



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 189 067 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
13.09.89

⑤① Int. Cl. 4: **A 46 D 9/00, A 46 D 3/00**

②① Anmeldenummer: **86100258.2**

②② Anmeldetag: **10.01.86**

⑤④ **Bürstenherstellungsmaschine sowie Verfahren zum Überprüfen von Bürsten.**

③③ Priorität: **18.01.85 DE 3501512**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.07.86 Patentblatt 86/31

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.09.89 Patentblatt 89/37

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
BE DE GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
BE-A-899 621
DE-A-2 209 456
DE-A-2 318 849
DE-A-3 417 086

⑦③ Patentinhaber: **Firma Antoni Zahoransky,**
Schwarzwaldstrasse 8, D-7868 Todtnau (DE)

⑦② Erfinder: **Steinebrunner, Walter, Dipl.- Ing.,**
Sonnhalde, D-7868 Todtnau (DE)
Erfinder: **Zahoransky, Heinz, Dr. Ing.,**
Schwarzwaldstrasse 3, D-7868 Todtnau (DE)

⑦④ Vertreter: **Patentanwälte Dipl.- Ing. Hans Schmitt**
Dipl.- Ing. Wolfgang Maucher, Dreikönigstrasse
13, D-7800 Freiburg i.Br. (DE)

EP 0 189 067 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Bürstenherstellungsmaschine mit einer Bohr- und/oder Stopfeinrichtung sowie gegebenenfalls nachgeschalteten, weiteren Bearbeitungsvorrichtungen, z. B. zum Abscheren, zum Abrunden, zum Ausputzen der Borsten, wobei einer Bearbeitungsvorrichtung eine Prüfeinrichtung zur Endkontrolle der Bürsten zumindest auf Vollständigkeit der Borstenfelder nachgeschaltet ist. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Überprüfen von Bürsten.

Obgleich Bürstenherstellungsmaschinen, im ganzen gesehen, recht zuverlässig arbeiten, ist es insbesondere beim Herstellen von Qualitätsbürsten wie z. B. Zahn-, Handwasch-, Haarbürsten usw. üblich, nach der Fertigstellung der Bürsten eine Qualitätskontrolle durchzuführen. Diese wird bisher in aller Regel manuell durchgeführt. Dabei wird jede einzelne Bürste in die Hand genommen und zumindest sichtkontrolliert. Diese Kontrolle ist jedoch sehr aufwendig, fehlerbehaftet und hinsichtlich der hygienischen Verhältnisse insbesondere z. B. bei Zahnbürsten unbefriedigend.

Um diese Nachteile wenigstens weitgehend zu vermindern, wurde auch bereits eine Bürstenherstellungsmaschine vorgeschlagen, bei der den Bearbeitungsvorrichtungen eine Meß- und oder Prüfeinrichtung nachgeschaltet ist, mittels der die Bürsten mindestens auf Vollständigkeit des Borstenfeldes kontrolliert werden können (vgl. DE-OS-3 417 086). Diese Prüfeinrichtung kann ein oder mehrere mechanische Abtaster aufweisen, mittels denen bei den einzelnen Lochfeldpositionen der Bürste durch Absenken dieser Abtastelemente auf das Borstenfeld überprüft werden kann, ob alle Borstenbüschel vorhanden sind, wobei in der Regel auch bewegliche optische Prüfeinrichtungen (Kameras) herangezogen wurden.

Derartige, vorbekannte Prüfeinrichtungen können recht vorteilhaft sein und sind insbesondere als Zusatzgeräte für bestehende Bürstenherstellungsmaschine konzipiert. Jedoch sind bei diesen bekannten Kontrolleinrichtungen die Einrichtung von beweglichen Kameras recht teuer.

Es besteht daher die Aufgabe, eine Bürstenherstellungsmaschine der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei der bewegliche Kameras weitestgehend vermieden werden können. Auch soll eine schnellere Prüfzeit erreicht werden, so daß besonders bei Hochleistungsmaschinen auch eine entsprechende Prüfung gut möglich wird.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht im wesentlichen darin, daß bei einer Bürstenherstellungsmaschine der eingangs erwähnten Art die Prüfeinrichtung eine oder mehrere feststehende Aufnahmekameras od. dgl. aufweist und daß eine Transportvorrichtung zum Zuführen und/oder Positionieren von Bürsten in eine Prüfzone der Aufnahmekamera(s) vorgesehen ist.

Dadurch wird der Aufwand für das Verschieben und genaue Positionieren der Kamera(s)

vermieden. Bei Verwendung mehrerer feststehender Kameras ergibt sich der Vorteil, daß z. B. eine Kamera unter einem Winkel von 90° gegenüber der oder den anderen Kameras angebracht ist, wodurch man die Bürste von verschiedenen Seiten kontrollieren kann. Insbesondere können dadurch von der an der Kopfseite der Bürste angeordneten Kamera eventuell seitlich oder nach oben vorstehende Borsten gut erfaßt werden. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Vorrichtungs-Unteransprüchen aufgeführt.

