

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
23. September 2004 (23.09.2004)

PCT

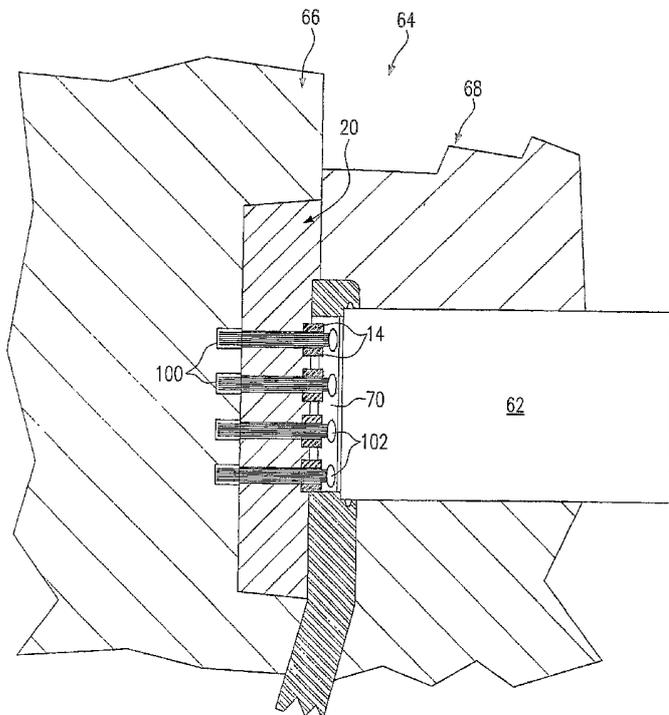
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/080238 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: A46D 3/04
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/002635
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
12. März 2004 (12.03.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
203 03 934.3 12. März 2003 (12.03.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): M+C SCHIFFER GMBH [DE/DE]; Industriestrasse 4, 53577 Neustadt/Wied (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CLOS, Thomas. [DE/DE]; Brühler Strasse 289, 50968 Köln (DE).
- (74) Anwalt: DROPMANN, Martin; Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, Maximilianstrasse 58, 80538 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A BRUSH

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINER BÜRSTE



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for producing a brush, in particular a toothbrush comprising a brush head that has a bundle of bristles. According to the inventive method: a large number of retaining elements (12) are formed in a first injection mould (1); the bundle of bristles (100) are inserted into the individual retaining elements (12); the retaining elements (12) are arranged on a perforated plate (20) that complements a mould half (66) of the second injection mould (64) and said perforated plate (20) is placed into the mould half (66) of the second injection mould (64) in order to complete said second injection mould (64); the second injection mould (64), into which a pre-fabricated brush base body (107) has been inserted, is closed; the bundle of bristles (100) is permanently connected to the brush base body (107) by the injection of a soft elastic plastic component; and the resultant brush is removed from the second injection mould. The inventive device comprises a first injection mould for forming the retaining elements, in addition to a second injection mould for forming the soft elastic mat. One mould half of said second injection mould has retaining channels for receiving the bundle of bristles in addition to retaining elements associated with the

retaining channels for securing a respective retaining element in the vicinity of the retaining channels. The other mould half of the injection mould forms a cavity, which is proportioned in such a way that a pre-fabricated brush head, having at least one recess that defines the peripheral surface of the mat cavity for forming the mat, can be accommodated in the closed second injection mould.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/080238 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Bürste, insbesondere einer Zahnbürste, mit einem Borstenbündel aufweisenden Bürstenkopf. Bei dem erfindungsgemässen Verfahren werden eine Vielzahl von Halteelementen (12) in einer ersten Spritzgiessform (1) ausgebildet; die Borstenbündel (100) werden in die einzelnen Halteelemente (12) eingebracht; die Halteelemente (12) werden an einer Werkzeughälfte (66) der zweiten Spritzgiessform (64) kompletierenden Lochfeldplatte (20) angeordnet und die Lochfeldplatte (20) wird zur Komplettierung der zweiten Spritzgiessform (64) in eine Werkzeughälfte (66) einer zweiten Spritzgiessform (64) eingesetzt; die zweite Spritzgiessform (64) wird unter Einschluss eines in die zweite Spritzgiessform (64) eingelegten vorgefertigten Bürstengrundkörpers (107) geschlossen; durch Einspritzen einer weichelastischen Kunststoffkomponente werden die Borstenbündel (100) unverlierbar mit dem Bürstengrundkörper (107) verbunden; und die so geformte Bürste wird aus der zweiten Spritzgiessform entnommen. Die erfindungsgemässe Vorrichtung weist dementsprechend eine erste Spritzgiessform zum Ausbilden der Halteelemente sowie eine zweite Spritzgiessform zum Abformen der weichelastischen Matte auf. Die eine Werkzeughälfte dieser zweiten Spritzgiessform weist Haltekanäle zum Aufnehmen der Borstenbündel sowie den Haltekanälen zugeordnete Haltemittel zum Halten je eines der Halteelemente im Bereich der Haltekanäle auf. Die andere Werkzeughälfte der Spritzgiessform bildet einen Hohlraum aus, der derart bemessen ist, dass ein vorgefertigter Bürstenkopf, der wenigstens eine die Umfangsfläche der Mattenkavität zum Abformen der Matte vorgebende Aufnahme aufweist, in der geschlossenen zweiten Spritzgiessform aufnehmbar ist.

## Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer Bürste

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Bürste, insbesondere eine Zahnbürste, mit einem Borstenbündel aufweisenden Bürstenkopf.

