

(19)



(11)

EP 1 825 954 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.08.2007 Patentblatt 2007/35

(51) Int Cl.:
B24B 9/00 (2006.01) B24B 27/00 (2006.01)
B24B 29/00 (2006.01) B24B 49/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07000172.2**

(22) Anmeldetag: **05.01.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Frömel, Norbert**
91567 Herrieden (DE)
• **Siebert, Caroline**
55128 Mainz (DE)
• **Kalberer, Roland**
7324 Vilters (CH)

(30) Priorität: **16.01.2006 DE 202006000645 U**

(74) Vertreter: **Kempkens, Anke**
Vordere Mühlgasse 187
D-86899 Landsberg (DE)

(71) Anmelder: **OC Oerlikon Balzers AG**
9496 Balzers (LI)

(54) **Bürstvorrichtung**

(57) Eine Vorrichtung zum Bearbeiten von technischen Oberflächen, insbesondere für Oberflächen von im wesentlichen rotationssymmetrischen Werkstücken, umfasst zumindest eine Bearbeitungseinheit und einen Werkstückträger mit Antrieb und weist zumindest zwei oder mehr drehbeweglich darauf befestigte Halterungen zur Zustellung von Werkstücken an die Bearbeitungsein-

heit auf. Dabei umfasst die Bearbeitungseinheit ferner Mittel zum Herstellen eines im Wesentlichen konstanten Anpressdrucks auf der Oberfläche der Werkstücke. Ferner ist der Antrieb so ausgelegt, dass er die zeitliche Abfolge der Zustellung und Behandlungsdauer der Werkstücke an die Bearbeitungseinheit bestimmt.

EP 1 825 954 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Bürstvorrichtung gemäss dem unabhängigen Anspruch 1.

5 Stand der Technik

[0002] Bürstmaschinen zum Behandeln von technischen oder dekorativen Oberflächen, beispielsweise zum Entgraten, Schleifen bzw. Feinschleifen und Polieren sind in einer Ausführung als einfacher Bürstbock mit manueller Zustellung des Bürstguts schon lange bekannt. In letzter Zeit wurden verschiedenen Bürstvorrichtungen entwickelt, um einerseits
10 einen höheren Automatisierungsgrad und andererseits eine höhere Reproduzierbarkeit des Bürstprozesses zu gewährleisten.

[0003] Beispielsweise wird in US 2002037689 ein automatisches Fertigungszentrum zum Finishen unterschiedlicher Teile beschrieben, bei dem ein in drei Achsen beweglicher und zusätzlich rotierbarer Bearbeitungskopf die Oberflächen von schwenkbar gelagerten Teilen bearbeiten kann. In WO 97/00757 wird ein Fertigungsautomat zum Behandeln von Sanitäreinrichtungen beschrieben. Weitere Fertigungsautomaten, die auch für Bürstopoperationen eingesetzt werden können sind aus dem Stand der Technik bekannt. Die meisten derartigen Automaten haben allerdings den Nachteil einer hohen Komplexität, die sich aus der für die Beherrschung von bis zu sechsachsig beweglichen Manipulatoren bzw. der Beherrschung und Steuerung von komplexen Relativbewegungen zwischen Bearbeitungsroboter und Werkstück ergeben.
15

[0004] Beispielsweise sind CNC gesteuerte Anlagen der Firma Sinjet Osborn bekannt die zur Oberflächenmodifikation verwendet werden. Im Speziellen werden diese Anlagen zur Entgratung von Werkzeugen verwendet. Diese Anlagen sind technisch aufwendig und teuer, da auch hier eine CNC-Steuerung auf einem in mehreren Achsen beweglichen Bürstarm wirkt. Die Zustellung der Bürste an die zu bearbeitenden Oberflächen kann dabei beispielsweise durch Eingabe der geometrischen Werkzeugabmessungen, aus denen die entsprechende Zustellung berechnet wird, erfolgen. Dies
20 erfordert einen zusätzlichen Bedienungsaufwand.

[0005] Ein wesentlich einfacheres Prinzip ist von einer Bürstmaschine der René Gerber AG bekannt. Diese Maschine arbeitet im Batchbetrieb, dabei wird ein mit radial nach aussen gerichteten Halterungen bestückter Revolver mit Schaftwerkzeugen beladen und anschliessend die Werkzeuge gemeinsam durch eine umlaufende Scheibenbürste bearbeitet. Nach Beendigung des Bürstvorgangs wird die Bürstscheibe abgehoben und der Revolver neu beladen. Für eine Serienfertigung von Werkzeugen kann ein derartiger Batchbetrieb mit entsprechenden Be- und Entladezeiten von Nachteil sein. Weiters werden die Werkzeuge auf Grund der unterschiedlichen Radialgeschwindigkeit des Bürstwerkzeugs über die Schaftlänge unterschiedlich bearbeitet, sodass die Bürstwirkung bei langen Werkzeugen an der Spitze deutlich stärker als an Flankenteilen in der Nähe des Schafts ausfallen kann. Neben der jeweils gegebenen Bürst-/Beladengeometrie ist dies ein weiterer Grund, weshalb mit derartigen Maschinen nur Werkzeuge mit einer begrenzten Länge bearbeitet werden können.
25
30
35

Aufgabenstellung

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine Bürstvorrichtung für im Wesentlichen rotationssymmetrische Werkstücke zur Verfügung zu stellen, die oben beschriebene Nachteile des Standes der Technik vermeidet. Insbesondere soll damit ein kontinuierliches gleichmässiges Bürsten von Werkstücken mit unterschiedlichen Durchmessern und Längen ohne zusätzlichen Bedienungsaufwand ermöglicht werden.
40

[0007] Eine derartige Bürstvorrichtung wird durch eine Vorrichtung gemäss den Merkmalen des Anspruches 1 verwirklicht, wobei die Unteransprüche unterschiedliche Ausführungsformen der Erfindung beschreiben.