Bei einem Verfahren zum Überprüfen von Bürsten besteht die erfindungsgemäße Lösung insbesondere darin, daß die Bürste durch mindestens eine Prüfzone bewegt und dort ihr Borstenfeld, gegebenenfalls ihr Aufdruck od. dgl. auf fehlerhafte Abweichungen von mindestens einem vorgegebenen Muster abgetastet und beim Auftreten einer Abweichung vom Muster zumindest ein Signal abgegeben wird. Auch hier kann man mit einer feststehenden Kamera, gegebenenfalls mit mehreren feststehenden Kameras arbeiten und es ergeben sich analoge Vorteile, wie sie vorstehend bereits im Zusammenhang mit der Bürstenherstellungsmaschine beschrieben wurden.

Sowohl die zur eingangs erwähnten Bürstenherstellungsmaschine gehörige Prüfungseinrichtung mit mindestens einer feststehenden Kamera als auch das entsprechende, mit mindestens einer feststehenden Kamera arbeitende Überprüfungsverfahren haben auch noch den Vorteil, daß die Prüfzeiten sehr kurz und dementsprechend der Durchsatz an zu prüfenden Bürsten groß sind. Deshalb kann eine solche Prüfungseinrichtung bzw. ein zugehöriges Verfahren auch gut zur Prüfung der Produkte mehrerer Einzel-Bürstenherstellungsmaschinen eingesetzt werden.

Zusätzliche Weiterbildungen der Erfindung sind in weiteren Unteransprüchen aufgeführt. Nachstehend wird die Erfindung mit ihren wesentlichen Einzelheiten anhand von vorteilhaften Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung noch näher erläutert.

Es zeigen, stärker schematisiert:

- Fig. 1 Eine Seitenansicht einer Bürstenherstellungsmaschine mit mehreren Bearbeitungsstationen und Prüfeinrichtungen,
- Fig. 2 eine Seitenansicht der in Fig. 1 gezeigten Maschine,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Prüfeinrichtung mit einer Tastfahne,
- Fig. 4 eine etwa Fig. 3 entsprechende Darstellung, hier jedoch in Auslenklage der Tastfahne,
- Fig. 5 eine Teil-Seitenansicht einer stirnseitig vor einer Aufnahmekamera positionierten Bürste,
- Fig. 6 eine Bürste in Stirnansicht mit fehlerhaft angeordneten Borsten,
- Fig. 7 eine Seitenansicht einer Prüfeinrichtung mit drei unterschiedliche angeordneten

Fig. 8
Aufnahmekameras und
eine Aufsicht einer Transporteinrichtung
mit nebeneinander darauf befindlichen
Bürsten im Bereich einer Prüfein-
richtung.

Von einer im ganzen mit 1 bezeichneten Bürstenherstellungsmaschine ist in Fig. 1 u. 2 im wesentlichen eine Transporteinrichtung mit einem umlaufenden Transportband 2 gezeigt, auf dem sich Werkstückhalter 3 für Bürstenkörper 4 bzw. für fertige Bürsten 5 befinden. In Laufrichtung 10 des Transportbandes 2 sind Bearbeitungsvorrichtungen der Bürstenherstellungsmaschine 1 schematisch dargestellt, insbesondere Nachbearbeitungsvorrichtungen. In Fig. 1 erkennt man eine Abscherstation 6 sowie zwei Nachbearbeitungsstationen 7 u. 7a zum Abrunden der Borstenenden. Im weiteren Verlauf des Transportbandes 2 sind dann noch zwei Kontroll- oder Prüfeinrichtungen 8 angeordnet, mittels deren eine Endkontrolle der fertig bearbeiteten Bürsten 5 vorgenommen wird. Obgleich die Anordnung einer erfindungsgemäßen Prüfeinrichtung 8 oder des entsprechenden Prüfungsverfahrens nicht an die Anordnung einer bestimmten Bearbeitungs- oder Nachbearbeitungsstation gebunden ist, ist es dort besonders zweckmäßig, wenn die Prüfeinrichtung(en) 8 der letzten Bearbeitungsstation, hier derjenigen 7a zum Abrunden der Borstenenden, nachgeschaltet ist, so daß man eine Endkontrolle der fertig bearbeiteten Bürste 5 erhält. Insbesondere kann mit diesen Prüfeinrichtungen 8 jede Bürste auf Vollständigkeit des Borstenfeldbildes hinsichtlich der Borstenbüschellängen und dgl. auf schnelle Weise kontrolliert werden.

Wie die nachstehend noch näher beschriebenen Zeichnungsfiguren zeigen, können solche Prüfeinrichtungen 8 zur Kontrolle auf Vollständigkeit des Borstenfeldes oberhalb und/oder seitlich von diesem Borstenfeld angeordnete, mechanische Abtaster aufweisen, die mit entsprechenden Kontakten in Verbindung stehen.

