatsächlich lässt sich mit Hilfe der Borsten eine bestimmte Rauigkeit der
10 Oberfläche einstellen. Hierzu gibt es verschiedene und auf die Anmelderin zurückgehende Ansätze im Stand der Technik, wie sie in der EP 1 834 733 B1 oder auch der WO 2012/038537 A1 im Detail beschrieben werden.

Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung wird ausgegangen von dem die
15 Gattung bildenden Stand der Technik nach der EP 4 238 451 A1. Das an dieser Stelle vorgesehene Rotationsbürstenwerkzeug ist dazu mit einem Maschinengehäuse und einer darin aufgenommenen Antriebseinheit bzw. einem Antrieb für das Bürstenaggregat ausgerüstet. Bei dem Antrieb kann es sich grundsätzlich um einen pneumatischen Antrieb oder auch einen elektromotorischen
20 Antrieb handeln.

Sofern ein elektromotorischer Antrieb mit Antriebsgehäuse und Abtriebswelle zum Einsatz kommt, wird die Rotationsbewegung der Abtriebswelle über ein mehr oder minder komplex ausgebildetes Umlenkgetriebe auf den hierdurch
25 rotativ antreibbaren Bürstenhalter umgelenkt. Das führt zu einem insgesamt ausladenden Aufbau. Hier will die Erfindung zusammenfassend Abhilfe schaffen.

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein derartiges Rotationsbürstenwerkzeug so weiterzuentwickeln, dass unter Berücksichtigung eines kompakten Aufbaus eine Ausführungsform mit insgesamt reduzierten
5 Kosten beobachtet wird.

Zur Lösung dieser technischen Problemstellung schlägt die Erfindung ausgehend von einem gattungsgemäßen Rotationsbürstenwerkzeug vor, dass das Antriebsgehäuse des Antriebes als rotativ antreibbarer Bürstenhalter
10 gegenüber der fixierten Abtriebswelle fungiert.

Erfindungsgemäß wird also zunächst einmal mit einem speziellen rotativ antreibbaren Bürstenhalter gearbeitet. Denn dessen Funktion übernimmt das Antriebsgehäuse des Antriebes. Hierbei geht die Erfindung von der Erkenntnis
15 aus, dass der für solche Rotationsbürstenwerkzeuge eingesetzte Antrieb typischerweise als elektromotorischer Antrieb mit dem Antriebsgehäuse und der Abtriebswelle ausgerüstet ist. Im Rahmen der Erfindung wird nun nicht die Abtriebswelle für den Antrieb des rotativ antreibbaren Bürstenhalters genutzt, sondern fungiert demgegenüber das Antriebsgehäuse selbst als rotativ
20 antreibbarer Bürstenhalter.

Dazu ist es lediglich erforderlich, dass die Abtriebswelle des elektromotorischen Antriebes fixiert wird. Das kann beispielsweise in einem Halter geschehen. Durch die Fixierung der Abtriebswelle des elektromotorischen Antriebes erreicht
25 die Erfindung, dass demgegenüber das Antriebsgehäuse in Rotationen versetzt wird. D. h., das Antriebsgehäuse rotiert gegenüber der fixierten Abtriebswelle bzw. dem die Abtriebswelle fixierenden Halter.

Wie bereits erläutert, ist der Antrieb in der Regel als Elektromotor ausgebildet. Solche Elektromotoren verfügen meistens über ein zylindrisches Antriebsgehäuse, welches erfindungsgemäß die Funktion des rotativ antreibbaren Bürstenhalters übernimmt. Tatsächlich ist die Ringbürste in diesem Zusammen-

5 hang mit einem Bürstenband mit daran angeschlossenen sowie nach außen abstehenden Borsten ausgerüstet. Bei dem Bürstenband kann es sich um ein gewebtes Band aus Kunststoff und insbesondere Polyamid handeln. Die Borsten sind meistens als U-förmige Borsten aus Stahl ausgebildet, die in das Bürstenband eingesteckt bzw. durch dieses hindurchgesteckt werden. Dadurch

10 formen die Borsten den Borstenkranz. Der Borstenkranz kann dabei mit oder ohne Unterbrechungen ausgerüstet sein.