[0008] Die Vorrichtung zum Bearbeiten von technischen Oberflächen eignet sich besonders zur Behandlung von im wesentlichen rotationssymmetrischen Werkstücken und umfasst zumindest eine Bearbeitungseinheit, einen Werkstückträger mit Antrieb und zumindest zwei oder mehreren drehbeweglich darauf befestigten Halterungen zur Zustellung von Werkstücken an die Bearbeitungseinheit. Dabei umfasst die Bearbeitungseinheit Mittel zum Herstellen eines im Wesentlichen konstanten Anpressdrucks auf der Oberfläche der Werkstücke und der Antrieb ist so ausgelegt, dass er die zeitliche Abfolge der Zustellung und Behandlungsdauer der Werkstücke an die Bearbeitungseinheit bestimmt.
45
50

[0009] Zumindest eine Bearbeitungseinheit umfasst eine Bürst- oder Schleifeinheit, insbesondere bevorzugt eine Rund- oder Riemenbürste. Zum Herstellen des konstanten Anpressdruckes können Gasdruckdämpfer, Federmittel, elastische Mittel oder Gewichtsmittel und bei Bedarf Hebelmittel verwendet werden. Der Werkstückträger kann teller- oder bandförmig ausgeführt und mit einem kontinuierlich, zyklisch oder schrittweise zustellenden Antrieb versehen sein. Die Halterungen können durch gesonderte Antriebsmittel, die beispielsweise zumindest ein Zahnrad, einen Zahnkranz, ein Reibrad, einen Reibkranz oder ähnliches umfassen oder bevorzugt durch die am Umfang der Werkstücke einwirkenden Tangentialkräfte der Bearbeitungseinheit rotierbar sein.
55

[0010] Mit einer solchen Vorrichtung können unterschiedliche Verfahren zum Bearbeiten der Oberflächen eines im

Wesentlichen zylindrischen Werkstücks verwirklicht werden, wie sie beispielsweise in den Versuchen der Tabelle 1) ausgeführt sind. Die Behandlung von Werkstücken mit verschiedenen Beschichtungen, darunter PVD (physical vapor deposition) oder CVD (chemical vapor deposition), wird damit möglich.

[0011] Durch eine derartige Bürstvorrichtung ist eine kontinuierliche, schrittweise und/oder zyklische Führung der um die eigene Achse drehbaren Werkstücke, vorbei an den Bürststationen und eine einfache Bestückung und Entnahme der zu behandelnden Werkstücke möglich, ohne den Bürstprozess zu unterbrechen. Bürstparameter wie Zeit, Anpressdruck, Bürstwinkel und Rotationsgeschwindigkeit der Bürsten werden nach erfolgter Wahl der Bürstmittel, und bei Bedarf Einstellen des Bürstwinkels, automatisch ohne weiteren Aufwand an unterschiedliche Durchmesser und Längen der Werkstücke angepasst und damit ein definierter Endzustand der bearbeiteten Oberflächen sichergestellt. Sollen die Werkzeuge nicht allein durch die Umdrehung der Bürstwerkzeuge in Rotation versetzt werden, können die einzelnen Halterungssatelliten, beispielsweise durch Abwälzen auf einem feststehenden Zahnkranz, in Rotation gebracht werden, wobei die Rotationsgeschwindigkeit, wie dem Fachmann bekannt, variiert werden kann.

[0012] Mit einer erfindungsgemässen Bürstvorrichtung können somit auf im wesentlichen rotationssymmetrischen Teilen alle gängigen Bürstoperationen wie z.B. Glätten, Entgraten, Kantenverrunden, Entzundern usw. vorteilhaft ausgeführt werden.

Beschreibung der Zeichnungen

[0013] Anhand der beispielhaften Zeichnungen werden verschiedene vorteilhafte Ausführungen der Erfindung erläutert. Dabei zeigen

- Fig 1 Eine Riemenbürstvorrichtung
- Fig 2 Eine Rundbürstvorrichtung
- Fig 3 Eine Linearzuführung mit Riemenbürste
- Fig 4 Eine Linearzuführung mit Rundbürste
- Fig 5a, b Drehmomentmessungen

[0014] Fig.1 zeigt eine Riemenbürstvorrichtung. Dabei können die Werkstücke ohne Unterbrechung des Umlaufs oder getaktet bewegt werden. Die Anzahl und Position der Bürsten 4 kann variieren. Weiters kann die Bürstlänge, wie bekannt angepasst werden (Verlängerung des Rollenabstands bzw. Abstände und/oder Verlängerung des Riemens).

[0015] Dass Modifizieren (z.B: Glätten, Aufrauhern; Kantenpräparation, -verrunden; Entgraten) der Oberfläche von rotationssymmetrischen Werkstücken erfolgt im Durchlaufverfahren. Dazu werden die Werkzeuge 3 in Halterungen 5, die ihrerseits auf drehbaren Satelliten 2 befestigt sind, gestellt und auf einem wie in Fig.1 und 2 dargestellten Teller 1 oder einem wie in Fig. 3 und 4 gezeigten umlaufenden Band 1' an der Bürste oder den Bürsten 4 vorbeibewegt. Die Halterung 5 mit dem Werkzeug 3 dreht sich dabei um die Achse des Satelliten 2. Drehrichtung und Geschwindigkeiten können für Teller 1 bzw. Band 1', Satellit 2 bzw. Bürste 4 bei Bedarf variiert werden (Links- und Rechtslauf, unterschiedliche Winkelgeschwindigkeiten). In einer einfachen aber für viele Anwendungen ausreichenden Ausführung wird die Satellitendrehung durch die von den Bürsten 4 auf die Werkzeuge 3 übertragene Kraft bewirkt.