Fig. 5 zeigt nun eine Bürstenherstellungsmaschine 1 der eingangs erwähnten Art, bei der die Prüfeinrichtung 8 eine feststehende Aufnahmekamera 38 od.dgl. Prüfeinrichtung aufweist, wobei eine Transporteinrichtung 39 zum Zuführen und ggfs. Positionieren der Bürsten 5 in einer Prüfzone 40 (vgl. Fig. 8) der Aufnahmekamera 38 vorgesehen ist. Dabei sind gemäß Fig. 5 und 8 die jeweilige Aufnahmekamera stirnseitig benachbart zum Borstenfeld 17 der entsprechenden Bürsten 5 positioniert. Bei dieser Anordnung können insbesondere die in Fig. 6 dargestellten fehlerhaften Ausbildungen von einzelnen, hier mit 19 bezeichneten Borsten bzw. Borstenbündeln, die z. B. seitlich schräg oder über die freien Borstenenden des übrigen Borstenfeldes hinausstehen, gut erfaßt und als Fehler erkannt werden. Eine Aufsicht der in Fig. 5 gezeigten Prüfeinrichtung zeigt Fig. 8.

In Fig. 3 u. 4 ist eine Prüfeinrichtung 8 vorgesehen, bei der als mechanischer Abtaster eine

oberhalb des Borstenfeldes 17 angeordnete, auslenkbare Tastfahne 34 vorgesehen ist. Diese lagert pendelartig und liegt in Ruhestellung (Fig. 3) an einem Anschlag 35 an. Dabei ist die untere Stirnseite der Tastfahne 34 unmittelbar über der Oberseite des Borstenfeldes 17 positioniert. Dabei kann diese Stirnseite 36 auch in ihrem Längsprofil dem entsprechenden Profil des Borstenfeldes angepaßt sein. Im Ausführungsbeispiel überdeckt die Tastfahne 34 mit einer linearen Stirnseite 36 das entsprechend ebene Borstenfeld 17 einer Bürste 5 in Längsrichtung. Benachbart zur Tastfahne 34 ist ein Lagesensor 37, z. B. eine Reflexlichtschranke, angeordnet, mittels der eine Auslenklage der Tastfahne 34, wie in Fig. 4 dargestellt, signalisiert werden kann. Die Bürsten 5 bewegen sich entsprechend dem Pfeil Pf 1 auf einer hier nicht dargestellten Transportbahn mit entsprechenden Bürstenhalterungen unterhalb der Tastfahne 34 hindurch. Sollte über die vorgesehene Höhe des Borstenfeldes 17 eine oder mehrere Borsten in Fehlstellung 19 vorstehen, so wird die Tastfahne 34 durch die Transportbewegung der Bürste 5 entsprechend mitgenommen. Dadurch kann der Lagesensor 37 diese Bürste 5 als fehlerhaft erkennen. Der Lagesensor arbeitet also in Verbindung mit der Tastfahne insoweit ähnlich wie die bereits in Verbindung mit Fig. 5 u. 8 beschriebene Aufnahmekamera 38. Nach dem Durchlauf der geprüften Bürste 5 pendelt die Tastfahne 34 wieder gegen den Anschlag 35 in seine Ausgangslage (Fig. 3) zurück.

In Fig. 7 ist eine Prüfeinrichtung 8 mit mehreren, jeweils feststehend angeordneten Aufnahmekameras 38a, 38b u. 38c gezeigt. Die zu kontrollierenden Bürsten 5 werden dabei mittels der bereits erwähnten Transportvorrichtung 39 an diesen Aufnahmekameras 38 vorbeitransportiert. Im Bereich der Prüfzone 40 (Fig. 8) kann der jeweilige Prüfling während des Prüfvorganges kurzzeitig stillstehend positioniert werden. Andererseits besteht aber auch die Möglichkeit eines kontinuierlichen Durchlaufes, da die Prüfzeiten der Aufnahmekamera(s) 38 sehr kurz sind. In Fig. 8 ist nur eine Aufnahmekamera 38 eingezeichnet, bei dieser Anordnung können selbstverständlich noch die aus Fig. 7 erkennbaren weiteren Aufnahmekameras 38b u. 38c vorgesehen sein.

Bei Fig. 7 erkennt man an der Prüfeinrichtung 8 besonders gut, daß zwei Aufnahmekameras 38a u. 38b winklig zueinander angeordnet sind. Sie können gleichzeitig das Borstenfeld 17 in Stirnseitenrichtung und Aufsicht-Richtung überprüfen. Die oberhalb des Borstenfeldes 17 angeordnete Aufnahmekamera 38b dient dabei insbesondere zum Erkennen von Fehlern durch fehlende oder unvollständige Borstenbüschel, während die stirnseitig angeordnete Aufnahmekamera 38a die in Verbindung mit Fig. 6 dargestellten und beschriebenen Fehler gut erfassen kann. Bei der Ausbildung gemäß Fig. 7 gehört zur Prüfeinrichtung 8 noch eine dritte Aufnahmekamera 38c zur Kontrolle eines Stempelaufdruckes 41.

Gegebenenfalls kann z. B. eine der an sich feststehenden Aufnahmekameras 38 od.dgl. seitlich verfahrbar ausgebildet sein, beispielsweise zur Kontrolle des Borstenfeldes 17 und des Stempelaufdruckes 41 (Fig. 7).

