

(19)



(11)

EP 3 085 268 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.10.2016 Patentblatt 2016/43

(51) Int Cl.:
A46D 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16000207.7**

(22) Anmeldetag: **28.01.2016**

(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:
MA MD

(71) Anmelder: **Zahoransky AG**
79674 Todtnau (DE)

(72) Erfinder: **Zeiher, Alfons**
79674 Todtnau (DE)

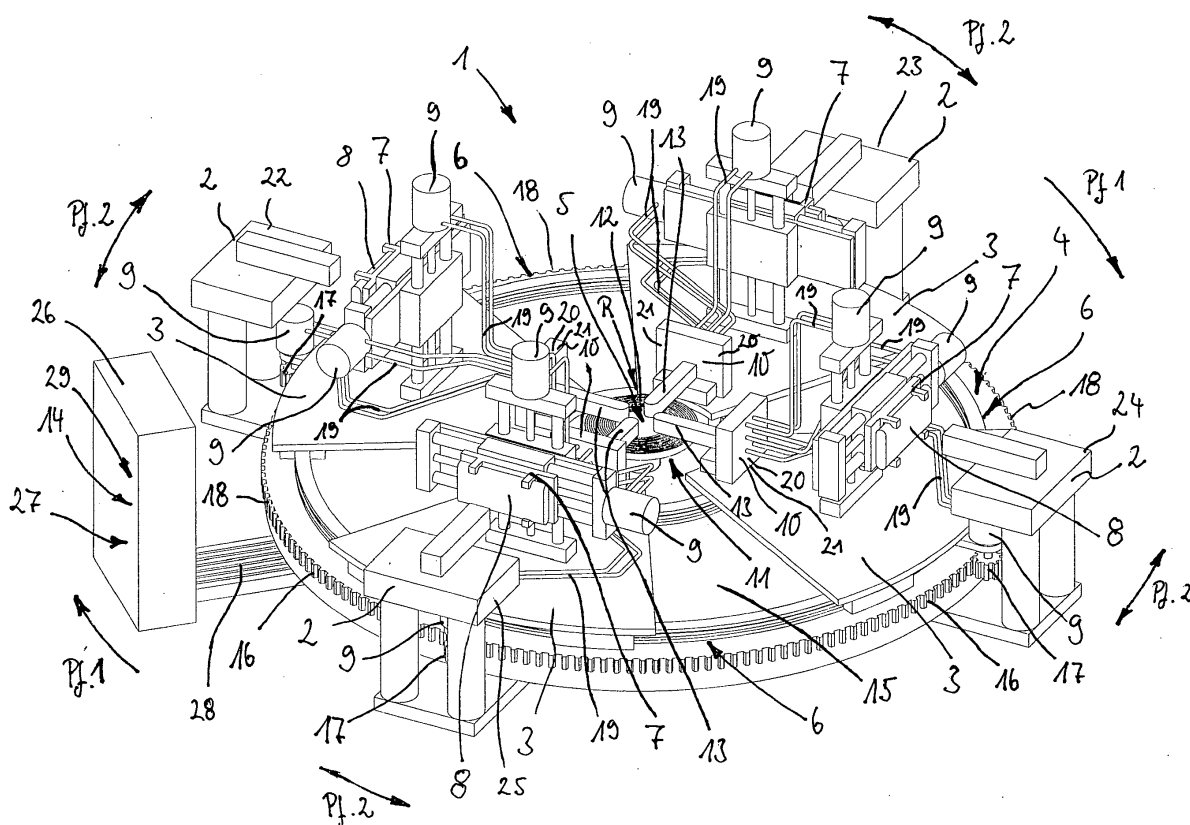
(74) Vertreter: **Börjes-Pestalozza, Henrich et al**
Maucher Börjes Jenkins
Patent- und Rechtsanwälte
Urachstraße 23
79102 Freiburg im Breisgau (DE)

(30) Priorität: **21.04.2015 DE 102015005004**

(54) BÜRSTENHERSTELLUNGSMASCHINE

(57) Zur Verringerung der mechanischen Belastungen, die auf wenigstens einen Servoverstärker (10) wenigstens einer Positionierstation (3) einer Bürstenherstellungsmaschine (1) während der Bewegung der Positionierstation (3) um einen Bezugspunkt (5) entlang einer Bahn (4), insbesondere in gekrümmten Bahnab-

schnitten (6) der Bahn (4), auf den wenigstens einen Servoverstärker (10) einwirken, ist vorgesehen, dass der wenigstens eine Servoverstärker (10) beabstandet zu dem wenigstens einen Motor (9) und zudem näher als dieser an dem Bezugspunkt (5) angeordnet ist.

**EP 3 085 268 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bürstenherstellungsmaschine mit wenigstens zwei ortsfesten Bearbeitungsstationen, mit wenigstens einer Positionierstation, die entlang einer Bahn zwischen den wenigstens zwei Bearbeitungsstationen bewegbar ist, wobei die Bahn einen gekrümmten, einen Bezugspunkt definierenden Bahnabschnitt aufweist, wobei an der wenigstens einen Positionierstation eine Bürstenhalterung zur Aufnahme einer zu bearbeitenden Bürste und zumindest ein Motor angeordnet sind und wobei die Bürstenherstellungsmaschine wenigstens einen dem zumindest ein Motor zugeordneten Servoverstärker und eine Übertragungsvorrichtung mit zumindest einem Schleifring und zumindest einem Schleifringabnehmer aufweist, mit der Strom und/oder Steuersignale von einem ortsfesten Anschluss der Bürstenherstellungsmaschine an den wenigstens einen Servoverstärker übertragbar sind.

[0002] Derartige Bürstenherstellungsmaschinen sind in unterschiedlichen Ausführungsformen aus dem Stand der Technik bekannt. Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Bürstenherstellungsmaschinen kann es dazu kommen, dass die verwendeten Servoverstärker beim Bewegen der Positionierstationen entlang der Bahn, insbesondere in den gekrümmten Bahnabschnitten, hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind, die die Lebenszeit der Servoverstärker reduzieren können.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Bürstenherstellungsmaschine der eingangs definierten Art zu schaffen, die dazu eingerichtet ist, die auf den wenigstens einen Servoverstärker einwirkenden mechanischen Belastungen zu verringern.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei der eingangs definierten Bürstenherstellungsmaschine durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und insbesondere dadurch gelöst, dass der wenigstens eine Servoverstärker beabstandet zu dem wenigstens einen Motor und näher als dieser an oder zu dem Bezugspunkt angeordnet ist.

[0005] Dadurch wird erreicht, dass der wenigstens eine Servoverstärker entlang einer um den Bezugspunkt angeordneten Verstärkerbewegungsbahn bewegbar ist, die näher an dem Bezugspunkt verläuft als eine um den Bezugspunkt verlaufende Motorbewegungsbahn, auf der der wenigstens eine Motor der wenigstens einen Positionierstation um den Bezugspunkt bewegbar ist. Insbesondere bei eng gekrümmten Bahnabschnitten, bei deren Durchfahren der zwischen den wenigstens zwei Bearbeitungsstationen bewegbare Servoverstärker hohen Fliehkräften ausgesetzt sein kann, können auf diese Weise die auf den Servoverstärker wirkenden Fliehkräfte durch seine nähere Anordnung an dem Bezugspunkt der gekrümmten Bahn verringert werden.