[0016] Die Bürste 4 kann je nach Anforderung im Winkel an das Werkstück angepasst werden um beispielsweise parallel zum Spannutwinkel zu bürsten. Um eine gleichmässige Behandlung über die ganze Werkzeuglänge gewährleisten zu können. Bürsten 4, speziell Rundbürsten wie in Fig. 2 und Fig. 4 dargestellt, können sich in der Höhe überschneidend angeordnet werden. Alternativ kann eine oder mehrere Bürsten 4 während der Behandlung bevorzugt parallel zu den Werkzeugen auf- und abgeführt werden. Zusätzlich kann die Bürste 4 beispielsweise über einen Gasdruckdämpfer 6 mit einem definierten Druck mit der Kraft von 1-100N an das Werkzeug zugestellt werden. Analoge Vorrichtungen die durch Federmittel, elastische Mittel oder Gewichtsmittel, bei Bedarf mit Hebelverstärkung entsprechende Zustellkräfte auf die Bürste ausüben, sind dem Fachmann bekannt. Damit kann ein definierter im Wesentlichen konstanter Anpressdruck der Bürste bzw. Bürsten über die gesamte zu bearbeitende Länge des Werkzeugs sichergestellt werden. Der Ausgleich an verschiedenartige in Durchmesser und Länge variierende Werkzeuge erfolgt dabei einfach und vorteilhafterweise rein mechanisch, ohne zusätzliche Steuerung, da die Angleichung durch Selbstjustierung erfolgt. Folgt ein Werkzeug mit grösserem Durchmesser einem kleineren Werkzeug, schwenkt somit die Bürste automatisch um den erforderlichen Betrag zur Seite und vice versa, wobei der Anpressdruck für beide Durchmesser gleich bleibt. Beispielsweise kann die Bürsteneinheit 4 inklusive Antriebsmotoren auf einem hier nicht näher gezeigten Schwenkarm angebracht sein. Die Verschwenkung kann zur Seite oder in der Höhe erfolgen.

[0017] Die Halterungen 5 können in einfacher Weise auf den Drehteller bzw. das Band steckbar ausgeführt werden. Zur Vermeidung eines Drehens der Werkzeuge in den Halterungen, kann weiters eine Klemm- oder eine anders wirkende Befestigungsvorrichtung vorgesehen werden. Beispielsweise kann eine bekannte Klemmfeder in bzw. an der Halterung angebracht werden, die das Werkzeug 3 ausreichend fest in der Halterung 5 hält.

[0018] Besonders vorteilhaft lassen sich mit einer derartigen Bürstvorrichtung Schaftwerkzeuge und rotationssymme-

trische Bauteile, beispielsweise auch mit mehrstufigen Durchmessern bearbeiten. Rotationssymmetrische Werkzeuge ohne Schaft, wie beispielsweise Abwälzfräser können aber ohne weiteres mittels angepasster Halterung, wie beispielsweise einer Halterung mit Aufsteckdorn, bearbeitet werden.

5 **Weitere vorteilhafte Wirkungen der Erfindung**

[0019] Mit einer erfindungsgemässen Bürsteinrichtung wurde erstmals versucht CVD- und PVDbeschichtete Werkzeuge zu bürsten und damit das Einlaufverhalten zu verbessern. Im Folgenden werden verschiedene Beispiele angeführt, die weitere Vorteile einer solchen Bürstbehandlung für PVD beschichtete Werkzeuge aufzeigen.

10 [0020] Dabei wurden auf einer erfindungsgemässen Bürsteinrichtung bestehend aus einem Teller mit 20 Halterungs-satelliten und drei feststehenden in der Höhe um jeweils 50 mm versetzten Bürsten entsprechend Abbildung 2, die Oberflächen von unterschiedlich beschichteten oder unbeschichteten Werkzeugen mit einem Anstellwinkel von ca. 60 Grad aus der Senkrechten, bzw. gegenüber der Werkzeugachse gebürstet. Die Abmessungen der Bürsten wurden wie folgt gewählt: Durchmesser = 150mm, Bürstbreite der Einzelbürste je nach Hersteller von ca. 17mm, wobei 4-6 Einzel-
15 bürsten mit Distanzstücken als Bürstenwalze mit einer Gesamtbreite von ca. 80-100mm aufgebaut werden. Die Behandlungsdauer an einer Bürste auf einer der 3 definierten Höhen wurde zwischen 5 und 30 s eingestellt, wobei bei einer Behandlungsdauer von 8 bis 10 s bei den gewählten Bürstparametern ein in Bezug auf Oberflächenzustand und Produktivität besonders gutes Ergebnis erzielt wurde. Dabei wurden Werkzeuge mit einer Funktionslänge zwischen 1 und 150 mm behandelt. Eine 360 Grad Rotation des Drehtellers dauert in diesem Fall ca. 3 Minuten. Da mehrere
20 Werkzeuge gleichzeitig behandelt werden, kann alle 10 Sekunden ein fertigbehandeltes Werkzeug an der Austrittsöffnung entladen und ein unbehandeltes neu aufgesteckt werden.

[0021] Bei einer 40 Satellitenausführung können bei Bürsten des gewählten Durchmessers je zwei Werkzeuge pro Bürststation gleichzeitig behandelt werden, womit auch bei gleichbleibender Behandlungszeit von 45 Sekunden, der doppelte Durchsatz pro Zeiteinheit erreicht werden kann.