Bürsten, insbesondere Zahnbürsten müssen bestimmten Anforderungen hinsichtlich der Flexibilität der Bürstenbündel erfüllen. So sollen die Borstenbündel zwar im Hinblick auf die erforderliche Putzwirkung möglichst flächig an der zu bürstenden Oberfläche, die nicht immer eben ist, anliegen und mit der erforderlichen Anpresskraft gegen die zu reinigende Fläche wirken. Andererseits muss aber eine übermäßige Anpresskraft verhindert werden. Bei Pflegebürsten für Gegenstände kann eine übermäßige Anpresskraft zu Kratzspuren führen und bei Bürsten für die Körperpflege und die Mundhygiene führt eine übermäßige Anpresskraft der nutzungsseitigen Enden der Borstenfilamente mitunter zu Verletzungen, insbesondere bei Zahnbürsten zu einer Schädigung der empfindlichen Mundschleimhäute.

So ist es für Zahnbürsten bekannt, zwischen dem Griffstiel und dem Bürstenkopf einer Zahnbürste einen flexiblen Halsbereich vorzusehen (z.B. US 5,054,154). Seit geraumer Zeit werden ferner einzelne oder zu Gruppen zusammengefasste Borstenbündel innerhalb des Bürstenkopfes flexibel gelagert. So ist es beispielsweise aus der WO 97/20484 bekannt, einzelne Borstenbündel an ihren befestigungsseitigen Enden mit einer ersten Hartkomponente aus Kunststoff zu umspritzen, durch Abscheren von für die spritzgusstechnische Herstellung erforderlichen Verbindungskanälen zwischen den so hergestellten Fassungen für die befestigungsseitigen Enden der Borstenbündel einzelne, die jeweiligen Borstenbündel umgebende Inseln zu bilden und diese durch Umspritzen mit einer Weichkomponente mit dem Griffstiel oder aber Teilen des Bürstenkopfes zu verbinden und elastisch zu lagern, welcher weitere für sich nicht flexibel gelagerte Borstenbündel aufweisen kann.

Bei einem anderen Stand der Technik EP 0 930 030 A2 werden Borstenbündel an einem Bürstenkopfsegment befestigt, welches für sich starr ist, welches jedoch gegenüber

anderen Bürstenkopfsegmenten flexibel ist, die gegenüber dem Griffstiel gleichfalls flexibel gelagert sind. Hierzu wird üblicherweise zwischen den Bürstenkopfsegmenten ein Filmscharnier aus einem thermoplastische Elastomer ausgebildet (US 5,651,158), um insofern auch den hygienischen Anforderungen, die an Zahnbürsten grundsätzlich zu stellen sind, gerecht zu werden.

Gemäß einem jüngeren Lösungsvorschlag (US 6,088,870) sind einzelne Borstenbündel einer Zahnbürste in einem Netz befestigt, welches sich über eine mittlere Ausnehmung des Bürstenkopfes erstreckt. Dieser vorbekannte Lösungsvorschlag zur flexiblen Lagerung der Borstenbündel genügt nicht den zu stellenden hygienischen Anforderungen. Ferner ist die Herstellung der Bürste aufwendig und es besteht die Gefahr, dass die Borstenbündel aufgrund unzureichender Befestigung verloren gehen.

Weiterhin ist es aus der EP-0 756 630 bekannt, sämtliche Borstenbündel eines Bürstenkopfes an einem Borstenbündelträger zu befestigen, der einteilig und aus einer Hartkomponente ausgebildet ist und über ein Filmscharnier aus einem weichelastischen Thermoplasten mit einem den Borstenbündelträger umgebenden Rahmen verbunden ist, der einteilig an dem Bürstengrundkörper vorgesehen ist. Bei einer alternativen Ausführungsform trägt auch der Rahmen Borstenbündel. Diese Ausgestaltung erlaubt zwar eine gewisse Beweglichkeit der Borstenbündel gegenüber dem Bürstengrundkörper. Die Bewegung einer Vielzahl von Borstenbündeln ist jedoch bei dieser Ausführungsform gekoppelt, so dass die notwendige Anpassung der nutzungsseitigen Enden der Borsten an die zu reinigende Kontur nur unzureichend erfolgen kann.

Aus der WO 98/043514 ist es schließlich bekannt, Borstenbündel mit ihren befestigungsseitigen Enden in Hülsen einzusetzen, die in eine den Bürstenkopf bildende weichelastische Komponente eingebettet werden. Bei diesem vorbekannten Lösungsvorschlag können auch mehrere Borstenbündel in ein gemeinsames, die Hülse aufweisendes Verbindungsteil aus dem weichelastischen Werkstoff eingesetzt sein. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass die Lagerung der Hülsen in einem weichelastischen Werkstoff die Borstenbündel nicht mit der notwendigen Auszugsfestigkeit in dem Borstenträger sichert. Die elastische Lagerung der Borstenbündel in dem Bürstenkopf einerseits sowie die zur strukturellen Integrität erforderliche Steifigkeit des den Bürstenkopf

bildenden Materials andererseits erfordern einen Kompromiss bei der Auswahl des weichelastischen Werkstoffs, welcher den Borstenträger bildet. Insofern stellt auch die aus diesem Dokument vorbekannte Bürste nur eine unzureichend flexible Lagerung bei nicht hinreichender Auszugsfestigkeit der Einzelbündel in dem Bürstenkopf bereit.