Gegebenenfalls kann die relativ zum Prüfling feststehende Aufnahmekamera 38 bei einem kontinuierlichen Durchlauf der zu kontrollierenden Bürsten 5 bereichsweise in Transportrichtung während des Prüfvorganges mitlaufend angeordnet sein. Bei stillstehender Aufnahmekamera 38 kann auch eine schrittweise Transportbewegung mit während der Prüfphase kurzzeitigem Stillstand des Prüflings zweckmäßig sein. Wird bei einer solchen schrittweisen Transportbewegung eine der Aufnahmekameras 38 für mehrere Prüfstellen - z. B. Borstenfeld-Aufsicht und Stempel-Aufdruck (vgl. Fig. 7) verwendet -, so kann diese Kamera 38b für den zweiten Prüfvorgang einen Transportschritt bei gleichzeitiger Umpositionierung mitmachen, um eine gleichmäßige Schrittfolge praktisch ohne Totzeit zu erzielen.

Die Überprüfung der Bürsten 5 mit Aufnahmekameras 38 erfolgt mittels einer Vergleichsmessung mit einem in der jeweiligen Kamera abgespeicherten Referenzmuster einer Gut-Bürste. Dabei besteht die Möglichkeit, mehrere Referenzmuster in einer Kamera abzuspeichern, so daß diese auch verschiedene Bürsten prüfen oder aber an unterschiedlichen Prüfstellen eingesetzt werden können. Dabei werden dann die Referenzmuster entsprechend umgeschaltet. Dadurch besteht auch die Möglichkeit, daß eine von der übrigen Bürstenherstellungsmaschine getrennte Prüfeinrichtung 8 für mehrere Bürstenmaschinen eingesetzt werden kann. Bei diesem wechsel- oder wahlweisen Kontrollieren unterschiedlicher Bürsten kann die Umschaltung auf die verschiedenen Referenzmuster entweder zyklisch und vorzugsweise automatisch entsprechend der Produktionsfolge erfolgen; oder aber man kann die Umschaltung von einer Kennung an den Bürsten bzw. den Zuführvorrichtungen od.dgl. steuern. Eine weitere Möglichkeit zur Überprüfung von unterschiedlichen Bürsten 5 innerhalb einer Produktionsfolge besteht darin, daß in der Kamera alle vorgesehenen, unterschiedlichen Bürsten 5 als Referenzmuster abgespeichert sind. Befindet sich ein Prüfling dann im Prüfbereich dieser Aufnahmekamera, so können alle abgespeicherten Referenzmuster nacheinander aktiviert und mit dem Prüfling verglichen werden. Wird die Übereinstimmung mit einem dieser Referenzmuster festgestellt, so gilt dieser Prüfling als "gut". Im andern Falle wird die Bürste aus dem weiteren Transportweg ausgeschieden.

Mit der oder den Aufnahmekameras 38 od.dgl. Prüfeinrichtungen kann auch eine Auswertereinheit verbunden sein, die z. B. bei Häufung von Fehlern ein Signal gibt. Eine solche Häufung von Fehlern kann z. B. vorliegen, wenn eine vorgebbare Anzahl von fehlerhaften Bürsten hintereinander auftritt oder aber wenn eine gewisse,

vorgebbare Anzahl von fehlerhaften Bürsten in einem bestimmten Zeitraum auftreten.

Die erfindungsgemäßen Vorrichtungen können insbesondere für Zahnbürsten, aber auch für andere Qualitätsbürsten verwendet werden.

Erwähnt sei noch, daß mehrere Aufnahmekameras 38 auch dann zweckmäßigerweise vorgesehen sein können, wenn in einer Blickrichtung eine vollständige Kontrollmöglichkeit nicht gegeben ist, z. B. wegen sich z. T. gegenseitig abdeckender Borstenbüschel 9.

Patentansprüche

1. Bürstenherstellungsmaschine (1) mit einer Bohr- und/oder Stopfvorrichtung sowie gegebenenfalls nachgeschalteten, weiteren Bearbeitungsvorrichtungen (7), z. B. zum Abscheren, zum Abrunden, zum Ausputzen der Borstenbüschel (9), wobei den Bearbeitungsvorrichtungen eine Prüfeinrichtung (8) zur Endkontrolle der Bürsten (5) zumindest auf Vollständigkeit des Borstenfeldes (17) nachgeschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfeinrichtung (8) mindestens eine feststehende Aufnahmekamera (38) od. dgl. Prüfeinrichtung aufweist, und daß eine Transportvorrichtung (39) zum Zuführen und gegebenenfalls Positionieren der Bürsten (5) in eine Prüfzone (40) der Aufnahmekamera(s) (38) od. dgl. (34, 37) vorgesehen ist.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Aufnahmekameras (38) od. dgl. winklig, vorzugsweise etwa rechtwinklig zueinander angeordnet sind, insbesondere zum Erfassen eines stirnseitigen Bereiches des Borstenfeldes (17) sowie des Borsten- oder Lochfeldes od. dgl. einer Bürste (5) in Aufsicht.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Kamera (38) od. dgl. der Prüfeinrichtung (8) oder die zu überprüfende Bürste (5) in mehrere Prüfpositionen verfahrbar ist.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfeinrichtung (8) wenigstens einen mechanischen Abtaster (8) mit einer oberhalb des Borstenfeldes (17) angeordneten, auslenkbaren Tastfahne (34) od. dgl. aufweist, die mit ihrer dem Borstenfeld (17) zugewandten Stirnseite mit geringem Abstand zu den freien Borstenenden angeordnet und relativ zum Borstenfeld bewegbar ist.