[0006] Ferner kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Servoverstärker zwischen den wenigstens zwei Bearbeitungsstationen bewegbar ist.

[0007] Dabei ist es möglich, dass der wenigstens eine Servoverstärker an der wenigstens einen Positionierstation angeordnet ist, also dass er mit der wenigstens einen Positionierstation zwischen den wenigstens zwei Bearbeitungsstationen der Bürstenherstellungsmaschine bewegbar ist. In diesem Fall kann der wenigstens eine Servoverstärker so an der wenigstens einen Positionierstation angeordnet sein, dass er relativ zu dieser ortsfest ist.

[0008] Es ist aber auch möglich, dass der wenigstens eine Servoverstärker an einer entlang der Bahn und um den Bezugspunkt bewegbaren Basis der Bürstenherstellungsmaschine angeordnet ist.

[0009] Wenn die wenigstens eine Positionierstation an einer, beispielsweise der bereits zuvor erwähnten, entlang der Bahn bewegbaren Basis der Bürstenherstellungsmaschine angeordnet ist, kann eine Zustellbewegung bzw. eine Transportbewegung der Positionierstation zu einer der Bearbeitungsstationen durch die bewegbare Basis der Bürstenherstellungsmaschine vorgenommen werden. Besonders vorteilhaft kann es dabei sein, wenn die wenigstens eine Positionierstation relativ zu der Basis bewegbar ist. So ist es möglich, dass die wenigstens eine Positionierstation mithilfe der Basis der Bürstenherstellungsmaschine zwischen den wenigstens zwei Bearbeitungsstationen bewegt werden kann. Eine Feinpositionierung der wenigstens einen Positionierstation an den einzelnen Bearbeitungsstationen kann dann über eine Relativbewegung der Positionierstation zu der Basis der Bürstenherstellungsmaschine unabhängig von einer Bewegung der Basis vorgenommen werden.

[0010] Es kann vorgesehen sein, dass die Bahn ringförmig, vorzugsweise kreisringförmig, geschlossen ist.

[0011] Bei einer weiteren Ausführungsform der Bürstenherstellungsmaschine kann vorgesehen sein, dass die Bürstenherstellungsmaschine eine die Bahn vorgebende, vorzugsweise ringförmige, insbesondere kreisringförmige, bevorzugter Weise geschlossene, Führung aufweist, entlang der die wenigstens eine Positionierstation und/oder eine, beispielsweise die bereits zuvor erwähnte, Basis der Bürstenherstellungsmaschine bewegbar, insbesondere verfahrbar, ist/sind.

[0012] Bei einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform der Bürstenherstellungsmaschine kann auch vorgesehen sein, dass diese als Karussellmaschine ausgebildet ist und eine Rotationsachse aufweist. Um diese Rotationsachse kann dann die wenigstens eine Positionierstation, insbesondere zusammen mit einer, beispielsweise der bereits zuvor erwähnten, entlang der Bahn bewegbaren Basis der Bürstenherstellungsmaschine zwischen den wenigstens zwei Bearbeitungsstationen bewegbar, insbesondere drehbar, sein, also bewegt oder gedreht werden.

[0013] Dabei kann die Basis vorzugsweise scheibenförmig ausgebildet sein und als Träger für die wenigstens eine Positionierstation der Bürstenherstellungsmaschine fungieren.

[0014] Es sei erwähnt, dass der Bezugspunkt, der durch den gekrümmten Bahnabschnitt definiert ist, auf

der Rotationsachse liegen kann.

[0015] Um die Bürstenhalterung bzw. die wenigstens eine Positionierstation in unterschiedlichen Richtungen bewegen zu können, insbesondere wenn die wenigstens eine Positionierstation und die Bürstenhalterung in Bearbeitungsposition an einer der wenigstens zwei Bearbeitungsstationen gebracht ist, kann es zweckmäßig sein, wenn die wenigstens eine Positionierstation zwei oder drei oder mehr Motoren aufweist. Dabei ist es möglich, dass für jeden der Motoren der wenigstens einen Positionierstation jeweils ein Servoverstärker vorgesehen ist. Alternativ oder ergänzend dazu kann auch vorgesehen sein, dass der zumindest eine Servoverstärker der wenigstens einen Positionierstation ein Kombinations-Servoverstärker ist, der zur Steuerung mehrerer Motoren eingerichtet und dann entsprechend auch mit mehreren oder sämtlichen Motoren der wenigstens einen Positionierstation verbunden ist.

[0016] Zweckmäßig kann es sein, wenn der wenigstens eine Motor ein Servomotor ist.

[0017] Die Bürstenherstellungsmaschine kann zwei, drei oder vier oder mehr Positionierstationen aufweisen. Diese können dann taktweise entlang der Bahn zwischen den Bearbeitungsstationen der Bürstenherstellungsmaschine bewegt werden.

[0018] Bevorzugter Weise können dabei so viele Positionierstationen wie Bearbeitungsstationen an der Bürstenherstellungsmaschine vorgesehen sein. So ist es möglich, dass alle Bearbeitungsstationen gleichzeitig eingesetzt werden können, da eine ausreichende Anzahl von Positionierstationen vorhanden ist, die zur Bearbeitung eines in der jeweiligen Bürstenhalterung der Positionierstation bereitgehaltenen Bürstenkörpers oder einer bereitgehaltenen Bürste zu den Bearbeitungsstationen bewegt werden können.

[0019] Um möglicherweise vorhandene Taktzeitunterschiede beziehungsweise Unterschiede in der Bearbeitungszeit der einzelnen Bearbeitungsstationen ausgleichen zu können und/oder um jede Positionierstation unterschiedliche Positionierbewegungen an den Bearbeitungsstationen durchführen lassen zu können, kann es zweckmäßig sein, wenn die zwei, drei oder vier oder mehr Positionierstationen unabhängig voneinander bewegbar sind.

[0020] Bei einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bürstenherstellungsmaschine ist vorgesehen, dass für jede Positionierstation jeweils ein Schleifringabnehmer vorgesehen ist. Bevorzugter Weise kann dann an jeder Positionierstation ein Schleifringabnehmer angeordnet sein, so dass jede der Positionierstationen jeweils einen Schleifringabnehmer aufweist.

[0021] Jeder der Schleifringabnehmer kann den wenigstens einen Schleifring der Übertragungsvorrichtung in Gebrauchsstellung kontaktieren und zur Übertragung von Strom und/oder Steuersignalen von dem ortsfesten Anschluss der Bürstenherstellungsmaschine auf den wenigstens einen, dem zumindest einen Motor der jeweiligen Positionierstation zugeordneten Servoverstär-

ker mit diesem Servoverstärker verbunden sein.