Das Bürstenband ist bei der Ringbürste folglich zylindrisch bzw. ringartig ausgelegt, wobei der Innendurchmesser des Bürstenbandes typischerweise

15 dem Außendurchmesser des Antriebsgehäuses entspricht. Dadurch kann das Bürstenband auf das Antriebsgehäuse aufgesteckt werden. Sofern an dieser Stelle der Innendurchmesser des Bürstenbandes denjenigen des Antriebsgehäuses übersteigt, lässt sich im Bedarfsfall auch ein Ringadapter nutzen. D. h. in diesem Fall wird das Bürstenband auf das Antriebsgehäuse unter

20 Zwischenschaltung des genannten Ringadapters aufgesteckt.

Der Ringadapter kann dabei von seiner Dicke her an sowohl das Bürstenband als auch das Antriebsgehäuse des Elektromotors angepasst werden. Außerdem besteht die zusätzliche Möglichkeit, dass der Ringadapter aus einem wärme-

25 leitenden Material, beispielsweise einem wärmeleitenden Kunststoff ausgebildet ist. Darüber hinaus hat es sich in diesem Zusammenhang bewährt, wenn der Ringadapter mit jeweils in Axialrichtung des Antriebsgehäuses verlaufenden Axialstegen ausgerüstet ist. D. h., in diesem Fall übernehmen die Axialstege die Halterung des ringförmigen Bürstenbandes oder dienen zur zusätzlichen

Sicherung, indem sie das Bürstenband axial übergreifen. Dadurch ist zwischen den Axialstegen und dem Bürstenband jeweils ein Freiraum ausgebildet, über den etwaige Wärme abgeführt werden kann.

- 5 Außerdem erlauben die Axialstege eine gewisse (und gewünschte) Verformung des Bürstenbandes bei der Bearbeitung der Oberfläche. Solche Verformungen werden zusätzlich dann beobachtet, wenn ein in den rotierenden Borstenkranz eintauchendes Stoppmittel vorgesehen ist, wie es der einleitend bereits beschriebene Stand der Technik nach der EP 1 834 733 B1 prinzipiell
- 10 beschreibt. In diesem Zusammenhang ist vorteilhaft der Halter vorgesehen, an welchen die Abtriebswelle zumindest einseitig angeschlossen ist. Außerdem ist der fragliche Halter vorteilhaft zusätzlich noch mit dem in den rotierenden Borstenkranz eintauchenden Stoppmittel ausgerüstet.
- 15 Es hat sich darüber hinaus als besonders günstig erwiesen, wenn der Halter eine demgegenüber schwenkbare Handhabe aufweist bzw. die Handhabe an den fraglichen Halter angeschlossen ist. In diesem Zusammenhang kann weiter so vorgegangen werden, dass die Handhabe den Antrieb zusammen mit der Ringbürste trägt.
- 20 Dabei hat sich eine Ausführungsform als besonders vorteilhaft erwiesen, bei der der Antrieb und die Ringbürste gleichachsig zur Drehachse der Handhabe angeordnet sind. D. h., in diesem Fall wird man meistens auf einen Halter mit zwei Haltearmen zurückgreifen. Der eine Haltearm definiert dabei die Dreh-
- 25 achse für die Handhabe, den Antrieb und die Ringbürste, die gleichachsig zu der betreffenden Drehachse gelagert sind. Der andere Haltearm übernimmt die Funktion der Festlegung der Abtriebswelle des Elektromotors. Die genannten Funktionalitäten können aber auch anders realisiert werden.

In diesem Zusammenhang kann der Halter insgesamt fußseitig auf die zu bearbeitende Oberfläche aufgesetzt werden und sich gegenüber dieser Oberfläche abstützen. Dazu mag der Halter mit jeweils Auflagefüßen aus beispielsweise Kunststoff ausgelegt sein, wohingegen der Halter selbst im
5 Allgemeinen aus Metall hergestellt ist.