Dementsprechend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Bürste, insbesondere einer Zahnbürste zu schaffen, bei welcher einzelne Borstenbündel mit hoher Elastizität, jedoch guter Auszugsfestigkeit und hinsichtlich ihrer Beweglichkeit im wesentlichen unabhängig voneinander gelagert sind.

Zur Lösung des obigen Problems wird mit der vorliegenden Erfindung ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 1 vorgeschlagen. Bevorzugte Weiterbildungen der verfahrensmäßigen Lösung sind in den Unteransprüchen 2 bis 15 angegeben.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden in einem ersten Schritt zunächst die Halteelemente in einer ersten Spritzgießform ausgebildet. Diese Halteelemente werden erst danach mit Borstenbündeln versehen, und zwar indem vorzugsweise die Borstenbündel in die Halteelemente eingebracht werden. Dies bedeutet insbesondere, dass die Borstenbündel durch an den Halteelementen ausgesparte Haltekanäle hindurchgeführt und an ihrem befestigungsseitigen Ende gegenüber diesen gesichert werden. Die Sicherung erfolgt hierbei insbesondere durch formschlüssige Anlage der Borstenbündel bei einer Auszugsbewegung in Richtung auf die nutzungsseitigen Enden der Borstenbündel. Diese Sicherung kann beispielsweise durch Anker erfolgen, die zusammen mit den Borstenbündeln nach der Herstellung des Bürstenkörpers in Ausnehmungen des Bürstenkopfes eingeschlagen werden. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es daher möglich, die mit dem Verfahren hergestellte Bürste relativ dünn auszuformen. Die Halteelemente dienen lediglich als Anschlag gegen einseitiges Ausziehen der Borstenbündel. Ihnen muss jedoch nicht zwingend die Aufgabe zukommen, die befestigungsseitigen Enden der Borstenbündel vollständig zu umgeben. Vielmehr bilden die Halteelemente an ihrer, dem befestigungsseitigen Ende der Borstenbündel zugewandten Unterseite vorzugsweise Anschläge für die endseitig vor und/oder nach dem Einbringen in die Halteelemente endseitig verdickten Borstenbündel aus.

Die derart vorbereiteten und vorzugsweise mit Borstenbündel versehenen Halteelemente werden danach in eine Werkzeughälfte einer zweiten Spritzgießform eingesetzt. In dieser erfolgt dann die Verbindung der Halteelemente mit dem Bürstengrundkörper und zwar durch Einspritzen einer weichelastischen Kunststoffkomponente in eine an der zweiten Spritzgießform ausgeformte Kavität. Hierbei werden die Borstenbündel vorzugsweise im Hinblick auf eine möglichst dünne Ausgestaltung des Bürstenkopfes durch Einschluss ihrer befestigungsseitigen Enden zwischen dem Halteelement und der erstarrenden weichelastischen Kunststoffkomponente mit dem Bürstengrundkörper verbunden. Nach spritzgießtechnischer Fertigstellung der Bürste wird die zweite Spritzgießform geöffnet und die so geformte Bürste aus der Spritzgießform entnommen.

Im Hinblick auf eine von dem Spritzgießen entkoppelte Vorbereitung der Halteelemente in einer der späteren Anordnung der Borstenbündel an der Bürste entsprechenden Anordnung wird gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass die mit Borstenbündeln versehenen Halteelemente in einer die Werkzeughälfte der zweiten Spritzgießform komplettierenden Lochfeldplatte angeordnet und die Lochfeldplatte wird danach zur Komplettierung der Spritzgießform in diese eingesetzt wird. Die Lochfeldplatte hat in an sich bekannter Weise Haltekanäle zur Aufnahme der einzelnen Borstenbündel und weist vorzugsweise Halteelementaufnahmen auf, in welche die spritzgeformten Halteelemente zur Fixierung derselben eingebracht werden, nachdem die Halteelemente, welche vorzugsweise zumindest nach der spritzgießtechnischen Ausformung derselben durch Abtrennen eventueller Verbindungsstege vereinzelt werden, als einzelne Bauteile an die Lochfeldplatte überführt worden sind. Die so gebildete vorbereitete Lochfeldplatte wird in einem nachfolgenden Schritt beborstet, d.h. in die jeweiligen Haltekanäle der Lochfeldplatte werden die einzelnen Borstenbündel eingebracht, und zwar vorzugsweise so, dass diese die Halteelemente durchragen und mit ihren befestigungsseitigen Enden von diesen abstehen. Die befestigungsseitigen Enden werden danach zur Ausformung einer Verdickung angeschmolzen. Hierdurch wird an den befestigungsseitigen Enden der Borstenbündel eine Anschlagfläche zu der Unterseite der Halteelemente gebildet. Durch diese bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens lassen sich die Borstenbündel auf einfache Weise gegen Ausziehen der befestigungsseitigen Enden der Borstenbündel

aus dem Halteelement sichern.

Im Hinblick auf eine möglichst einfache Ausgestaltung der ersten Spritzgießform werden die Verbindungsstege zunächst als Einheit in dieser ersten Spritzgießform ausgebildet. Dies bedeutet, dass die Kavität der ersten Spritzgießform eine Vielzahl von Formnestern für die Ausformung der Halteelemente aufweist, die zur Ausformung einer die Halteelemente umfassenden Wabenstruktur über Verbindungskanäle miteinander verbunden sind. Der in diesen Verbindungskanälen erstarrende Kunststoff bildet in der Wabenstruktur Verbindungsstege aus, die gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vor der Überführung der Haltekanäle zu der zweiten Spritzgießform abgetrennt werden. Das Trennen der Verbindungsstege erfolgt vorzugsweise während die Halteelemente weiterhin in der ersten Spritzgießform befindlich sind.