[0022] Die wenigstens eine Positionierstation kann, wie bereits zuvor erwähnt, zwei oder drei oder mehrere Servoverstärker aufweisen. Ein erster dieser Servoverstärker kann dabei zumindest mittelbar, insbesondere über den wenigstens einen Schleifringabnehmer und den wenigstens einen Schleifring der Übertragungsvorrichtung, mit dem ortsfesten Anschluss der Bürstenherstellungsmaschine verbunden sein. Die übrigen Servoverstärker der Positionierstation können dann über eine gemeinsame Steuersignalleitung und/oder über eine gemeinsame Stromleitung oder über eine gemeinsame kombinierte Steuersignal-Strom-Leitung miteinander verbunden sein. So ist es möglich, die für den Betrieb der Bürstenherstellungsmaschine erforderliche Anzahl von Schleifringen der Übertragungsvorrichtung zu minimieren, da auf diese Weise nur eine Steuersignalleitung und/oder Stromleitung und/oder nur eine gemeinsame kombinierte Steuersignal-Strom-Leitung von dem ortsfesten Anschluss über die Übertragungsvorrichtung der Bürstenherstellungsmaschine auf die wenigstens eine Positionierstation übertragen werden muss.

[0023] Vorteilhafterweise kann dabei vorgesehen sein, dass ein in Strom- und/oder Steuersignalleitung letzter Servoverstärker der jeweiligen Positionierstation mit einem, beispielsweise dem bereits zuvor erwähnten, Schleifringabnehmer der Positionierstation verbunden ist, um einen Spannungsabfall möglichst gering zu halten.

[0024] Bei einer weiteren Ausführungsform der Bürstenherstellungsmaschine kann vorgesehen sein, dass die Bürstenherstellungsmaschine wenigstens zwei Positionierstationen aufweist und dass für eine der wenigstens zwei Positionierstationen ein Schleifringabnehmer vorgesehen ist, während die wenigstens eine übrige Positionierstation keinen Schleifringabnehmer aufweist.

[0025] Dabei kann der eine Schleifringabnehmer an einer, beispielsweise der bereits zuvor erwähnten, bewegbaren Basis der Bürstenherstellungsmaschine oder aber an der einen Positionierstation angeordnet sein. Dieser eine Schleifringabnehmer kann den wenigstens einen Schleifring der Übertragungsvorrichtung in Gebrauchsstellung kontaktieren und zur Übertragung von Strom und/oder Steuersignalen von dem ortsfesten Anschluss auf den wenigstens einen Servoverstärker der einen Positionierstation mit diesem Servoverstärker verbunden sein, wobei der wenigstens eine Servoverstärker, der dem zumindest einen Motor der wenigstens einen anderen Positionierstation zugeordnet ist, mit dem mit dem Schleifringabnehmer verbundenen Servoverstärker energetisch und/oder signaltechnisch verbunden oder gekoppelt ist. Auf diese Weise können Strom und/oder Steuersignale über die Übertragungsvorrichtung mit dem wenigstens einen Schleifring und dem einen Schleifringabnehmer auf die erste der wenigstens zwei sich bewegenden Positionierstationen übertragen und von dort, beispielsweise über entsprechende Kabelverbindungen, zu den übrigen Positionierstationen und

zu den dort angeordneten Servoverstärker übertragen werden. Auf diese Weise kann die Anzahl von erforderlichen Schleifringen nochmals reduziert werden.

[0026] Besonders zweckmäßig kann es in diesem Fall sein, wenn der wenigstens eine dem zumindest einen Motor der wenigstens einen anderen Positionierstation zugeordnete Servoverstärker und der mit dem Schleifringabnehmer koppelbare und/oder gekoppelte Servoverstärker über eine sämtliche vorhandenen Servoverstärker verbindende Steuersignalleitung und/oder Stromleitung oder eine kombinierte Strom-Steuersignalleitung miteinander verbunden sind. Das bedeutet, dass in diesem Fall sämtliche vorhandenen Servoverstärker über eine gemeinsame Steuersignalleitung und/oder über eine Stromleitung oder über eine kombinierte Strom-Steuersignalleitung hintereinander geschaltet sind.

[0027] Bevorzugter Weise kann auch hier ein in Steuersignal- und/oder Stromflussrichtung letzter Servoverstärker an einen oder den einen Schleifringabnehmer angeschlossen sein, um einen Spannungsabfall möglichst gering zu halten.

[0028] Bei sämtlichen zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Bürstenherstellungsmaschine kann zudem oder alternativ vorgesehen sein, dass an einer Positionierstation oder an allen Positionierstationen und/oder an einer oder der bewegbaren Basis der Bürstenherstellungsmaschine zumindest eine E/A-Baugruppe vorgesehen ist. Vorzugsweise kann die E/A-Baugruppe signaltechnisch mit einer Steuersignalleitung für den wenigstens einen Servoverstärker und/oder zur Stromversorgung über die Übertragungsvorrichtung mit dem ortsfesten Anschluss der Bürstenherstellungsmaschine verbunden sein. Bei einer anderen Ausführungsform der Bürstenherstellungsmaschine mit wenigstens einer E/A-Baugruppe kann aber auch vorgesehen sein, dass die E/A-Baugruppe ein Netzteil aufweist, das zur Stromversorgung mit dem wenigstens einen Servoverstärker der wenigstens einen zu Positionierstation verbunden ist. Auf diese Weise kann wiederum auf einen separaten Schleifring zur Versorgung der E/A-Baugruppe verzichtet werden.

[0029] Bei dieser Ausführungsform kann die bereits auf die wenigstens eine Positionierstation gebrachte Leistung/Spannung mithilfe des Netzteils so runtergeregelt werden, dass sich die E/A-Baugruppe mit dem Strom speisen lässt, der dem wenigstens einen Servoverstärker der wenigstens einen Positionierstation zugeführt wird.

[0030] Die Bürstenherstellungsmaschine kann mehrere Bearbeitungsstationen aufweisen. Sie kann beispielsweise eine Bohrstation und/oder eine Beborstungsstation und/oder eine Abscherstation und/oder eine Entnahme- und Eingabestation für Bürstenkörper und/oder Bürsten und/oder weitere Stationen umfassen, wobei diese Aufzählung nicht abschließend ist.

[0031] Je nach Bedarf können sämtliche zuvor genannten Bearbeitungsstationen in der erfindungsgemä-

ßen Bürstenherstellungsmaschine verwendet werden oder aber auch nur eine Auswahl aus den zuvor genannten.

[0032] Im Vergleich zu bisherigen Konstruktionen mit Schleifringen kann sich durch die zuvor beschriebene erfindungsgemäße Bürstenherstellungsmaschine eine extreme Vereinfachung der Konstruktion und Reduzierung der Schleifringanzahl ergeben. Bei vier Stationen mit je zwei Motoren und vier Ein-/Ausgängen ist es möglich, anstatt bisher notwendigen 68 nur noch neun Schleifringe vorzusehen. Mit der Reduzierung der Anzahl der Schleifringe kann gleichzeitig eine erheblich verbesserte Betriebssicherheit der Bürstenherstellungsmaschine einhergehen.