Grundsätzlich kann der Halter für die Aufnahme des Bürstenaggregates und zur Fixierung der Abtriebswelle aber auch an ein gegenüber der zu bearbeitenden Oberfläche bewegbares Manipulationselement angeschlossen werden. Bei
10 diesem Manipulationselement kann es sich um jedwede denkbare Einrichtung handeln, mit deren Hilfe eine maschinelle Bewegung gegenüber der zu bearbeitenden Oberfläche möglich ist. Ein potentiell Manipulationselement stellt hierbei ein Roboter bzw. ein Roboterarm dar. Genauso gut kann das Manipulationselement als Dreheinheit zur beispielsweise Innenrohrbearbeitung
15 ausgebildet sein. Selbstverständlich sind auch Kombinationen denkbar. Darüber hinaus kann das Manipulationselement als lineare Verstelleinheit, als in einer Ebene verfahrbare Verstelleinheit ähnlich einem Plotter etc. ausgebildet sein.

20 Das alles gelingt vor dem Hintergrund, dass das erfindungsgemäße Rotationsbürstenwerkzeug einfach, robust und kostengünstig ausgebildet ist. Denn ein zusätzliches Umlenkgetriebe zur Umlenkung der Rotationsbewegung der Abtriebswelle hin zum rotativ antreibbaren Bürstenhalter ist nicht erforderlich. Dadurch wird ein besonders kompakter Aufbau erreicht.
25 Gleichzeitig kann das Gewicht gering gehalten werden, sodass auch die Bewegung des erfindungsgemäßen Rotationsbürstenwerkzeuges mit Hilfe des Manipulationselementes oder auch rein manuell seitens eines Bedieners einfach und problemlos gelingt. Hierin sind die wesentlichen Vorteile zu sehen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

- 5 Fig. 1 und 2 einzelne Schritte beim Zusammenbau des erfindungs-
gemäßen Rotationsbürstenwerkzeuges,
- Fig. 3A und 3B das Rotationsbürstenwerkzeug zusammen mit einem
Halter in verschiedenen Bearbeitungspositionen,
- 10 Fig. 4 eine Stirnansicht auf den Gegenstand nach den Figuren 3A
und 3B und
- Fig. 5 eine andere Ausführungsvariante.
- 15 In den Figuren ist ein Rotationsbürstenwerkzeug dargestellt. Dieses verfügt
über ein Bürstenaggregat 1, 2, 3 und einen Antrieb 1, 4 mit Antriebsgehäuse 1
und Abtriebswelle 4 für das Bürstenaggregat 1, 2, 3. Das Bürstenaggregat 1, 2,
3 weist seinerseits einen rotativ antreibbaren Bürstenhalter 1 und eine Ring-
bürste 2, 3 mit einem Borstenkranz mit nach außen abstehenden Borsten 3 auf.
- 20 Tatsächlich setzt sich die Ringbürste 2, 3 aus einem ringförmigen Bürstenband
2 mit den daran angeschlossenen sowie nach außen abstehenden Borsten 3
zusammen.
- Bei dem Bürstenband 2 kann es sich vorteilhaft um ein Polyamidgewebe
- 25 handeln. In das Bürstenband 2 sind die U-förmigen Borsten 3 eingesteckt.
Dadurch formen die Borsten 3 den Borstenkranz, welcher entweder
durchgängig oder mit einzelnen Ausnehmungen über seinen Umfang gesehen
ausgerüstet sein kann.

Erfindungsgemäß übernimmt nun das zylindrische Antriebsgehäuse des Antriebes 1, 4 die Funktion des rotativ antreibbaren Bürstenhalters 1, und zwar gegenüber der fixierten Abtriebswelle 4. Dazu wird die Abtriebswelle 4 generell in einem nachfolgend noch näher zu beschreibenden Halter 6 unterschiedlicher
5 Ausprägung fixiert, und zwar wenigstens einseitig.

Der Antrieb 1, 4 ist als Elektromotor 1, 4 mit dem zylindrischem Antriebsgehäuse 1 ausgebildet. Wie bereits erläutert, setzt sich die Ringbürste 2, 3 aus dem ringförmigen Bürstenband 2 mit den daran angeschlossenen sowie nach
10 außen abstehenden Borsten 3 zusammen. Anhand einer vergleichenden Betrachtung der Figuren 1 und 2 erkennt man, dass das ringförmige Bürstenband 2 auf das Antriebsgehäuse 1 als rotativ antreibbarer Bürstenhalter 1 aufgesteckt ist. Das ist bei einem Vergleich der Figuren 1 und 2 nachvollziehbar.