5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Tastfahne (34) od. dgl. Abtastorgan etwa pendelartig verschwenkbar oberhalb einer Transportbahn für die Bürsten (5) gelagert und daß ein Lagesensor (37) zum Erfassen einer Auslenklage der Tastfahne (34) od. dgl. vorgesehen ist.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführvorrichtung (39) für die Bürsten (5) einen Antrieb für eine schrittweise Transportbewegung auf-

weist und daß die Stillstandsphasen mindestens der Prüfzeit der Aufnahmekameras (38) bzw. der Tastfahne (34) mit Lagesensor (37) entspricht.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführeinrichtung (39) einen Antrieb für eine etwa kontinuierliche Transportbewegung aufweist und daß die Zuführeinrichtung (39) oder die Bürste (5) vorzugsweise eine Kennung zum Auslösen der Aufnahmekamera (38) trägt.

8. Verfahren zum Überprüfen von Bürsten, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bürsten (5) durch mindestens eine Prüfzone (40) bewegt und dort ihr Borstenfeld (17), gegebenenfalls ihr Aufdruck (41) und dgl. auf fehlerhafte Abweichungen von mindestens einem vorgegebenen Muster abgetastet und bei Auftreten einer Abweichung vom Muster zumindest ein Signal abgegeben wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zum wechseln- oder wahlweisen Kontrollieren unterschiedlicher herzustellender Bürsten (5) entsprechende Referenzmuster in der jeweiligen Kamera abgespeichert werden, und daß die Umschaltung auf die verschiedenen Muster zyklisch und vorzugsweise automatisch erfolgt oder von einer Kennung an den Bürsten (5) bzw. den Transporteinrichtungen (39) od. dgl. dafür gesteuert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß für einen Bürsten-Prüfling (5) während eines Prüfvorganges alle in einer Kamera (38) abgespeicherten Referenzmuster nacheinander aktiviert und mit dem Prüfling (5) verglichen werden.

Claims

1. A machine (1) for manufacturing brushes, including a boring and/or implanting device as well as possibly further, subsequent working devices (7), e.g. for shearing, rounding off, finishing and trimming the bundles (9) of bristles, subsequent to the working devices there being a testing device (8) for finally inspecting the brushes (5) at least as to the completeness of the array (17) of bristles, characterized in that the testing device (8) has at least one stationary camera (38) or similar testing device, and that a conveying device (39) is provided for supplying and possibly positioning the brushes (5) in a testing zone (40) of the camera(s) (38) or the like (34, 37).

2. The machine as claimed in claim 1, characterized in that at least two cameras (38) or the like are disposed at an angle, preferably approximately at right angles to one another, particularly for covering a front end area of the array (17) of bristles as well as the array of bristles or bores or the like of a brush (5) in the top view.

3. The machine as claimed in claim 1 or claim 2,

characterized in that at least one camera (38) or the like of the testing device (8) or the brush (5) to be inspected is displaceable to several testing positions.

4. The machine as claimed in any one of claims 1 to 3, characterized in that the testing device (8) has at least one mechanical scanner (8) with a deflectable tracer vane (34) or the like disposed above the array (17) of bristles, said tracer vane being disposed with its end face facing the array (17) of bristles at a small distance from the free ends of the bristles and being movable relative to the array of bristles.

5. The machine as claimed in claim 4, characterized in that the tracer vane (34) or similar scanning member is mounted above a conveyor belt for the brushes (5) so as to be capable of swinging approximately in a pendulum-like manner and that a positional sensor (37) is provided for detecting a deflected position of the tracer vane (34) or the like.

6. The machine as claimed in any one of claims 1 to 5, characterized in that the feeding device (39) for the brushes (5) has a drive for a stepwise conveying movement and that the phases of standstill correspond at least to the testing times of the cameras (38) or of the tracer vane (34) together with the positional sensor (37).

7. The machine as claimed in any one of claims 1 to 6, characterized in that the feeding device (39) has a drive for an approximately continuous conveying movement and that the feeding device (39) or the brush (5) preferably bears an identification marking for triggering the camera (38).

8. A method for inspecting brushes, particularly as claimed in any one of claims 1 to 7, characterized in that the brushes (5) are moved through at least one testing zone (40) and there the array (17) of bristles thereof, possibly the imprint (41) thereof and the like, is scanned for defective deviations from at least one given master and upon deviation from the master at least one signal is given.

9. The method as claimed in claim 8, characterized in that for the alternate or optional inspection of different brushes (5) to be manufactured, corresponding reference samples are stored in the respective camera and that the switch-over to the different samples is effected cyclically and preferably automatically or is controlled by an identification marking on the brushes (5) and/or on the devices (39) for conveying them or the like.