[0033] Im Vergleich zu bisherigen Konstruktionen mit durchlaufenden Kabeln kann sich bei der erfindungsgemäßen Bürstenherstellungsmaschine eine extreme Vereinfachung und Reduzierung auf nur noch zwei Kabel mit Schleifring ergeben, während zum Beispiel bei vier Stationen mit je zwei Motoren und vier Ein-/Ausgängen bisher 18 Kabel notwendig waren. Im Vergleich zu bisherigen Konstruktionen mit durchlaufenden Kabeln kann auch die Betriebssicherheit erheblich verbessert werden, da eine Kabeltorsion an den Kabeln vermieden werden kann, die zuvor oftmals Ursache für Betriebsstörungen war.

[0034] Ein weiterer Vorteil kann auch darin gesehen werden, dass ein Schaltschrank, der bei den aus dem Stand der Technik bekannten Bürstenherstellungsmaschinen nicht nur die Maschinensteuerung, sondern häufig auch die Servoverstärker der Motoren der einzelnen Positionierstationen beinhaltet, verkleinert werden kann. Dadurch können einerseits Kosten reduziert und andererseits die Zugänglichkeit zu der Bürstenherstellungsmaschine verbessert werden.

[0035] Durch die Anordnung des wenigstens einen Servoverstärkers näher an dem Bezugspunkt der gekrümmten Bahn lassen sich mechanische Belastungen, die insbesondere bei schnellen Bewegungen entlang stark gekrümmten Bahnabschnitte aufgrund von Fliehkräften auftreten können, reduzieren.

[0036] Ein weiterer Vorteil kann sich durch die Beabstandung des wenigstens einen Servoverstärkers zu dem ihm zugeordneten Motor ergeben. Bei Servoverstärkern kann es sich um vergleichsweise temperaturempfindliche elektronische Bauteile handeln, die vor zu hohen Motortemperaturen geschützt werden sollten. Über die Distanz zwischen dem Motor und dem ihm zugeordneten Servoverstärker kann ein möglicherweise schädlicher Temperatureinfluss des Motors auf den Servoverstärker reduziert oder gänzlich verhindert werden.

[0037] Auf diese Weise ist es möglich, die Motoren mit höherer Leistung und entsprechend höherer Abwärme zu betreiben. So kann die Lebensdauer der verwendeten Servoverstärker verlängert werden.

[0038] Idealerweise kann der wenigstens eine Servoverstärker an Maschinenteilen der Bürstenherstellungsmaschine mit großer Oberfläche montiert sein und eine

große Kontaktfläche zu dem ihn tragenden Maschinenteil aufweisen. Dies ermöglicht es, die Verlustleistung des Servoverstärkers möglichst gut über die Kontaktfläche zwischen dem wenigstens einen Servoverstärker und dem Maschinenteil abzuleiten.

[0039] Anhand der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in teilweise schematisierter Darstellung näher beschrieben.

[0040] Die einzige Figur zeigt eine als Karussellmaschine ausgebildete Bürstenherstellungsmaschine in perspektivische Ansicht, wobei insgesamt vier einzelne um 90° zueinander versetzt angeordnete, ortsfeste Bearbeitungsstationen und vier entlang einer Kreisbahn bewegbare Positionierstationen, von denen jede drei Motoren und eine Bürstenhalterung aufweist, zu erkennen sind.

[0041] Die Figur zeigt eine im Ganzen mit 1 bezeichnete Bürstenherstellungsmaschine mit insgesamt vier ortsfesten Bearbeitungsstationen 2. Die Bearbeitungsstationen 2 sind jeweils um 90° zueinander versetzt angeordnet.

[0042] Die Bürstenherstellungsmaschine 1 weist außerdem insgesamt vier Positionierstationen 3 auf, die entlang einer Bahn 4 zwischen insgesamt vier Bearbeitungsstationen 2 bewegbar sind. Die Bahn 4 hat einen gekrümmten, einen Bezugspunkt 5 definierenden Bahnabschnitt 6, wobei sich der gekrümmte Bahnabschnitt 6 über die gesamte Länge der Bahn 4 erstreckt, da diese einen geschlossenen Kreis darstellt, in dessen Mittelpunkt sich der Bezugspunkt 5 befindet. Anders betrachtet kann auch gesagt werden, dass die Bahn 4 insgesamt vier gekrümmte Bahnabschnitte 6 umfasst, die sich jeweils über einen 90° umfassenden Kreisbogenabschnitt erstrecken und zusammen einen geschlossenen Kreis bilden.

[0043] Die insgesamt vier Bearbeitungsstationen 2 sind gleichmäßig verteilt um den Bezugspunkt 5 und in gleichem Abstand zu dem Bezugspunkt 5 angeordnet.

[0044] Die insgesamt vier Positionierstationen 3 haben alle denselben Aufbau. An jeder der Positionierstationen 3 sind jeweils eine Bürstenhalterung 7 zur Aufnahme einer zu bearbeitenden Bürste bzw. eines zu bearbeitenden Bürstenkörpers 8 und zumindest ein Motor 9 angeordnet.

[0045] Alle der in der Figur dargestellten Positionierstationen 3 weisen jeweils drei Motoren 9 auf, mit denen die Bürstenhalterung 7 der Positionierstation 3 in die während der Bearbeitung des Bürstenkörpers/der Bürste 8 erforderlichen Bearbeitungspositionen an den Bearbeitungsstationen 2 gebracht werden können.

[0046] Die Bürstenherstellungsmaschine 1 weist wenigstens einen, dem zumindest einen Motor 9 zugeordneten Servoverstärker 10 und eine Übertragungsvorrichtung 11 mit zumindest einem Schleifring 12 und mit zumindest einem Schleifringabnehmer 13 auf.

[0047] Bei dem in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Bürstenherstellungsmaschine ist jede der vier Positionierstationen 3 mit je-

weils einem Servoverstärker 10 ausgestattet. Bei jedem der Servoverstärker 10 handelt es sich um einen so genannten Kombination-Servoverstärker, der dazu eingerichtet ist, mehrere Motoren, im vorliegenden Fall jeweils drei Motoren 9, kombiniert anzusteuern.

[0048] Mithilfe der Übertragungsvorrichtung 11 können Strom und/oder Steuersignale von einem ortsfesten Anschluss 15 der Bürstenherstellungsmaschine 1 an die Servoverstärker 10 der Bürstenherstellungsmaschine übertragen werden.

[0049] Die Figur zeigt ferner, dass sämtliche Servoverstärker 10 einerseits beabstandet zu den jeweiligen Motoren 9 der jeweiligen Positionierstation 3 und außerdem näher als diese zu dem Bezugspunkt 5 angeordnet sind.