25 [0022] Auf einer wie oben beschriebenen 20-Satellitenausführung einer erfindungsgemässen Bürstvorrichtung wurden Prüfkörper und Werkzeuge mit unterschiedlichen Parametern, wie sie auszugsweise in Tabelle 1 dargestellt sind gebürstet. Spalte zwei bezeichnet entweder das Abrasivmaterial (Al_2O_3 , SiC) mit dem Nylonbürsten versetzt wurden oder das Borstenmaterial des Bürstkörpers selbst (Messing, Fibre = saugfähige Naturfaser.)

30

35

40

45

50

55

Tabelle 1:

Ver. No	abrasiveres Medium	Korn Grösse [mesh]	Draht/ BorstenØ [mm]	Borsten Länge [mm]	Bürste [U/min]	Werkzeug [U/min]	Rundtisch [U/min]	Kraft Gasdruckdämpfer [N]	Diamant Paste	Schmiermittel
1	Al ₂ O ₃	500	0.45	35	650	9	0.3	30N		
2	Al ₂ O ₃	500	0.45	35	650	9	0.3	10N		
3	Al ₂ O ₃	800	0.25	35	650	9	0.3	30N		
4	SiC	1000	0.26	35	650	9	0.3	30N		
5	SiC	1000	0.26	35	300	9	0.3	30N		
6	SiC	1000	0.26	35	1300	9	0.3	30N		
7	Messing	kein	0.15	34	300	9	0.3	10N	6μ	WD40
8	Fibre	kein	0.2	34	650	9	0.3	30N	3μ	Paste

EP 1 825 954 A1

[0023] Die Kantenverrundung von Werkzeugschneiden wurde auf den unterschiedlichen mit oder ohne Abrasiva bestückten Bürstkörpern auch unter Zusatz von Diamantpaste und Schmiermittel getestet. Dabei betrug die Korngrösse der Diamantpartikel $0.25\mu\text{m}$ - $15\mu\text{m}$. Unter diesen Bedingungen konnte bei Versuchen 1 bis 8 eine Kantenverrundung zwischen $3\mu\text{m}$ - $30\mu\text{m}$ eingestellt werden, d.h. bei sehr feinem Korn kann die Kante nahezu perfekt erhalten werden, während bei etwas gröberem Korn eine definierte Verrundung eingestellt werden kann.

Mit vorliegender Bürstvorrichtung kann die Kantenverrundung abhängig von Werkzeug und Anwendung eingestellt werden. Für eine Massenproduktion empfiehlt es sich aber einmalig die Parameter für eine maximal zulässige Kantenverrundung an besonders empfindlichen Werkzeugen zu bestimmen und die entsprechenden Bürstparameter für alle Bürstvorgänge beizubehalten. Ziel ist eine Stabilisierung der Schnittkante und ein Egalisieren von Schleifausbrüchen zu erreichen.

[0024] Eine Behandlung gemäss Versuch No. 1 mit einer Rotationsgeschwindigkeit des Tellers von $0.3\text{U}/\text{min}$ entspricht ca. 15 s Behandlungszeit pro Bürste bzw. Höhe, erwies sich dabei als geeignet und wirtschaftlich um eine Glättung zu erzeugen ohne die PVD-Schicht an den Schneidkanten zu beschädigen.

Dabei konnte auf einer mehrlagigen Schicht aus AlCrN und TiSiN Einzellagen (Balinit® Helica) eine Verbesserung der Rauheitswerte wie folgt erzielt werden:

Rauheitswerte vor der Behandlung	R_a 0.22,	R_z 4.47,	R_p 4.07;
Rauheitswerte nach der Behandlung	R_a 0.22,	R_z 2.47,	R_p 1.72.

[0025] Auffallend ist dabei, dass der Mittenrauhwert R_a zwar gleich bleibt, aber die gemittelte Rauhtiefe R_z sowie die Glättungstiefe R_p um ca. 50% verbessert werden konnten. Diese Änderung der Kennzahlen deutet auf ein Beibehalten der Grundrauhigkeit bei gleichzeitiger Eliminierung der Rauigkeitsspitzen.

[0026] Für empfindlichere Werkzeuge sind Parameter gemäss Versuch No 3 mit einer Körnung von F800 zu empfehlen. Bei demselben Ausgangszustand der Oberflächen ergaben Rauheitsmessungen für eine solche Behandlung die in Tabelle 2 zusammengefassten Ergebnisse:

Tabelle 2)

Prüfkörper	Schicht	Nachbehandlung	R_a	R_z	R_{max}
Bolzen HSS	Helica	Keine	0.225	2.06	2.76
Bolzen HM	Helica	Keine	0.273	2.38	2.73
Bolzen HSS-1	Helica	Ver.No 3	0.077	0.77	1.25
Bolzen HSS-2	Helica	Ver.No 3	0.077	1.11	1.43
Bolzen HM-1	Helica	Ver.No 8	0.037	0.48	0.69
Bolzen HM-2	Helica	Ver.No 8	0.036	0.57	0.71

[0027] Durch eine entsprechende Behandlung können die beim Einsatz eines neuen Werkzeugs auftretenden Wirkkräfte um 20 bis 50% reduziert werden, wodurch das Einlaufverhalten der Werkzeuge wesentlich verbessert und beispielsweise die Gefahr eines Kantenausbruchs bzw. Schichtabrisses und ähnliche unerwünschte Erscheinungen während des Einlaufens verringert wird.