15 Sofern an dieser Stelle der Innendurchmesser des ringförmigen Bürstenbandes 2 den Außendurchmesser des als Bürstenhalter 1 fungierenden zylindrischen Antriebsgehäuses 1 des Elektromotors 1, 4 übersteigt, kann ein zwischengeschalteter Ringadapter 5 vorgesehen werden, wie dies die Fig. 1 deutlich macht. Man erkennt anhand der Fig. 1, dass der Ringadapter 5 nach dem
20 Ausführungsbeispiel mit einem Basisring 5 und an den Basisring 5 angeschlossenen Axialrippen bzw. Axialstegen 5b ausgerüstet ist. Die Axialrippen 5b erstrecken sich dabei in Axialrichtung des Antriebsgehäuses 1. Dabei kann das ringförmige Bürstenband 2 auf die Axialrippen 5b aufgesteckt werden, sodass zwischen dem Basisring 5a und dem ringförmigen Bürstenband 2 zwischen den
25 jeweiligen Axialrippen 5b ein zugehöriger Freiraum verbleibt.

Dieser Freiraum ermöglicht einerseits elastische Bewegungen des ringförmigen Bürstenbandes 2 bei der Bearbeitung der Oberfläche und dient andererseits zum Abführen etwaiger Wärme bei der Bearbeitung der betreffenden

Oberfläche. Hierzu gehört eine nicht dargestellte aber mögliche Ausführungsform.

5 Denn im Rahmen der Figuren 1 und 2 sind die Axialrippen bzw. Axialstege 5b so ausgebildet, dass sie das Bürstenband 2 in eingebautem bzw. auf den Ringadapter 5 aufgestecktem Zustand übergreifen. Dazu ist der Borstenkranz mit jeweiligen Ausnehmungen ausgerüstet, in welchen sich die betreffenden Axialstege 5b in zusammengebautem Zustand finden, wie man anhand eines Vergleiches der Figuren 1 und 2 nachvollziehen kann. Die Axialstege 5b sind
10 nach dem Ausführungsbeispiel dazu an eine einseitig an den Basisring 5a angeschlossene endseitige Kreisscheibe 5c angeformt bzw. gehen von dieser Kreisscheibe aus und stehen auf dieser senkrecht auf. Dadurch wird die Ringbürste 2, 3 mit Hilfe des Ringadapters 5 zusätzlich auf dem Antriebsgehäuse 1 bei seiner Rotationsbewegung gesichert.

15 Grundsätzlich ist der Ringadapter 5 natürlich dann entbehrlich, wenn das ringförmige Bürstenband 2 direkt auf das Antriebsgehäuse 1 aufgesteckt werden kann. Der Ringadapter 5 ist seinerseits aus Kunststoff und insbesondere einem wärmeleitend ausgebildete Kunststoff hergestellt.
20 Selbstverständlich sind auch andere Materialien denkbar. Darüber hinaus kann der Ringadapter 5 auch aus Vollmaterial hergestellt sein, d. h. auf die zusätzlichen Axialstege bzw. Axialrippen 5b verzichten.

Wie bereits einleitend beschrieben, ist typischerweise ein Halter 6 vorgesehen,
25 an welchen die Abtriebswelle 4 des Antriebes bzw. Elektromotors 1, 4 zumindest einseitig angeschlossen ist. Nach dem Ausführungsbeispiel ist der fragliche Halter 6 zusätzlich mit einem in den rotierenden Borstenkranz eintauchenden Stoppmittel 7 ausgerüstet. Das Stoppmittel 7 erkennt man

insbesondere in der Stirnansicht nach der Fig. 4 sowie in Verbindung mit der anderen Ausführungsvariante nach der Fig. 5.

Der Halter 6 kann zusätzlich mit einer demgegenüber schwenkbaren Handhabe
5 8 ausgerüstet werden. Die Schwenkbarkeit der Handhabe 8 lässt sich am besten anhand eines Vergleiches der Figuren 3A und 3B nachvollziehen. Tatsächlich kann die fragliche Handhabe 8 gegenüber einer Achse bzw. Drehachse A verschwenkt werden. Da darüber hinaus der Antrieb 1, 4 und die Ringbürste 2, 3 gleichachsig zur Achse bzw. Drehachse A der Handhabe 8
10 gegenüber dem Halter 6 angeordnet sind, folgt die Ringbürste 2, 3 bei dem in den Figuren 3A und 3B wiedergegebenen Schwenkbewegung der Handhabe 8. Tatsächlich wird die Handhabe 8 zusammen mit der Ringbürste 2, 3 und dem sie tragenden Antrieb 1, 4 um die gemeinsame Drehachse A beim Übergang von der Fig. 3A zur Fig. 3B im Uhrzeigersinn verschwenkt.