[0050] Durch diese Anordnung der Servoverstärker 10 ergibt sich, dass die Servoverstärker 10 bei einer Bewegung der Positionierstationen 3 in Richtung des Pfeiles Pf. 1 entlang einer um den Bezugspunkt 5 verlaufenden Verstärkerbewegungsbahn bewegt werden, die näher an dem Bezugspunkt 5 verläuft als eine um den Bezugspunkt 5 verlaufenden Motorbewegungsbahn, auf der jeweils die einzelnen Motoren 9 der Positionierstationen 3 um den Bezugspunkt 5 bewegt werden.

[0051] Bezogen auf den Bezugspunkt 5 werden die Servoverstärker 10 damit auf einer weiter innen liegenden Verstärkerbewegungsbahn um den Bezugspunkt 5 bewegt als die einzelnen Motoren 9 auf ihrer entsprechenden Motorbewegungsbahn. Damit sind die bei einer Bewegung der Positionierstationen 3 um den Bezugspunkt 5 entlang der gekrümmten Bahnabschnitte 6 einwirkenden Fliehkräfte geringer als wenn die Servoverstärker 10 direkt an den ihnen zugeordneten Motoren 9, also weiter außen, angeordnet wären.

[0052] Da jeweils einer der insgesamt vier Servoverstärker 10 an einer Positionierstation 3 angeordnet ist, sind die Servoverstärker 10 zwischen den Bearbeitungsstationen 2 der Bürstenherstellungsmaschine 1 bewegbar.

[0053] Bei einem anderen Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Bürstenherstellungsmaschine ist vorgesehen, dass die Servoverstärker 10 nicht direkt an den jeweiligen Positionierstationen 3, sondern an einer entlang der Bahn 4 und um den Bezugspunkt 5 bewegbaren Basis 15 der Bürstenherstellungsmaschine 1 angeordnet sind.

[0054] Eine derartige Basis 15 ist auch bei der in der Figur dargestellten Bürstenherstellungsmaschine 1 zu erkennen.

[0055] Diese ist scheibenförmig ausgebildet und liegt unterhalb der vier Positionierstationen 3.

[0056] Die vier Positionierstationen 3 sind an der bewegbaren Basis 15 der Bürstenherstellungsmaschine 1 angeordnet. Die bewegbaren Basis 15 kann ihrerseits ebenfalls entlang der Bahn 4 um den Bezugspunkt 5 bewegt, hier gedreht werden.

[0057] Die Positionierstationen 3 sind ihrerseits relativ zu der Basis 15 bewegbar. Zu diesem Zweck weist die scheibenförmige Basis 15 an ihrer Außenseite einen um-

laufenden Zahnkranz 16 aus, mit dem von einem der drei Motoren 9 einer jeden Positionierstation 3 angetriebene Zahnräder 17 kämmen. Auf diese Weise ist es möglich, dass einerseits die Positionierstationen 3 mit der bewegbaren Basis 15 der Bürstenherstellungsmaschine 1 von Bearbeitungsstation 2 zu Bearbeitungsstation 2 mitbewegt und andererseits je nach Ansteuerung des jeweiligen Motors 9 auch relativ zu der Basis 15 mithilfe der in den Zahnkranz 16 eingreifenden Zahnräder 17 zur Durchführung von weiteren Positionierbewegungen bewegt werden können.

[0058] Wie bereits erwähnt, ist die Bahn 4 der in der Figur dargestellten Bürstenherstellungsmaschine 1 kreisringförmig geschlossen ausgebildet. Bei anderen Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Bürstenherstellungsmaschine 1 ist vorgesehen, dass die Bahn 4 eine von einem Kreis abweichende aber dennoch ringförmige entweder geschlossenen oder offene Bahngeometrie aufweist.

[0059] Die Bürstenherstellungsmaschine 1 weist mit dem außen umlaufenden Zahnkranz 16 der Basis 15 eine die Bahn 4 vorgebende kreisringförmig geschlossene Führung 18 auf, entlang der die insgesamt vier Positionierstationen 3 um den Bezugspunkt 5 und zwischen den Bearbeitungsstationen 2 bewegbar sind.

[0060] Die in der Figur dargestellte Bürstenherstellungsmaschine 1 ist als Karussellmaschine ausgebildet, die eine Rotationsachse R aufweist, um die die Basis 15 und die vier Positionierstationen 3 der Bürstenherstellungsmaschine 1 gemeinsam mit der Basis 15 der Bürstenherstellungsmaschine 1 zwischen den vier Bearbeitungsstationen 2 bewegbar, insbesondere drehbar sind.

[0061] Es sei darauf hingewiesen, dass bei dieser als Karussellmaschine ausgebildeten Bürstenherstellungsmaschine 1 die Bezugspunkte 5, die durch die gekrümmten Bahnabschnitte 6 der Bahn 4 definiert werden, auf der Rotationsachse R der Karussellmaschine liegt.

[0062] Sämtliche in der Figur dargestellten Motoren 9 sind Servomotoren.

[0063] Wie bereits zuvor erwähnt, weist jede der vier Positionierstationen 3 insgesamt drei Motoren 9 auf. Allen drei Motoren 9 einer Positionierstation 3 ist ein Servoverstärker 10 zugeordnet, wobei dieser Servoverstärker 10, wie ebenfalls bereits zuvor erwähnt, ein Kombinations-Servoverstärker ist, der zur Steuerung mehrerer, hier jeweils dreier, Motoren 9 eingerichtet ist. Um die Bürstenherstellungsmaschine 1 besonders effizient nutzen zu können, sind bei dieser Bürstenherstellungsmaschine 1 so viele Positionierstationen 3 wie Bearbeitungsstationen 2 vorgesehen, wobei die vier Positionierstation 3 über ihre jeweilige Zahnrad-Zahnkranz-Verbindung zu der Basis 15 der Bürstenherstellungsmaschine 1 in Richtung der Doppelpfeile Pf. 2 relativ zu der Basis 15 und unabhängig voneinander bewegbar sind.

[0064] Bei der in der Figur dargestellten Bürstenherstellungsmaschine 1 ist für jede Positionierstation 3 jeweils ein Schleifringabnehmer 13 vorgesehen. Jeweils einer der insgesamt vier Schleifringabnehmer 13 ist an

einer der vier Positionierstationen 3 angeordnet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Bürstenherstellungsmaschine 1 kontaktiert jeder der Schleifringabnehmer 13 wenigstens einen Schleifring 12 der Übertragungsvorrichtung 11 in seiner Gebrauchsstellung und ist zur Übertragung von Strom und/oder Steuersignalen von dem ortsfesten Anschluss 14 der Bürstenherstellungsmaschine 1 auf den jeweiligen Servoverstärker 10 der entsprechenden Positionierstation 3 mit diesem Servoverstärker 10 verbunden. Jeder der insgesamt drei Motoren 9 einer jeden Positionierstation 3 ist über jeweils ein Leitungspaar 19, über das Strom/Stellsignale an den jeweiligen Motor 9 von dem Servoverstärker 10 übertragen werden, mit dem Servoverstärker 10 der jeweiligen Positionierstation 3 verbunden.