10. The method as claimed in claim 9, characterized in that for a test specimen (5) of a brush, all the reference samples stored in a camera (38) are activated one by one during a testing operation and are compared with the test specimen (5).

Revendications

1. Machine pour fabriquer des brosses (1) comprenant un dispositif de perçage et/ou de

garnissage, ainsi que, le cas échéant, d'autres dispositifs d'usinage (7) montés en aval, par exemple pour cisailer, pour arrondir et pour nettoyer les touffes de poils (9), un dispositif d'inspection (8) étant monté en aval des dispositifs d'usinage pour le contrôle final des brosses (5), du moins en ce qui concerne l'intégralité de l'ensemble des poils (17), caractérisée par le fait que le dispositif d'inspection (8) comporte au moins une caméra de prise de vues fixe (38), ou un dispositif d'inspection similaire, et par le fait qu'un dispositif transporteur (39) est prévu pour amener et, le cas échéant, positionner les brosses (5) dans une zone d'inspection (40) de la ou des caméras de prise de vues (38) ou similaires (34, 37).

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'au moins deux caméras de prise de vues (38) ou similaires sont disposées en formant un angle entre elles, de préférence un angle sensiblement droit, en particulier pour capter une région frontale de l'ensemble de poils (17), ainsi que l'ensemble de poils ou de trous ou similaires d'une brosse (5).

3. Machine selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait qu'au moins une caméra (38) ou similaire du dispositif d'inspection (8), ou les brosses à inspecter (5), peuvent être déplacées vers plusieurs positions d'inspection.

4. Machine selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que le dispositif d'inspection (8) comporte au moins un palpeur mécanique (8) comprenant une lamelle de touche effaçable (34) qui est disposée au-dessus de l'ensemble des poils (17), dont le côté frontal tourné vers l'ensemble de poils (17) est disposé à faible distance des extrémités libres des poils, et qui est mobile par rapport à l'ensemble des poils.

5. Machine selon la revendication 4, caractérisée par le fait que la lamelle de touche (34) ou un palpeur similaire est monté pivotant de manière sensiblement pendulaire au-dessus d'une voie transporteuse pour les brosses (5), et par le fait qu'un capteur de position (37) est prévu pour détecter une position effacée de la lamelle de touche (34) ou similaire.

6. Machine selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que le dispositif d'amenée (39) des brosses (5) comporte un entraînement pour un déplacement de transport pas-à-pas, et par le fait que ses phases de repos correspondent au moins à la durée d'inspection de la caméra de prise de vues (38) ou, respectivement, de la lamelle de touche (34) munie d'un capteur de position (37).

7. Machine selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que le dispositif d'amenée (39) comporte un entraînement pour un déplacement de transport sensiblement continu, et par le fait que le dispositif d'amenée (39) ou la brosse (5) porte de préférence un repère pour le déclenchement de la caméra de prise de vues (38).

8. Procédé pour l'inspection de brosses, en particulier selon l'une des revendications 1 à 3,

caractérisé par le fait que les brosses (5) se déplacent à travers une zone d'inspection au moins (40) et que leur ensemble de poils (17), et, le cas échéant, leur empreinte (41) et similaires, sont explorés quant aux écarts défectueux par rapport à un modèle prédéterminé au moins, un signal au moins étant émis lorsqu'intervient un écart par rapport au modèle.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé par le fait que, pour contrôler alternativement ou au choix des brosses (5) à fabriquer différemment, des modèles de référence correspondants sont mis en mémoire dans chaque caméra, et par le fait que la commutation sur les divers modèles a lieu de manière cyclique, et de préférence automatique, ou qu'elle est commandée à cette fin par un repère porté par les brosses (5) ou, respectivement, par les dispositifs transporteurs (39) ou similaires.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé par le fait que, pour un échantillon de brosses (5), au cours d'un processus d'inspection, tous les modèles de référence mis en mémoire dans une caméra (38) sont activés l'un après l'autre et comparés à l'échantillon (5).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