[0028] Abbildungen 5a, b zeigen Drehmoment- und Axialkraftverlauf zweier mit einer Hartschicht versehenen Hartmetallbohrer Modell Alpha A3365 der Firma Titex, $d=6.8\text{mm}$, beim Bohren in CK45. Bearbeitungsparameter: Schnittgeschwindigkeit $V_c=120\text{m}/\text{min}$, Vorschub $f=0.2\text{mm}/\text{U}$. Beide Werkzeuge wurden in einer kathodischen Funkenverdampferanlage Typ RCS der Firma Balzers mit einer mehrlagigen Schicht aus AlCrN und TiSiN Einzellagen (Balinit® Helica) mit einer Gesamtschichtdicke von ca. $4\mu\text{m}$ beschichtet. Anschliessend wurde ein Werkzeug ohne weitere Nachbehandlung getestet und der Verlauf des Drehmoments M_z (linke Hochachse) und der Axialkraft F_z (rechte Hochachse) über der Eindringtiefe des Bohrers wie in Fig 5a dargestellt. Axialkraft und Drehmoment verhalten sich dabei gegenläufig. Während die Axialkraft von anfänglich sehr hohen Werten zwischen 1.700 und 2.000 Nm allmählich auf einen Wert von ca. 1.500 Nm fällt, steigt das Drehmoment des Werkzeugs zwischen 16 und 18 mm von 3 auf bis zu 9 Nm an um anschliessend unter starken Schwankungen wieder abzufallen. Demgegenüber zeigt ein, wie in Fig 5b dargestellter, nach dem Beschichten mit einem gemäss Versuch Nr.1 mit 30 N Anpressdruck, bei 650 Umdrehungen gebürsteter Bohrer einen völlig gleichmässigen, niedrigen Verlauf der Wirkkräfte. Ein analoges Verhalten wurde bei allen Vergleichen von beschichteten bzw. beschichtet und gebürsteten Bohrern gefunden.

Bezugszeichenliste

[0029]

- 5 1 Drehsteller/ Band
- 2 Satellit
- 3 Werkzeug
- 10 4 Bürsteinheit
- 5 Halterung
- 15 6 Gasdruckdämpfer

Patentansprüche

- 20 1. Vorrichtung zum Bearbeiten von technischen Oberflächen, insbesondere von Oberflächen auf im wesentlichen
rotationssymmetrischen Werkstücken (3), umfassend zumindest eine Bearbeitungseinheit (4) und einen Werkstück-
träger (1) mit Antrieb und zumindest zwei oder mehreren drehbeweglich darauf befestigten Halterungen (5) zur
Zustellung von Werkstücken (3) an die Bearbeitungseinheit (4), **dadurch gekennzeichnet, dass**, die Bearbeitungs-
einheit (4) Mittel (6) zum Herstellen eines im wesentlichen konstanten Anpressdrucks auf der Oberfläche der Werk-
stücke (3) umfasst und der Antrieb so ausgelegt ist, dass er die zeitliche Abfolge der Zustellung und Behandlungs-
dauer der Werkstücke (3) an die Bearbeitungseinheit (4) bestimmt.
- 25 2. Vorrichtung gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Bearbeitungseinheit (4) eine
Bürst- oder Schleifeinheit, bevorzugt aber eine Rund- oder Riemenbürste umfasst.
- 30 3. Vorrichtung gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (6) zumin-
dest einen Gasdruckdämpfer, Federmittel, elastische Mittel oder Gewichtsmittel und bei Bedarf Hebelmittel umfasst.
- 35 4. Vorrichtung gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkstückträger
teller- oder bandförmig ausgeführt ist.
- 40 5. Vorrichtung gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb ein kon-
tinuierlich, zyklisch oder schrittweise zustellender Antrieb ist.
- 45 6. Vorrichtung gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterungen (5)
durch die Tangentialkräfte der Bearbeitungseinheit (4) am Umfang der Werkstücke (3) rotierbar sind.
- 50 7. Vorrichtung gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterungen
durch gesonderte Antriebsmittel rotierbar sind.
- 55 8. Vorrichtung gemäss Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmittel Zahnrad und Zahnkranz,
Reibrad und Reibkranz oder Ähnliches umfassen.