[0065] An jeder der Positionierstationen 3 der Bürstenherstellungsmaschine 1 ist zudem eine E/A-Baugruppe 20 vorgesehen, an die alle Schalter und Ventile (in der Figur nicht dargestellt) der jeweiligen Positionierstation 3 angeschlossen werden können bzw. angeschlossen sind.

[0066] Bei einer Ausführungsform der Bürstenherstellungsmaschine 1 ist vorgesehen, dass die E/A-Baugruppe 20 signaltechnisch mit einer Steuersignalleitung für den jeweiligen Servoverstärker 10 und/oder zur Stromversorgung über die Übertragungsvorrichtung 11 mit dem ortsfesten Stromanschluss 14 der Bürstenherstellungsmaschine 1 verbunden ist. Bei dieser Variante wird eine separate Stromversorgungsleitung mit geringerer Spannung über die Übertragungsvorrichtung 11 von dem ortsfesten Anschluss 14 der Bürstenherstellungsmaschine 1 auf die sich um die Bahn 4 bewegende E/A-Baugruppe 20 geführt.

[0067] Bei der in der Figur dargestellten Bürstenherstellungsmaschine 1 ist vorgesehen, dass die E/A-Baugruppe 20 ein Netzteil 21 aufweist, das zur Stromversorgung mit dem Servoverstärker 10 der entsprechenden Positionierstation 3 verbunden ist. So ist es möglich, mithilfe des Netztes 21 die an den Servoverstärker 10 übertragene Leistung/Spannung auf eine für den Betrieb der E/A-Baugruppe 20 erforderliche Leistung/Spannung herabzusetzen.

[0068] Bei der mit 22 bezeichneten Bearbeitungsstationen 2 der Bürstenherstellungsmaschine 1 handelt sich eine Bohrstation. Die mit 23 bezeichnete Bearbeitungsstation 2 ist eine Beborstungsstation. Bei der mit 24 bezeichneten Bearbeitungsstation 2 handelt es sich um eine Abscherstation. Die mit 25 bezeichnete Bearbeitungsstation 2 ist als Entnahme- und Eingabestation ausgebildet, aus der fertige Bürsten entnommen bzw. in die zu bearbeitenden Bürstenkörper 8 in die Bürstenherstellungsmaschine 1 eingegeben werden können.

[0069] Bei einer anderen, in der Figur nicht dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bürstenherstellungsmaschine 1 ist vorgesehen, dass die Positionierstationen 3 dieser Bürstenherstellungsmaschine 1 jeweils mehrere Servoverstärker 10, beispielsweise zwei oder drei, aufweisen, von denen ein erster zumindest

mittelbar, insbesondere über den wenigstens einen Schleifringabnehmer 13 und den wenigstens einen Schleifring 12 der Übertragungsvorrichtung 11, mit dem ortsfesten Anschluss 14 der Bürstenherstellungsmaschine 1 verbunden ist. Sämtliche Servoverstärker 10 einer Positionierstation 3 sind dann über eine gemeinsame Steuersignalleitung und/oder über eine gemeinsame Stromleitung oder über eine gemeinsame kombinierte Steuersignal-Strom-Leitung miteinander verbunden.

[0070] Um einen Spannungsabfall möglichst gering halten zu können, ist bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bürstenherstellungsmaschine 1 vorgesehen, dass ein in Strom- und/oder Steuersignalflossrichtung letzter Servoverstärker 10 der jeweiligen Positionierstation 3 mit einem, beispielsweise dem bereits zuvor erwähnten, Schleifringabnehmer 13 der Positionierstation 3 verbunden ist.

[0071] Bei einer wiederum weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bürstenherstellungsmaschine 1 ist vorgesehen, dass die Bürstenherstellungsmaschine 1 wenigstens zwei Positionierstationen 3 aufweist und dass für eine der wenigstens zwei Positionierstationen 3 ein Schleifringabnehmer 13 vorgesehen ist, der den wenigstens einen Schleifring 12 der Übertragungsvorrichtung 11 in Gebrauchsstellung kontaktiert und zur Übertragung von Strom und/oder Steuersignalen von dem ortsfesten Anschluss 14 auf den wenigstens einen Servoverstärker 10 der einen Positionierstation 3 mit diesem Servoverstärker 10 verbunden ist. Der wenigstens eine Servoverstärker 10, der dem zumindest einen Motor 9 der wenigstens einen anderen Positionierstation 3 zugeordnet ist, ist dann mit dem mit dem Schleifringabnehmer 13 verbundenen Servoverstärker 10 energetisch und/oder signaltechnisch verbunden.

[0072] Gemäß der Figur ist der Bürstenherstellungsmaschine 1 zudem ein Schaltschrank 26 zugeordnet. In diesem Schaltschrank 26 befindet sich eine Maschinensteuerung 27. Von dieser Maschinensteuerung 27 werden Steuerbefehle zur Durchführung der einzelnen Bearbeitungsschritte einerseits an die ortsfesten Bearbeitungsstationen 2 und andererseits an die Positionierstationen 3 sowie an die dort angeordneten Servoverstärker 10 und Motoren 9 über wenigstens eine der zwischen dem Schaltschrank 26 und der Bürstenherstellungsmaschine 1 verlaufenden Leitungen 28 übertragen.

[0073] Der ortsfeste Anschluss 14 der Bürstenherstellungsmaschine 1 ist in dem Schaltschrank 26 an einen Stromanschluss 29 und an die Maschinensteuerung 27 angeschlossen. Die Leistungsübertragung erfolgt dann ebenfalls über wenigstens eine der Leitungen 28.

[0074] Zur Verringerung der mechanischen Belastungen, die auf den wenigstens einen Servoverstärker 10 der wenigstens einen Positionierstation 3 während der Bewegung der Positionierstation 3 um den Bezugspunkt 5 entlang der Bahn 4, insbesondere in den gekrümmten Bahnabschnitten 6 der Bahn 4, auf den wenigstens einen Servoverstärker 10 einwirken, ist vorgesehen, dass der wenigstens eine Servoverstärker 10 beabstandet zu dem

wenigstens einen Motor 9 und zudem näher als dieser an oder zu dem Bezugspunkt 5 angeordnet ist.