Die so vereinzelt Halteelemente werden gemäß einer bevorzugten Weiterbildung durch Dorne gegriffen und als Einzelteile an die zweite Spritzgießform, vorzugsweise die Lochfeldplatte zu der zweiten Spritzgießform überführt. Im Hinblick auf eine möglichst einfache Ausgestaltung der Haltedorne erfolgt die Übertragung der Halteelemente bereits in einer Anordnung, die der späteren Anordnung der Borstenbündel an der Bürste entspricht. Dementsprechend werden die Halteelemente vorzugsweise eben in dieser Anordnung bereits ausgeformt.

Insbesondere bei der Verwirklichung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur kostengünstigen Massenherstellung von kleinen Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, ist es im Hinblick auf eine Verkürzung der Produktionsdauer zu bevorzugen, den Bürstengrundkörper zeitgleich mit den Halteelementen an der zweiten Spritzgießform anzuordnen. Zeitgleich in diesem Sinne bedeutet, dass sich die Zustellbewegungen des Bürstengrundkörpers einerseits und der Halteelemente andererseits zeitlich zumindest teilweise überlagern, d.h. die den Bürstengrundkörper führende Handhabe sowie die Halteelemente bewegende Halterung zeitgleich an der zweiten Spritzgießform im Einsatz sind.

Im Hinblick auf eine mechanische Entkopplung der beiden Handhaben und zur Verkürzung der Zykluszeiten wird gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung hierzu vorgeschlagen, dass der Bürstengrundkörper an einer der

Werkzeughälften der zweiten Spritzgießform und die Halteelemente an der anderen Werkzeughälfte dieser Spritzgießform angeordnet werden. Dies lässt sich vorzugsweise dadurch besonders einfach verwirklichen, dass die über die Lochfeldplatte fixierten Halteelemente zunächst mit der Lochfeldplatte durch Anordnen derselben in eine Aufnahme eines Drehtellers der zweiten Spritzgießstation zugeordnet werden, und zwar vorzugsweise während der Einspritz- und Nachdruckphase der zweiten Spritzgießform, d.h. wenn diese geschlossen ist. Zeitgleich wird durch Einspritzen einer Hartkomponente der Bürstengrundkörper ausgeformt, und zwar vorzugsweise in einem Mehrfachwerkzeug, welches sowohl die zweite als auch die dritte Spritzgießform enthält. Nach hinreichender Erstarrung wird dieses Mehrfachwerkzeug geöffnet, die fertigen Bürsten werden entformt und die Bürstengrundkörper werden in einer linearen Bewegung von einer Werkzeughälfte der dritten Spritzgießform an die zweite Spritzgießform überführt. Die Bürstengrundkörper werden als separate Bauteile, d.h. losgelöst von sämtlichen Teilen der zweiten und/oder dritten Spritzgießform in die zweite Spritzgießform eingesetzt, wohingegen die Halteelemente vorzugsweise an der Lochfeldplatte, die einen Teil der zweiten Spritzgießform bildet, fixiert sind. Der Drehteller ist hierbei in einer Werkzeughälfte der zweiten Spritzgießform vorgesehen, und der Bürstengrundkörper wird in die andere Werkzeughälfte der zweiten Spritzgießform eingesetzt. Folglich können beide Zustellbewegungen der mittels Spritzgießen vorbereiteten Komponenten Halteelemente einerseits und Bürstengrundkörper andererseits aneinander vorbei und gegebenenfalls einander überlagernd zeitgleich an der zweiten Spritzgießform angeordnet werden. Dies ist insbesondere dann zu bevorzugen, wenn der Bürstengrundkörper die Halteelemente umgebende Abschnitte, insbesondere sämtlicher Halteelemente einfassenden rahmenförmigen Abschnitt aufweist.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorgeschlagen, dass der Bürstengrundkörper in der zweiten Spritzgießstation umspritzt wird. Die Umspritzung kann mit einer weichelastischen Komponente erfolgen, um beispielsweise an dem Bürstengrundkörper haptisch optimierte Griffflächen auszubilden, wobei diese weichelastische Komponente sich von der die Borstenbündel mit dem Bürstengrundkörper unverlierbar verbindenden Kunststoffkomponente hinsichtlich physikalischer Eigenschaften und/oder Form unterscheiden kann.

Zur Lösung des vorrichtungsmäßigen Aspekts der vorliegenden Erfindung wird mit dieser eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 16 vorgeschlagen. Bevorzugte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den abhängigen Vorrichtungsansprüchen 17 bis 34 angegeben.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung dient der Herstellung einer Bürste, insbesondere einer Zahnbürste, mit einem Bürstenkopf, der in an sich bekannter Weise Borstenbündel trägt, die an ihren befestigungsseitigen Enden von Halteelementen umgeben sind. Die Halteelemente sind in einer weichelastischen Matte eingebettet, die eine im wesentlichen flächige Erstreckung hat. Die Matte deckt eine an dem Bürstenkopf ausgebildete Ausnehmung ab. Es können auch mehrere Ausnehmungen an dem Bürstenkopf vorgesehen sein.