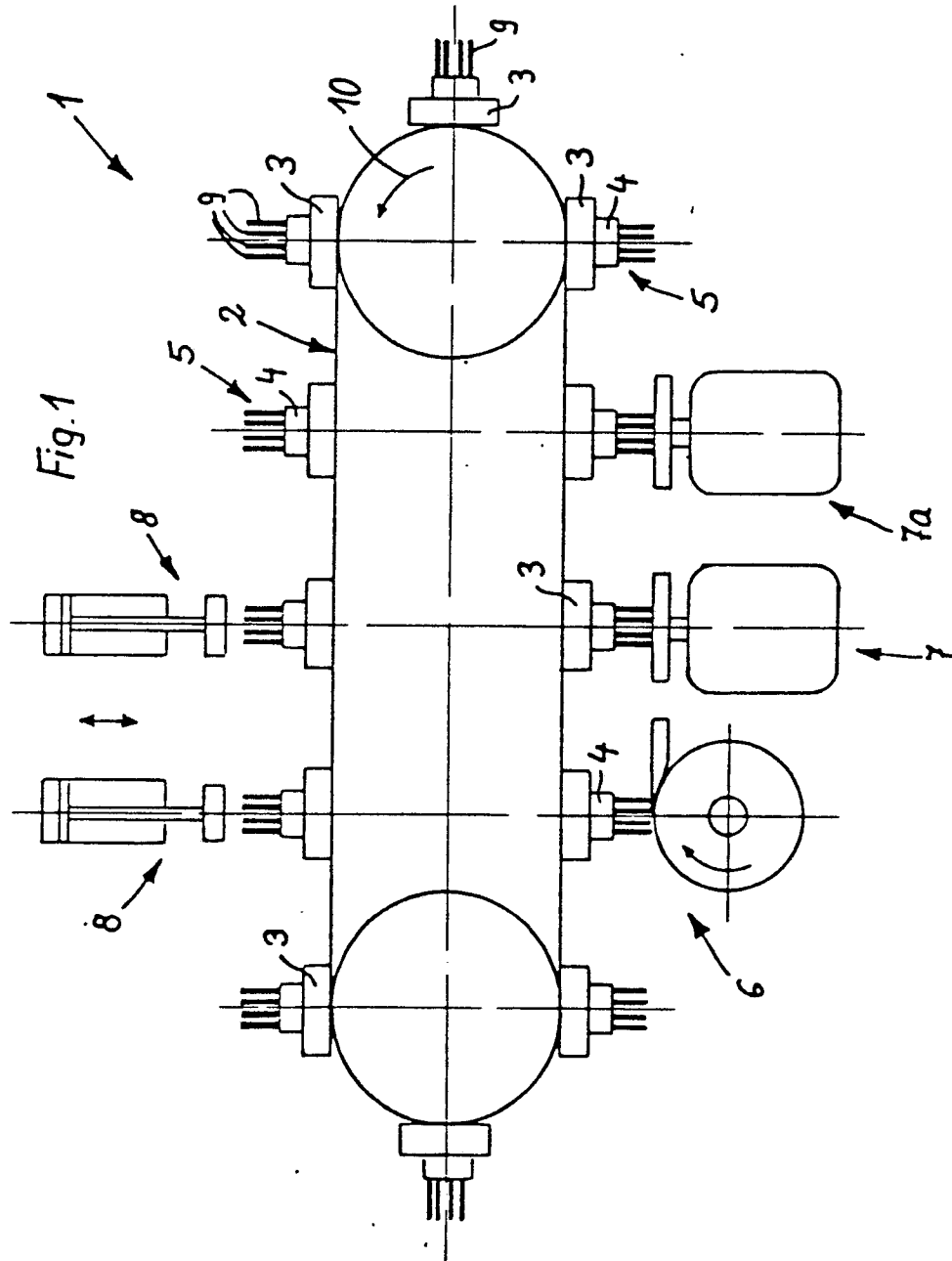
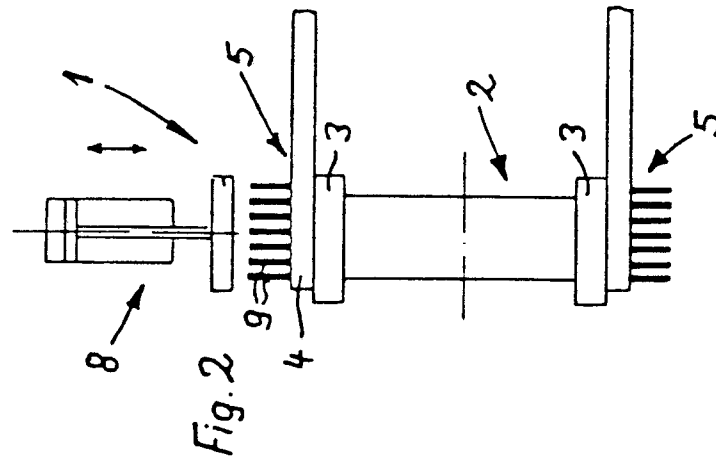