Bezugszeichenliste

[0075]

1	Bürstenherstellungsmaschine
2	Bearbeitungsstation
3	Positionierstation
4	Bahn
5	Bezugspunkt
6	gekrümmter Bahnabschnitt
7	Bürstenhalterung
8	Bürstenkörper/Bürste
9	Motor
10	Servoverstärker
11	Übertragungsvorrichtung
12	Schleifring
13	Schleifringabnehmer
14	ortsfester Anschluss
15	Basis
16	Zahnkranz
17	Zahnrad
18	Führung
19	Leitungspaar
20	E/A-Baugruppe
21	Netzteil
22	Bohrstation
23	Beborstungsstation
24	Abscherstation
25	Entnahme- und Eingabestation
26	Schaltschrank
27	Maschinensteuerung
28	Leitungen
29	Stromanschluss
R	Rotationsachse

Patentansprüche

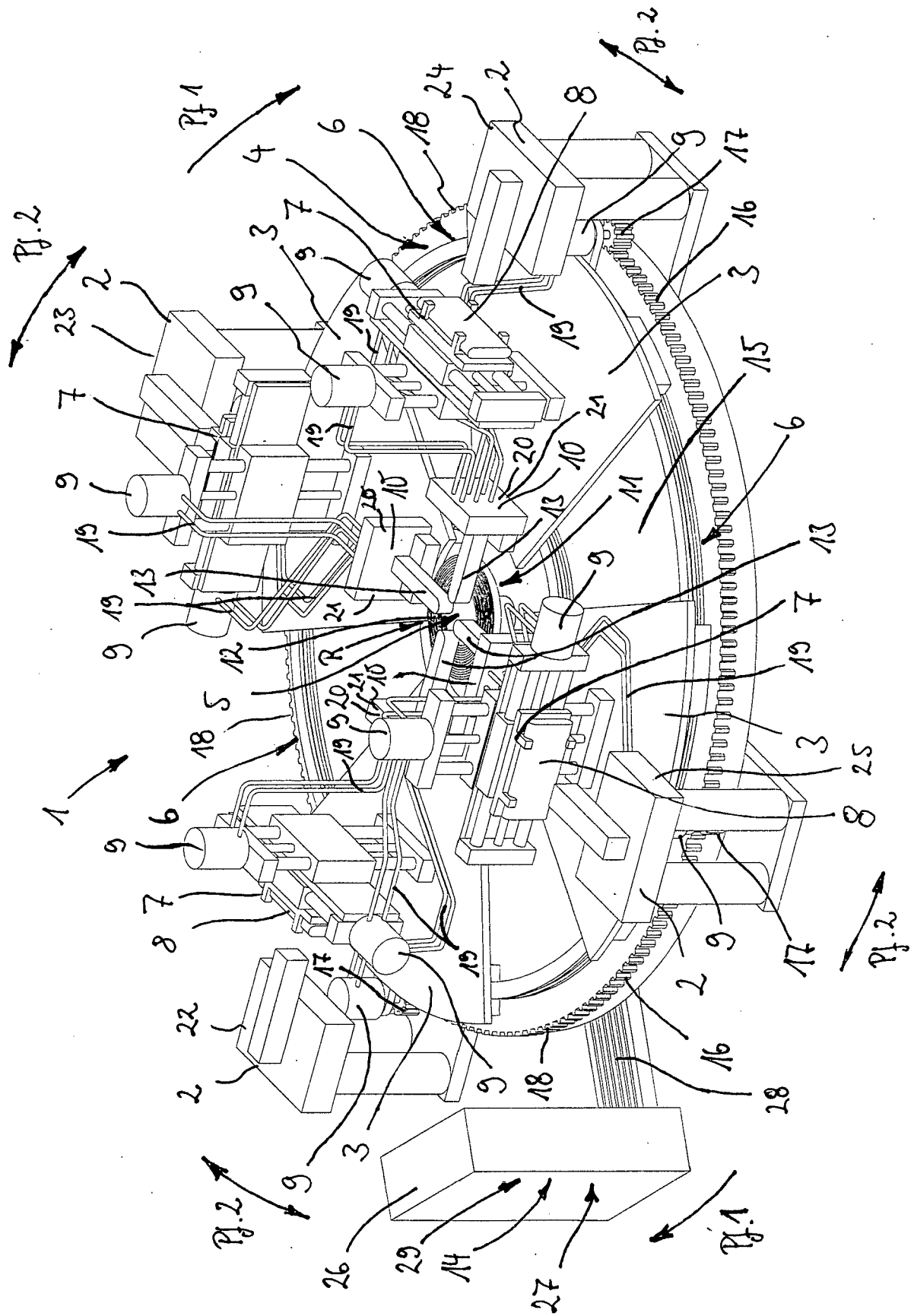
1. Bürstenherstellungsmaschine (1) mit wenigstens zwei ortsfesten Bearbeitungsstationen (2), mit wenigstens einer Positionierstation (3), die entlang einer Bahn (4) zwischen den wenigstens zwei Bearbeitungsstationen (2) bewegbar ist, wobei die Bahn (4) einen gekrümmten, einen Bezugspunkt (5) definierenden Bahnabschnitt (6) aufweist, wobei an der wenigstens einen Positionierstation (3) eine Bürstenhalterung (7) zur Aufnahme einer zu bearbeitenden Bürste (8) und zumindest ein Motor (9) angeordnet sind und wobei die Bürstenherstellungsmaschine (1) wenigstens einen dem zumindest einen Motor (9) zugeordneten Servoverstärker (10) und eine Übertragungsvorrichtung (11) mit zumindest einem Schleifring (14) und mit zumindest einem Schleifringabnehmer (13) aufweist, mit der Strom und/oder Steuersignale von einem ortsfesten An-