Zur Herstellung dieser Bürste weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine erste Spritzgießform auf, die eine Vielzahl von jeweils die Halteelemente abbildenden und miteinander verbundenen Halteelementkavitäten aufweist. Die Lage der Halteelementkavitäten in der Spritzgießform entspricht der Lage der Borstenbündel an dem Bürstenkopf nach der vollständigen Herstellung der Bürste. Zum Ausschleppen der in der ersten Spritzgießform hergestellten und zunächst miteinander verbundenen Halteelemente weisen die Halteelementkavitäten an einer ihrer Stirnseiten einen quer zur Werkzeugtrennebene beweglichen Stift auf, der die Werkzeugkavitäten endseitig abschließt. Vorzugsweise ist zu jedem der Halteelementkavitäten je ein Stift vorgesehen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist vorzugsweise eine Trenneinrichtung auf, mit der die Halteelemente voneinander getrennt werden können. Aufgrund dieser Trenneinrichtung werden die Halteelemente als separate Bauteile in der weichelastischen Masse aufgenommen. Eine hohe Beweglichkeit einzelner Borstenbündel kann aber auch dadurch erzielt werden, dass die Halteelemente verbindende Stege sehr dünn und nach Art eines Filmscharniers ausgebildet werden, so dass die Nachgiebigkeit einzelner Halteelemente und der diesen Halteelementen zugeordneten Borstenbündeln überwiegend, wenn nicht sogar ausschließlich durch die elastischen Eigenschaften der weichelastischen Masse bestimmt und beschränkt wird. Zum Einbetten in die weichelastische Masse weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine zweite Spritzgießform zum Abformen

der weichelastischen Matte auf, deren eine Werkzeughälfte die Borstenbündel aufnehmende Haltekanäle aufweist, die in einer der Lage der Borstenbündel an dem Bürstenkopf entsprechenden Anordnung zueinander vorgesehen sind. Die Lage der Haltekanäle entspricht danach der Lage der Halteelementkavitäten, so dass die in der ersten Spritzgießform hergestellten Halteelemente ohne Veränderung ihres seitlichen Abstandes zueinander an die eine Werkzeughälfte der zweiten Spritzgießform übertragen werden können. Diese weist den Haltekanälen zugeordnete Haltemittel auf, mit denen die Haltemittel im Bereich der Mündung des Haltekanals gehalten werden können. Die eine Werkzeughälfte umschließt mit der anderen Werkzeughälfte der zweiten Spritzgießform bei geschlossener Spritzgießform einen Hohlraum, der derart bemessen ist, dass ein vorgefertigter Bürstenkopf in diesen eingesetzt werden kann. Dieser Bürstenkopf umgibt mit seiner in dem Bürstenkopf ausgesparten Ausnehmung die Mattenkavität. In diese Mattenkavität ragen die an den Mündungen der Haltekanäle angeordneten Halteelemente hinein. Beim Einspritzen eines thermoplastischen Elastomers werden die Halteelemente dementsprechend von dem thermoplastischen Elastomer umflossen und in der weichelastischen Matte aufgenommen, die ihrerseits mittels Spritzgießen mit der inneren Umfangsfläche der Ausnehmung und damit mit dem Bürstenkopf verbunden wird.

Die Halteelemente können als becherförmige Halteelemente ausgebildet sein und mittlere zylindrische jedoch endseitig geschlossene Aufnahmen aufweisen, in die nach der spritzgießtechnischen Herstellung des Bürstenkopfes zusammen mit der die Halteelemente umfassenden Matte Borstenbündel eingebracht und durch metallische Anker in an sich bekannter Weise befestigt werden. In diesem Fall ist der Vorrichtung zur Herstellung der Bürste eine Beborstungsstation nachgeordnet. Alternativ kann die Beborstung auch vor dem Umspritzen der Halteelemente mit weichelastischer Masse an einer Beborstungsstation erfolgen, die nachfolgend unter Bezugnahme auf die Beschreibung noch näher erläutert werden wird.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In dieser zeigen:

- Figur 1 eine Längsschnittansicht durch ein Ausführungsbeispiel einer ersten Spritzgießform;
- Figur 2 die in Figur 1 gezeigte Darstellung nach dem Trennen der Halteelemente;
- Figur 3 eine Lochfeldplatte in einer Halteelementübergabestation;
- Figur 4 eine Lochfeldplatte in einer Anschmelzstation;
- Figur 5 eine Draufsicht auf ein Spritzgießwerkzeug;
- Figur 6 eine Längsschnittansicht einer dritten Spritzgießform;
- Figur 7 eine Längsschnittansicht einer zweiten Spritzgießform;
- Figur 8 eine Schnittansicht einer mit der Vorrichtung hergestellten Zahnbürste;
- Figur 9 ein vergrößertes Detail der in Figur 8 gezeigten Schnittansicht;
- Figur 10 eine Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Spritzgießwerkzeugs in geöffneter Stellung; und
- Figur 11 das in Figur 10 gezeigte Ausführungsbeispiel bei geschlossenem Werkzeug.

Die Figur 1 zeigt eine Längsschnittansicht durch ein vergrößertes Detail einer ersten Spritzgießform 1 mit einer düsenseitigen ersten Werkzeughälfte 2 und einer fahrseitigen ersten Werkzeughälfte 4. Zwischen den beiden ersten Werkzeughälften 2, 4 ist ein erstes Formnest 6 ausgebildet, welches mit einem hier nicht dargestellten Plastifizieraggregat für eine Hartkomponente, insbesondere Polypropylen kommuniziert. Das erste Formnest 6 umfasst eine Vielzahl von Halteelementkavitäten 8, die über Durchlässe 10 miteinander verbunden sind.