Fig. 3

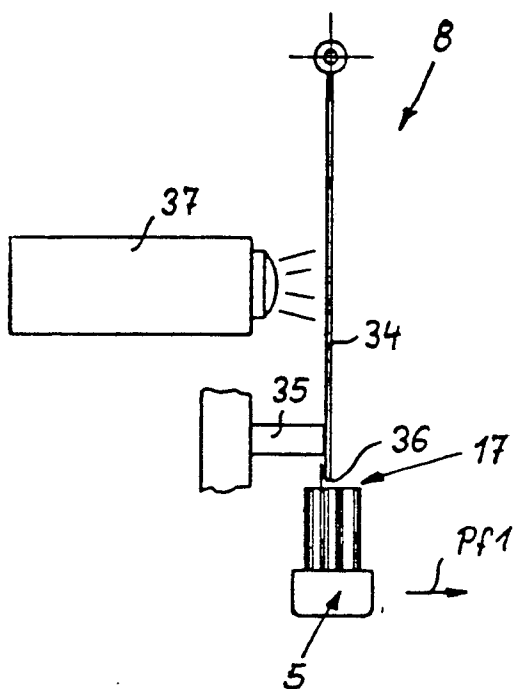


Fig. 4

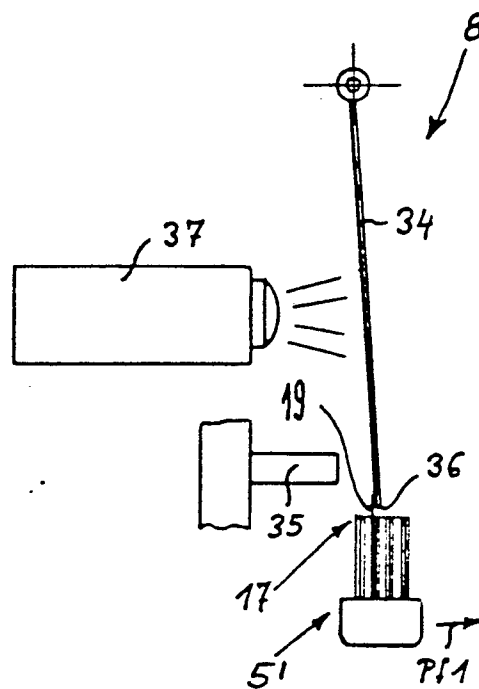


Fig. 5

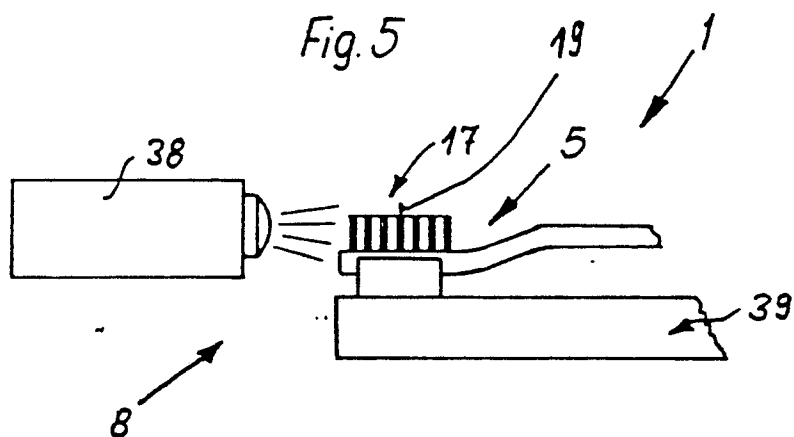


Fig. 6

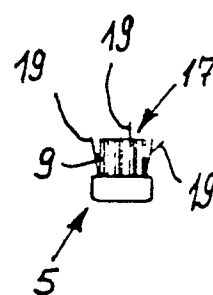


Fig.7

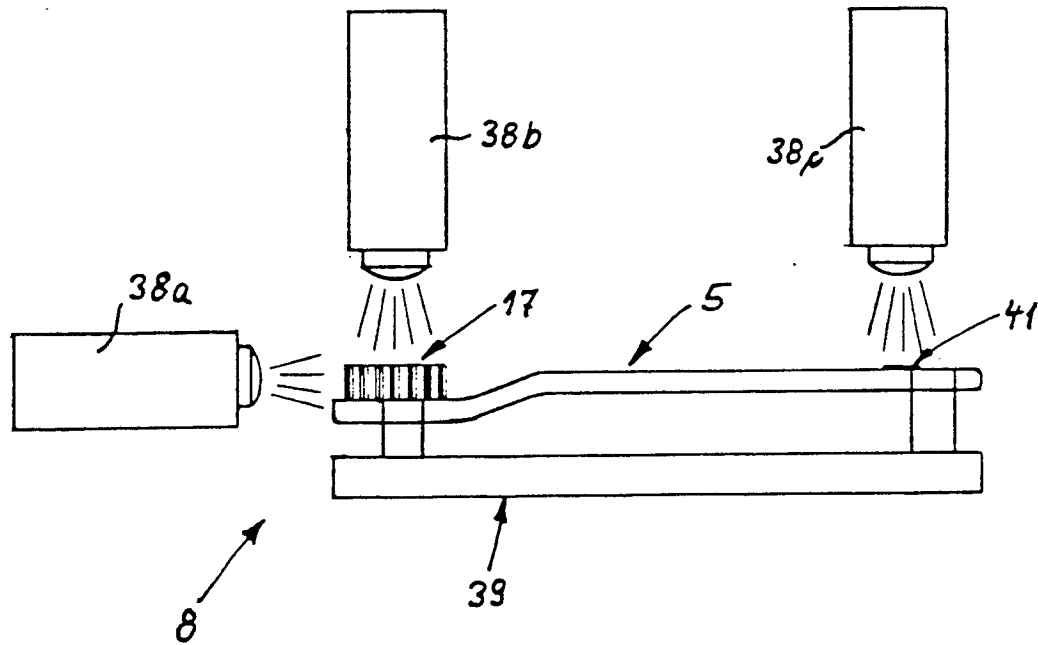


Fig.8