Fig 1

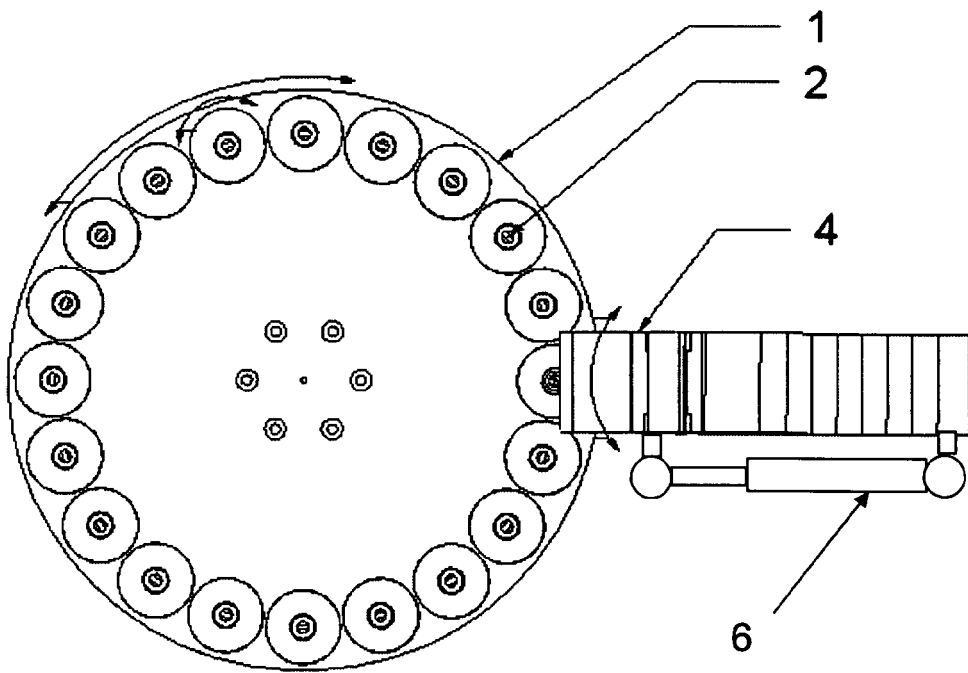
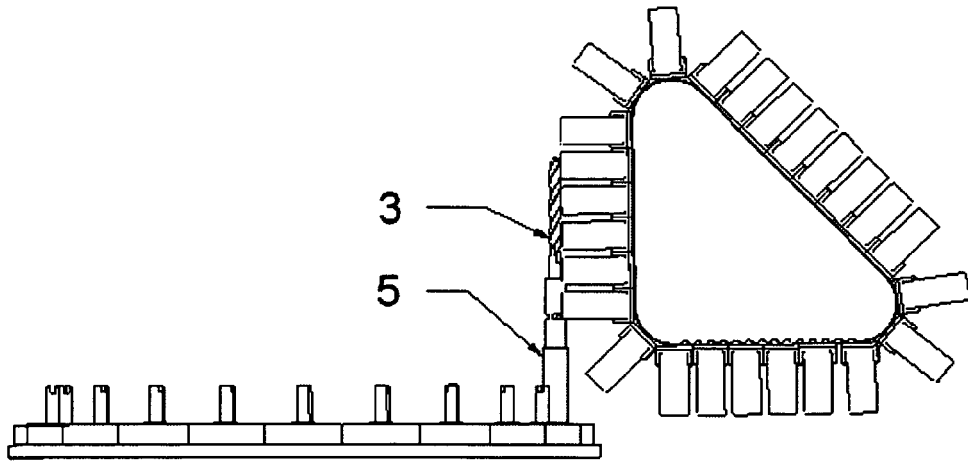