Die Durchlässe 10 sind derart dimensioniert, dass das erste Formnest 6 mit seinen sämtlichen Halteelementkavitäten 8 von einer Anspritzstelle vollständig mit der Hartkomponente ausgefüllt werden kann. Hierbei bilden sich in den Halteelementkavitäten 8 Halteelemente 12 aus, die über in den Durchlässen 10 abgeformte Stege 14 miteinander verbunden sind (vgl. Figur 2).

Jede der Halteelementkavitäten 8 weist stirnseitig einen auf der Düsenseite der ersten Spritzgießform 1 angeordneten Stift 16 sowie einen an der gegenüberliegenden Stirnseite der Halteelemente 12 angeordneten Gegenstift 18 auf. Beide Stifte 16, 18 sind in dem Werkzeug quer zur Werkzeuggtrennebene T beweglich. Die Stifte 16, 18 weisen an ihrer Stirnseite eine der gewünschten Innenkontur des Halteelementes 12 entsprechende Kontur auf. So ist an dem Stift 16 ein zylindrischer Kragen 16a ausgeformt, wohingegen an der Stirnseite des Gegenstiftes 18 ein kegelstumpfförmigen Abschnitt 18a und ein Zylinderabschnitt 18b ausgeformt sind. Der zylindrische Kragen 16a, der Zylinderabschnitt 18b und der kegelstumpfförmige Abschnitt 18a sind konzentrisch zueinander und zu der Achse der Stifte 16, 18 angeordnet und schließen zwischen ihrer äußeren Umfangsflächen und der jeweils umgebenden Wandung des ersten Formnestes 6 die ringförmig ausgeformte Halteelementkavität 8 ein.

Die äußere Kontur der Stifte 16, 18 entspricht zumindest im Bereich der Halteelementkavität 8 der äußeren Umfangsfläche dieser Kavität. Vorliegend sind die Stifte 16, 18 sowie die Halteelementkavität 8 als Bauteile mit kreisrunder Querschnittsform ausgebildet.

Nach der spritzgießtechnischen Herstellung der Halteelemente 12 zusammen mit den Stegen 14 werden die Stifte 16, 18 zeitgleich in axialer Richtung unter Zwischenlage der gespritzten Halteelemente 12 in die in Figur 2 gezeigte Stellung verschoben. Hierbei ist das erste Formnest 6 weiterhin geschlossen. Dies führt dazu, dass die Halteelemente 12 von den Stegen 14 abgeschert werden. Die Bewegung der Stifte 16, 18 erfolgt vorzugsweise in Richtung auf die düsensseitige erste Werkzeughälfte 2. Nach Beendigung dieses Vorganges werden die Werkzeughälften 2, 4 geöffnet und der Gegenstift 18 wird in axialer Richtung von dem Halteelement 12 weg bewegt. Die spritzgegossenen Halteelemente 12 werden weiterhin durch die an dem Stift 16 ausgebildete stirnseitige Kontur

auf dem jeweiligen Stift 16 gehalten. Die Stege 14 werden verworfen.

In Figur 3 ist eine Lochfeldplatte 20 gezeigt, in der mehrere Haltekanäle 22 ausgespart sind, die mündungsseitig jeweils eine Halteelementaufnahme 24 aufweisen, die durch einen zylindrischen Abschnitt gebildet ist, der einen größeren Durchmesser als die Haltekanäle 22 aufweisen. Dieser Durchmesser entspricht in etwa dem Außendurchmesser des zugeordneten Halteelementes 12. Die Haltekanäle 22 fluchten jeweils mit den Stiften 16 der zugeordneten Halteelemente 12. Die Anordnung der Haltekanäle 22 in der Lochfeldplatte 20 entspricht der Anordnung der Halteelementkavitäten 8 in dem ersten Formnest 6. Der Durchmesser der Haltekanäle 22 entspricht im wesentlichen dem Durchmesser des Zylinderabschnitts 16a des Stiftes 16, durch den beim Spritzgießen der Halteelemente 12 an diesen ein mittlerer Bündeldurchlass 12a gebildet wird.

Durch zeitgleiche Betätigung sämtlicher Stifte 16 werden die Halteelemente 12 von der düsenseitigen Werkzeughälfte 2 herausgehoben und in die Halteelementaufnahmen 24 der Lochfeldplatte 20 eingesetzt. Diese Halteelementaufnahme 24 ist derart dimensioniert, dass nach dem Einsetzen der Halteelemente 12 diese in der Lochfeldplatte 20 gehalten werden und sich von den Stiften 16 beim Zurückziehen derselben in die erste Werkzeughälfte 2 lösen.

In Figur 3 befindet sich die Lochfeldplatte 20 an einer nicht näher dargestellten Halteelementübergabestation und wird von dort nach Übergabe der Halteelemente 12 an eine Beborstungsstation übergeben, in der die Haltekanäle 22 der Lochfeldplatte 20 fluchtend zu Übergabekanälen angeordnet werden, die an einer Übergabepatte ausgebildet sind. Die Übergabekanäle enthalten Borstenbündel bestehend aus einer Vielzahl von Kunststoffmonofile, die auf eine gewünschte Länge geschnitten sind und entweder als Endlosmaterial oder als Kurzschnitte in die Übergabekanäle eingestopft worden sind. Die Anordnung der Übergabekanäle in der Übergabepatte entspricht der Anordnung der Haltekanäle 22 in der Lochfeldplatte 20. An der Beborstungsstation greift eine nicht näher dargestellte Schiebeeinrichtung in die Übergabekanäle ein und schiebt die einzelnen Borstenbündel von den Kanälen in die Haltekanäle 22, die vorzugsweise am Ende dieser Ausschiebewegung mit ihren befestigungsseitigen Enden durch den Bündeldurchlass 12a des Halteelementes 12 hindurchgeschoben sind und die Halteelemente 12

endseitig überragen. Das Zuführen der Borstenbündel 100 in der Beborstungsstation erfolgt vorzugsweise zunächst durch die Haltekanäle 22 und danach erst durch den Bündeldurchlass 12a.