- schluss (14) der Bürstenherstellungsmaschine (1) an den wenigstens einen Servoverstärker (10) übertragbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Servoverstärker (10) beabstandet zu dem wenigstens einen Motor (9) und näher als dieser an oder zu dem Bezugspunkt (5) angeordnet ist.
2. Bürstenherstellungsmaschine (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Servoverstärker (10) zwischen den wenigstens zwei Bearbeitungsstationen (2) bewegbar ist, wobei der wenigstens eine Servoverstärker (10) an der wenigstens einen Positionierstation (3) und/oder an einer entlang der Bahn (4) und um den Bezugspunkt (5) bewegbaren Basis (10) der Bürstenherstellungsmaschine (1) angeordnet ist.
 3. Bürstenherstellungsmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Positionierstation (3) an einer oder der entlang der Bahn (4) bewegbaren Basis (15) der Bürstenherstellungsmaschine (1) angeordnet ist, insbesondere wobei die wenigstens eine Positionierstation (3) relativ zu der Basis (15) bewegbar ist.
 4. Bürstenherstellungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bahn (4) ringförmig, vorzugsweise kreisringförmig, geschlossen ist und/oder dass die Bürstenherstellungsmaschine (1) eine die Bahn (4) vorgegebende, vorzugsweise ringförmige, insbesondere kreisringförmige, vorzugsweise geschlossene, Führung (18) aufweist, entlang der die wenigstens eine Positionierstation (3) und/oder eine oder die Basis (15) bewegbar, insbesondere verfahrbar, ist/sind.
 5. Bürstenherstellungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürstenherstellungsmaschine (1) als Karussellmaschine (1) ausgebildet ist und eine Rotationsachse (R) aufweist, um die die wenigstens eine Positionierstation (3), insbesondere zusammen mit einer oder der entlang der Bahn bewegbaren Basis (15) der Bürstenherstellungsmaschine (1), zwischen den wenigstens zwei Bearbeitungsstationen (2) bewegbar, insbesondere drehbar, ist, vorzugsweise wobei die Basis (4) scheibenförmig ausgebildet ist und der Bezugspunkt (5) auf der Rotationsachse (R) liegt.
 6. Bürstenherstellungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Positionierstation (3) zwei oder drei oder mehr Motoren (9) aufweist und/oder dass für jeden Motor (9) der wenigstens einen Positionierstation (3) jeweils ein Servoverstärker (10) vorgesehen ist und/oder dass der zumindest eine Servoverstärker (10) der wenigstens einen Positionierstation (3) ein Kombinations-Servoverstärker ist, der zur Steuerung mehrerer Motoren (9) eingerichtet ist.
 7. Bürstenherstellungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Motor (9) ein Servomotor ist.
 8. Bürstenherstellungsmaschine (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürstenherstellungsmaschine (1) zwei, drei oder vier oder mehr Positionierstationen (3) aufweist, vorzugsweise wobei so viele Positionierstationen (3) wie Bearbeitungsstationen (2) an der Bürstenherstellungsmaschine (1) vorgesehen sind, insbesondere wobei die zwei, drei oder vier oder mehr Positionierstationen (3) unabhängig voneinander bewegbar sind.
 9. Bürstenherstellungsmaschine (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jede Positionierstation (3) jeweils ein Schleifringabnehmer (13) vorgesehen ist, insbesondere dass jede Positionierstation (3) jeweils einen Schleifringabnehmer (13) aufweist, der den wenigstens einen Schleifring (12) der Übertragungsvorrichtung (11) in Gebrauchsstellung kontaktiert und der zur Übertragung von Strom und/oder Steuersignalen von dem ortsfesten Anschluss (14) der Bürstenherstellungsmaschine (1) auf den wenigstens einen, dem zumindest einen Motor (9) der jeweiligen Positionierstation (3) zugeordneten Servoverstärker (10) mit diesem Servoverstärker (10) verbunden ist.
 10. Bürstenherstellungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Positionierstation (3) zwei oder drei oder mehrere Servoverstärker (10) aufweist, von denen ein erster zumindest mittelbar, insbesondere über den wenigstens einen Schleifringabnehmer (13) und den wenigstens einen Schleifring (12) der Übertragungsvorrichtung (11), mit dem ortsfesten Anschluss (14) der Bürstenherstellungsmaschine (1) verbunden ist, wobei die Servoverstärker (10) der Positionierstation (3) über eine gemeinsame Steuersignalleitung und/oder über eine gemeinsame Stromleitung oder über eine gemeinsame kombinierte Steuersignal-Strom-Leitung miteinander verbunden sind, vorzugsweise wobei ein in Strom- und/oder Steuersignalflossrichtung letzter Servoverstärker (10) der Positionierstation (3) mit einem oder dem Schleifringabnehmer (13) der Positionierstation (3) verbunden ist.
 11. Bürstenherstellungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürstenherstellungsmaschine (1) wenigstens zwei Positionierstationen (3) aufweist und dass für eine der wenigstens zwei Positionierstationen (3)

ein Schleifringabnehmer (13) vorgesehen ist, insbesondere wobei der Schleifringabnehmer (13) an einer oder der bewegbaren Basis (15) der Bürstenherstellungsmaschine (1) oder an der einen Positionierstation (3) angeordnet ist, wobei der Schleifringabnehmer (13) den wenigstens einen Schleifring (12) der Übertragungsvorrichtung (11) in Gebrauchsstellung kontaktiert und zur Übertragung von Strom und/oder Steuersignalen von dem ortsfesten Anschluss (14) auf den wenigstens einen Servoverstärker (10) der einen Positionierstation (3) mit diesem Servoverstärker (10) verbunden ist, wobei der wenigstens eine Servoverstärker (10), der dem zumindest einen Motor (9) der wenigstens einen anderen Positionierstation (3) zugeordnet ist, mit dem mit dem Schleifringabnehmer (13) verbundenen Servoverstärker (10) energetisch und/oder signaltechnisch verbunden ist.

gabestation (25) und/oder weitere Stationen aufweist.

12. Bürstenherstellungsmaschine (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine dem zumindest einen Motor (9) der wenigstens einen anderen Positionierstation (3) zugeordnete Servoverstärker (10) und der mit dem Schleifringabnehmer (13) koppelbare und/oder gekoppelte Servoverstärker (10) über eine sämtliche vorhandenen Servoverstärker (10) verbindende Steuersignalleitung und/oder Stromleitung oder eine kombinierte Strom-Steuersignal-Leitung miteinander verbunden, insbesondere hintereinander geschaltet sind, vorzugsweise wobei ein in Steuersignal- und/oder Stromflussrichtung letzter Servoverstärker (10) an den einen Schleifringabnehmer (13) angeschlossen ist.
13. Bürstenherstellungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Positionierstation (3) oder an allen Positionierstationen (3) und/oder an einer oder der bewegbaren Basis (15) der Bürstenherstellungsmaschine (1) zumindest eine E/A-Baugruppe (20) vorgesehen ist, insbesondere wobei die E/A-Baugruppe (20) signaltechnisch mit einer Steuersignalleitung für den wenigstens einen Servoverstärker (10) und/oder zur Stromversorgung über die Übertragungsvorrichtung (11) mit dem ortsfesten Anschluss (14) der Bürstenherstellungsmaschine (1) verbunden ist oder wobei die E/A-Baugruppe (20) ein Netzteil (21) aufweist, das zur Stromversorgung mit dem wenigstens einen Servoverstärker (10) verbunden ist.
14. Bürstenherstellungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürstenherstellungsmaschine (1) als Bearbeitungsstation (2) eine Bohrstation (22) und/oder eine Beborstungsstation (23) und/oder eine Abscherstation (24) und/oder eine Entnahme- und Ein-





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 00 0207

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 29 22 877 A1 (ZAHORANSKY) 18. Dezember 1980 (1980-12-18) * Anspruch 20; Abbildungen *	1-14	INV. A46D3/04
A	DE 28 26 357 A1 (ZAHORANSKY) 3. Januar 1980 (1980-01-03) * Seite 18, Absatz 2 *	1-14	
A	EP 0 284 125 A1 (BOUCHERIE) 28. September 1988 (1988-09-28) * Spalte 5, Zeile 37 - Spalte 6, Zeile 3 *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A46D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. August 2016	Prüfer Raybould, Bruce
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 00 0207

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.

24-08-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2922877 A1	18-12-1980	KEINE	
DE 2826357 A1	03-01-1980	KEINE	
EP 0284125 A1	28-09-1988	BE 1000374 A4	16-11-1988
		DE 3877025 D1	11-02-1993
		DE 3877025 T2	03-06-1993
		EP 0284125 A1	28-09-1988
		ES 2037810 T3	01-07-1993
		US 4854645 A	08-08-1989

EPO FORM P0461

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