15 Man erkennt, dass zu diesem Zweck der Halter 6 mit zwei Haltearmen 6a und 6b ausgerüstet ist, die zwischen sich die Ringbürste 2, 3 und folglich auch den zugehörigen Antrieb 1, 4 und die Handhabe 8 aufnehmen. Dazu sind die beiden Haltearme 6a, 6b im Ausführungsbeispiel jeweils dreieckförmig ausgelegt und
20 durch Verbindungsstangen miteinander gekoppelt. Außerdem sind die Haltearme 6a, 6b mit jeweils unterseitigen Füßen 9 ausgerüstet, mit deren Hilfe der Halter 6 auf einer zu bearbeitenden Oberfläche O abgestellt werden kann, wie man anhand der Figuren 3A und 3B nachvollziehen kann.

25 Anhand der Ausführungsvariante nach der Fig. 5 wird deutlich, dass der Halter 6 an ein gegenüber der Oberfläche O bewegbares Manipulationselement 10 angeschlossen werden kann. Bei diesem Manipulationselement 10 handelt es sich um ein solches, welches ins Innere beispielsweise einer Pipeline eingesetzt wird und hier rotiert, sodass auf diese Weise die mit Hilfe des

Manipulationselementen des 10 ebenfalls mitbewegten Halter 6 mit Hilfe der daran angebrachten Rotationsbürstenwerkzeuge das Innere der fraglichen Pipeline als Oberfläche O abrasiv bearbeiten können.

Patentansprüche:

1. Rotationsbürstenwerkzeug, mit einem Bürstenaggregat (1, 2, 3) und einem Antrieb (1, 4) mit Antriebsgehäuse (1) und Abtriebswelle (4) für das Bürstenaggregat (1, 2, 3), wobei
 - 5 das Bürstenaggregat (1, 2, 3) einen rotativ antreibbaren Bürstenhalter (1) und eine Ringbürste (2, 3) mit einem Borstenkranz mit nach außen abstehenden Borsten (3) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 das Antriebsgehäuse (1) des Antriebes (1, 4) als rotativ antreibbarer Bürstenhalter (1) gegenüber der fixierten Abtriebswelle (4) fungiert.
2. Rotationsbürstenwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
- 15 der Antrieb (1, 4) als Elektromotor (1, 4) mit zylindrischem Antriebsgehäuse (1) ausgebildet ist.
3. Rotationsbürstenwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringbürste (2, 3) ein Bürstenband (2) mit daran
- 20 angeschlossenen sowie nach außen abstehenden Borsten (3) aufweist.
4. Rotationsbürstenwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Bürstenband (2) auf das Antriebsgehäuse (1), gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Ringadapters (5), aufgesteckt
- 25 ist.
5. Rotationsbürstenwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Halter (6) vorgesehen ist, an welchen die Abtriebswelle (4) zumindest einseitig angeschlossen ist und der vorzugsweise

zusätzlich mit einem in den rotierenden Borstenkranz eintauchenden Stoppmittel (7) ausgerüstet ist.

- 5 6. Rotationsbürstenwerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass an den Halter (6) eine demgegenüber schwenkbaren Handhabe (8) angeschlossen ist.
7. Rotationsbürstenwerkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Handhabe (8) den Antrieb (1, 4) zusammen mit der Ringbürste (2, 3) trägt.
- 10 8. Rotationsbürstenwerkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (1, 4) und die Ringbürste (2, 3) gleichachsig zur Drehachse (A) der Handhabe (8) angeordnet sind.
- 15 9. Rotationsbürstenwerkzeug nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Halter (6) fußseitig auf einer zu bearbeitenden Oberfläche abstützt.
- 20 10. Rotationsbürstenwerkzeug nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Halter (6) an ein gegenüber der Oberfläche (A) bewegbares Manipulationselement (10), beispielsweise einen Roboterarm, eine Dreheinheit zur Innenrohrbearbeitung etc. angeschlossen ist.