Die derart vorbereitete Lochfeldplatte 20 wird dann auf ihrer Umlaufstrecke zu einer in Figur 4 gezeigten Anschmelzstation verbracht. Dort werden die befestigungsseitigen Enden der Borstenbündel 100 zu einer Verdickung 102 angeschmolzen, die größer als der Durchmesser des Bündeldurchlasses 12a des zugeordneten Halteelementes 12 ist. Das Anschmelzen erfolgt in an sich bekannter Weise entweder mit heißer Luft oder mit einer die befestigungsseitigen Enden der Borstenbündel 100 berührenden Heizplatte. Vorzugsweise werden die Borstenbündel 100 beim Anschmelzen der Verdickung 102 plastisch verformt und gegen die Mündung des Bündeldurchlasses 12a gedrückt, um diesen für das nachfolgende Umspritzen der Halteelemente 12 mit weichelastischem Kunststoff gegen diesen abzudichten.

Der Anschmelzstation kann wenigstens eine weitere, hier nicht dargestellte Vorbereitungsstation für die Borstenbündel 100 vorgeschaltet sein, an der die mit Borstenbündeln 100 versehene Lochfeldplatte 20 gehalten wird, um die noch lose in den Haltekanälen 20 gehaltenen Borstenbündel 100 weiter vorzubereiten, beispielsweise durch axiales Verschieben einzelner Filamente gegeneinander zu konturieren (Schüsseln) und/oder die nutzungsseitigen Enden der Borstenbündel 100 zu beschleifen.

Neben der in den Figuren 1 und 2 gezeigten ersten Spritzgießform 1 weist das Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine zweite Spritzgießform 64 auf, die in Figur 5 teilweise als Teil eines Mehrfachwerkzeuges mit drei Stationen I-III gezeigt ist. Die Figur 5 zeigt eine Draufsicht auf den düsenseitigen Teil des geöffneten Spritzgießwerkzeuges 50. An jeder der Station I-III des Spritzgießwerkzeuges 50 sind vier Kavitäten zur Ausbildung/Umspritzung eines Griffstieles 104 einer Zahnbürste ausgespart, die mit zugeordneten Kavitäten, die an einer Wendeeinheit 52 ausgespart sind, kommunizieren. In der ersten Spritzgießstation I, die in der Schnittansicht gemäß Figur 6 näher dargestellt ist, wird ein den Griffstiel 104 und einen Bürstenkopf 106 umfassender Bürstengrundkörper 107 aus einer Hartkomponente, insbesondere aus einem Polypropylen hergestellt. Dieser wird durch Drehung der Wendeeinheit 52 in die zweite Station II über-

führt, in der der Griffstiel 104 mit einer Weichkomponente, insbesondere mit einem thermoplastischen Elastomer umspritzt wird.

Durch Drehung um weitere 120° wird der derart hergestellte und umspritzte Bürstengrundkörper 107 in die dritte Station III verbracht. Eine Längsschnittansicht durch diese dritte Station III ist in Figur 7 gezeigt, auf die nachfolgend noch näher eingegangen werden soll.

An der in Figur 6 in Längsschnittansicht gezeigten ersten Spritzgießstation I ist eine Spritzgießform 54 ausgebildet, die in den Ansprüchen als „dritte Spritzgießform“ bezeichnet ist und deren eine düsenseitige dritte Werkzeughälfte 56 die Kontur des Bürstenkopfes 106 vorgibt, während die fahrseitige dritte Werkzeughälfte 58 im wesentlichen dessen Oberfläche und Teile der äußeren Umfangsfläche vorgibt. Die fahrseitige dritte Werkzeughälfte 58 weist ferner einen vorliegend fest angeordneten Dorn 60 auf, der mit der Stirnseite eines Kernes 62 zusammenwirkt, der in der düsenseitigen dritten Werkzeughälfte 56 beweglich aufgenommen ist. Der vordere in das Formnest hineinragende und stirnseitig an den Dorn 60 anlegbare Endabschnitt 62a des Kernes 62 ist zylindrisch mit einem dem Durchmesser des Dornes 60 entsprechenden Durchmesser ausgebildet. Der Kern 62 ist als Faltkern mit mehreren verschwenkbaren Kernelementen 62b ausgebildet, an deren stirnseitigen Enden den Endabschnitt 62a ausbildende Segmente angeordnet sind, wobei der Kern 62 an seiner Basis 62c einen größeren Durchmesser als der Dorn 60 aufweist. Am Übergang zwischen dem zylindrischen Endabschnitt 62a und der Kernbasis 62c bilden die Kernelemente 62b einen den Außenumfang der Kernbasis 62c überragenden Formabschnitt 62d aus. Der Dorn 60, der Endabschnitt 62a, der Formabschnitt 62d und ein benachbart hierzu befindlicher, in Richtung auf die Kernbasis 62 sich erstreckender Endbereich der Kernbasis 62c bilden in der Kavität der dritten Spritzgießform 54 eine von der Kavität umfänglich umschlossene Insel aus. Beim Einspritzen der Hartkomponente in die Kavität der dritten Spritzgießform 54 wird der Bürstenkopf 106 zusammen mit dem Griffstiel 104 ausgeformt. Hierbei wird im Bereich des Bürstenkopfes 106 durch Zusammenwirken des Dornes 60 und des Kernes 62 vorliegend eine mittlere Ausnehmung 108 an dem Bürstenkopf 106 ausgespart. Der Formabschnitt 62d sorgt dafür, dass an der Innenumfangsfläche der Ausnehmung 108 eine sich zu der Ausnehmung 108 öffnende Nut an dem Bürstenkopf 106 frei bleibt.