Fig 2

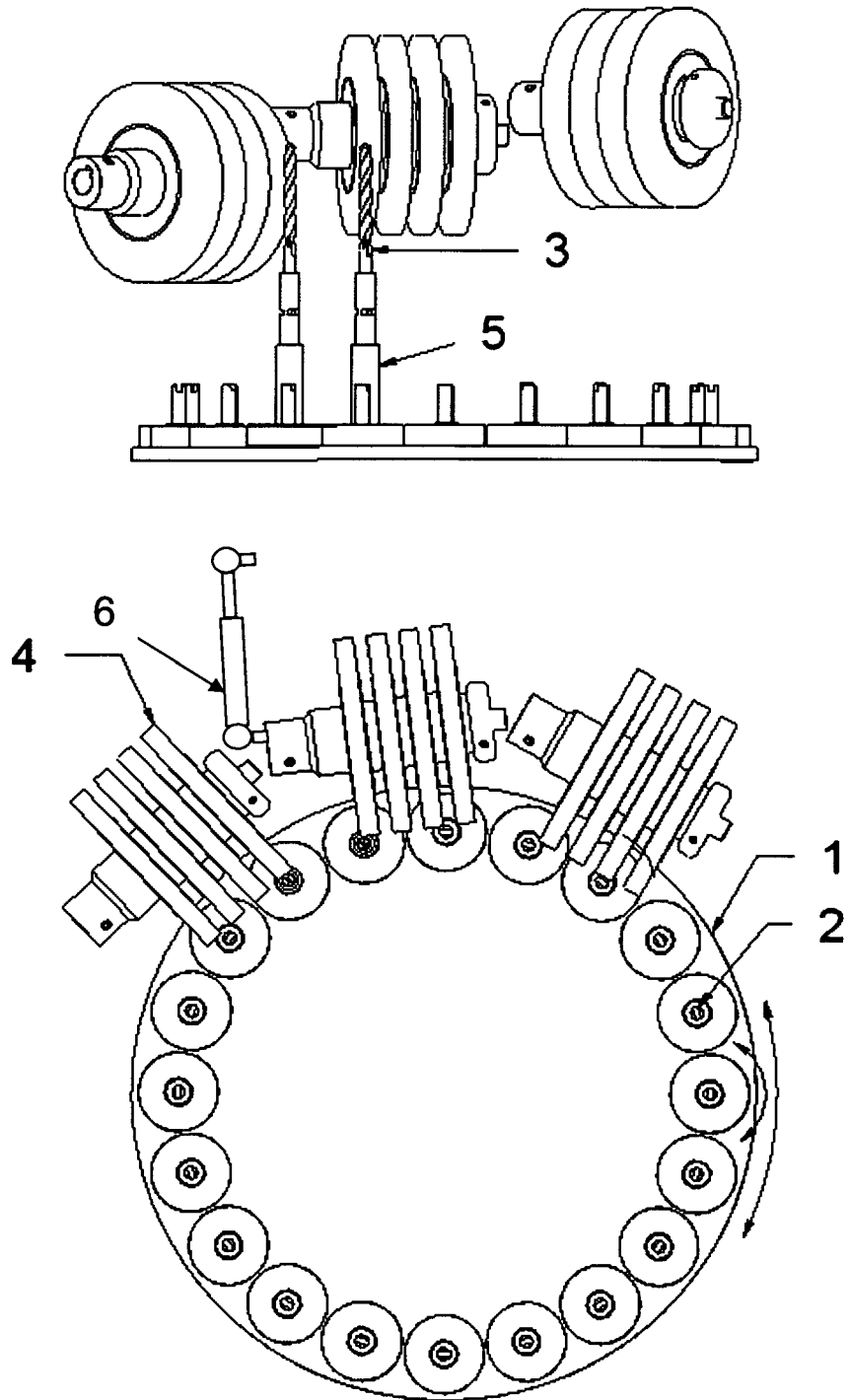


Fig 3

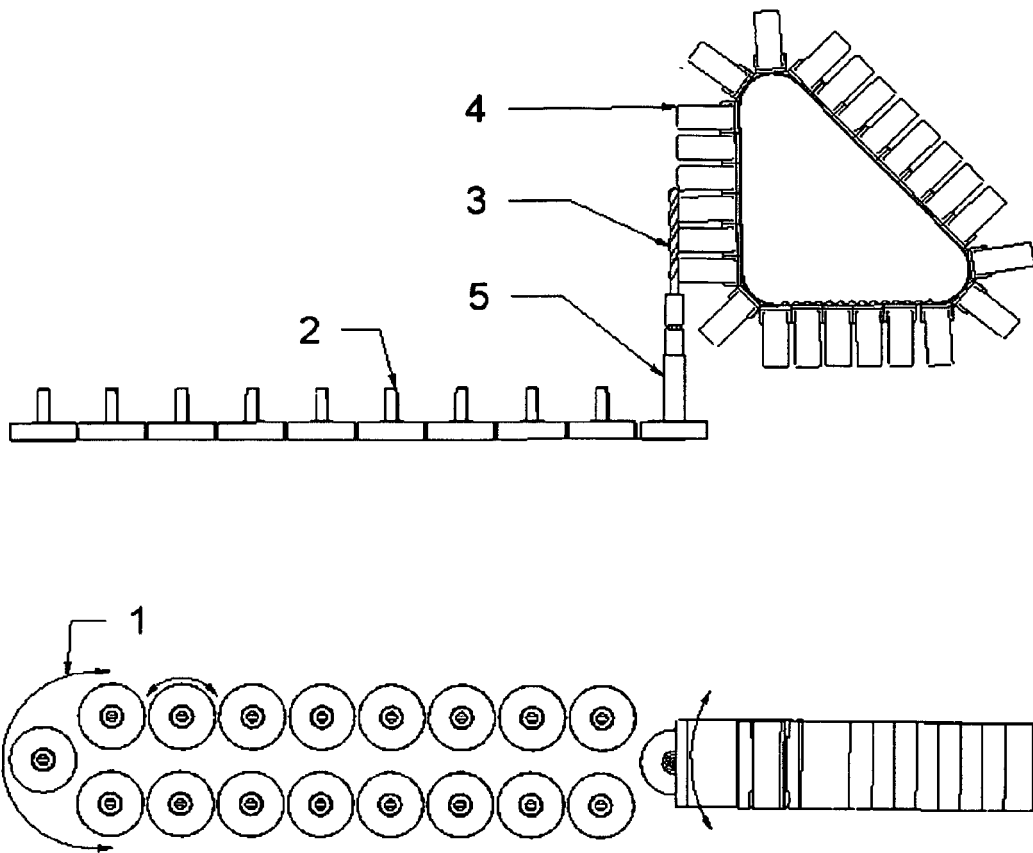


Fig 4

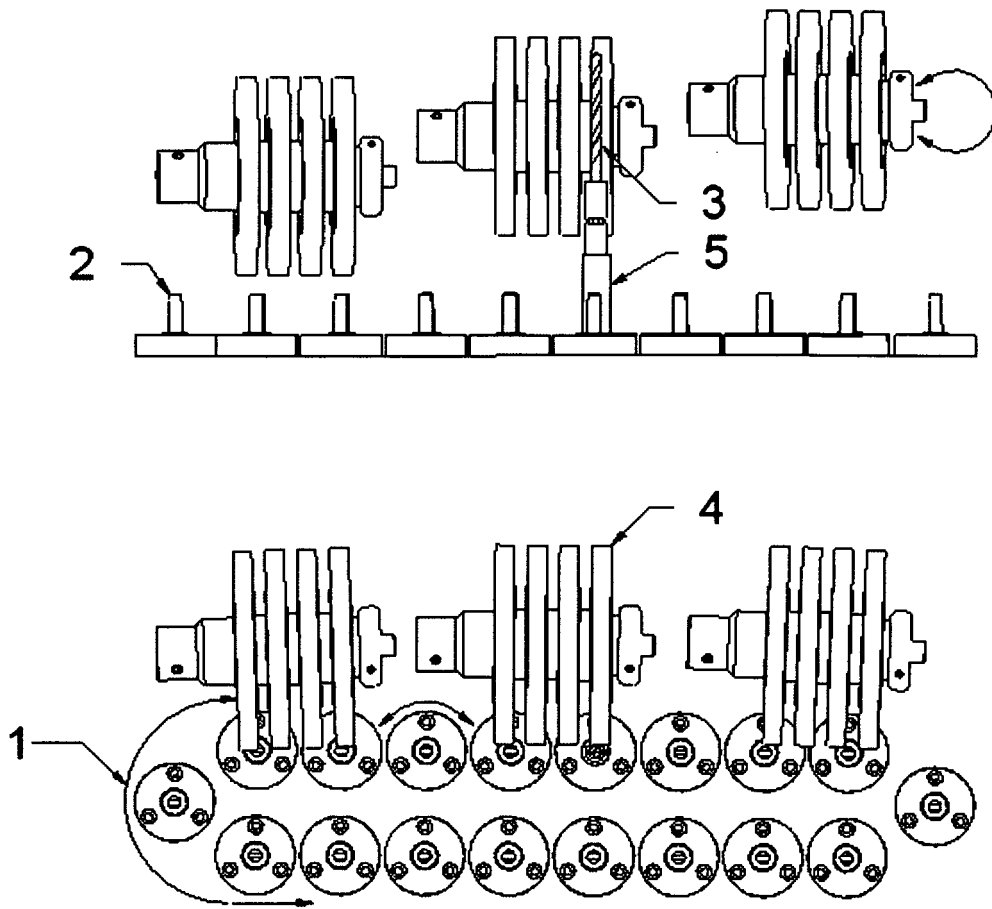


Fig 5a

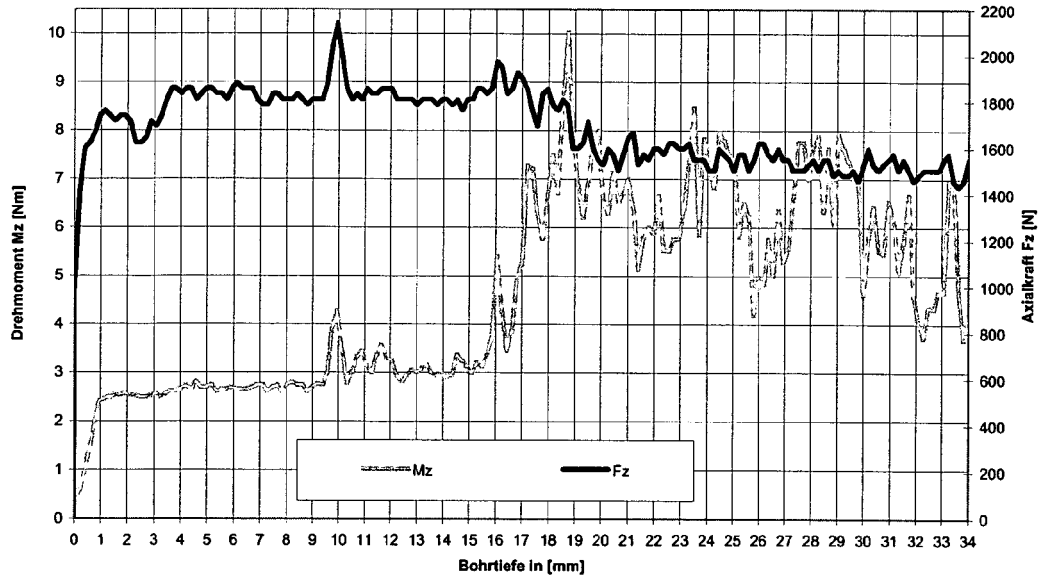
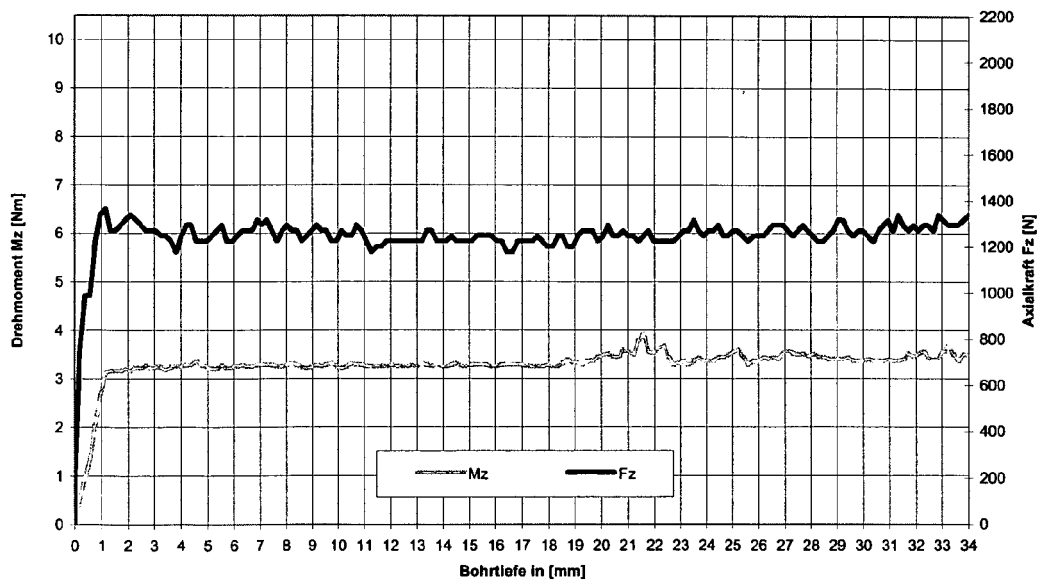


Fig 5b





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 299 394 A (SURDACKI RICHARD G [US]) 5. April 1994 (1994-04-05) * Spalte 4, Zeilen 42-60 * * Spalte 4, Zeile 62 - Spalte 5, Zeile 32; Abbildungen *	1-8	INV. B24B9/00 B24B27/00 B24B29/00 B24B49/16
A	----- EP 0 487 460 A (MAPOS ITALIANA [IT]) 27. Mai 1992 (1992-05-27) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Mai 2007	Prüfer Garella, Mario
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 00 0172

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.

07-05-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5299394	A	05-04-1994	KEINE	

EP 0487460	A	27-05-1992	IT 1243912 B	28-06-1994

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

- US 2002037689 A [0003]
- WO 9700757 A [0003]