Beim Umsetzen der auf diese Weise hergestellten Grundkörper in die Stationen II und III wird der Grundkörper durch die in der Ausnehmung 108 eingebrachten Kernelemente 62 sicher an der dritten Station (düsenseitigen Werkzeughälfte) gehalten.

In der vorliegenden Beschreibung werden als erste, zweite und dritte Werkzeughälften die jeweiligen Werkzeughälften des ersten, zweiten und dritten Werkzeuges bezeichnet. Zwei Werkzeughälften bilden ein komplettes Werkzeug aus. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind im Übrigen die zweiten und dritten Werkzeughälften Teil eines Mehrfachwerkzeuges, in dem auch eine Umspritzung des Grundkörpers stattfindet (vgl. Figur 5).

Nach der spritzgießtechnischen Herstellung des aus Polypropylen gebildeten Bürstengrundkörpers 107 wird das Formnest durch Auseinanderfahren der dritten Werkzeughälfte geöffnet. Der Bürstengrundkörper 107 bleibt hierbei in der in Figur 6 gezeigten Lage in der düsenseitigen Werkzeughälfte 56.

In an sich bekannter Weise wird der Bürstengrundkörper 107 in der zweiten Station II umspritzt und schließlich in der dritten Station III mit den vorbereiteten Borstenbündeln in einer Weise verbunden, die nachfolgend unter Bezugnahme auf Figur 7 näher erläutert wird.

In Figur 7 ist eine Schnittansicht durch ein Ausführungsbeispiel der zweiten Spritzgießform 64 der vorliegenden Erfindung gezeigt. Diese zweite Spritzgießform 64 weist eine vorliegend fahrseitig angeordnete zweite angeordnete Werkzeughälfte 66 auf, welche die vorstehend unter Bezugnahme auf die Figuren 3 und 4 beschriebene vorbereitete Lochfeldplatte 20 mit Borstenbündeln 100 trägt. Die befestigungsseitigen Enden der Borstenbündel 100 mit ihrer Verdickung 102 und den zu etwa 2/3 aus den Haltekanalaufnahmen 24 herausragenden Halteelementen 14 befinden sich innerhalb der Ausnehmung 108 des Bürstenkopfes 106. Der Kern 62 befindet sich in einer mit Bezug auf Figur 6 bereits beschriebenen Lage, in der der Kern 62 mit seinem zylindrischen Endabschnitt 62a teilweise in die Ausnehmung 108 eingreift und der sich daran anschließende größere Durchmesserbereich des Kernes 62 einen Kranz 110 an dem Bürstenkopf 106 freihält, der eine größere radiale Öffnung als die Ausnehmung 108 aufweist.

Wie bereits der Figur 5 zu entnehmen ist, entspricht die düsenseitige, andere zweite Werkzeughälfte 68 der düsenseitigen einen dritten Werkzeughälfte 56 der dritten Spritzgießform 54. Genauer gesagt handelt es sich um den vorderen, den Bürstenkopf 106 abbildenden Teil der Spritzgießform 54, der durch die Wendeeinheit 52 zu den jeweiligen Stationen I-III verbracht wird.

Bei geschlossener zweiter Spritzgießform 64 wird nun thermoplastisches Elastomer zwischen die Lochfeldplatte 20 und den Kern 62 und in die Ausnehmung 108 gespritzt. Eine innerhalb der Ausnehmung 108 verbleibende Mattenkavität 70 wird hierbei mit thermoplastischem Elastomer unter Einbettung der befestigungsseitigen Enden der Borstenbündel 100 und der überwiegenden axialen Länge der Halteelemente 12 ausgefüllt. Hierdurch wird bündig zu der Oberseite des Bürstenkopfes 106 eine die Halteelemente 12 und die befestigungsseitigen Enden der Borstenbündel 100 umfassende weichelastische Matte 112 ausgeformt und mit dem Bürstenkopf 106 verbunden. Die Borstenbündel 100 sind in der Matte 112 mit hoher Elastizität gelagert und können einer übermäßigen axialen Anpresskraft sowie gegebenenfalls einem seitlichen Biegemoment durch elastische Verformung in der Matte 112 ausweichen, so dass eine Verletzung der empfindlichen Mundschleimhäute bei der Benutzung der Zahnbürste vermieden wird.

Das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel weist ferner eine hier nicht dargestellte Verbindungsstation auf, in der ein mittels Spritzgießen hergestelltes Deckplättchen mit dem Bürstenkopfkörper 106 nach Entformen aus der zweiten Spritzgießform 64 zur rückseitigen Abdeckung der Ausnehmung 108 verbunden wird. In diesem Zusammenhang wird auf Figur 8 verwiesen, welche eine Längsschnittansicht durch den Bürstenkopf 106 einer entsprechend hergestellten Bürste zeigt. Das Deckplättchen ist mit Bezugszeichen 114 gekennzeichnet und befindet sich in dem Kranz 110. Folglich weist die Rückseite des Bürstenkopfes 106 keinen Absatz auf, was aus hygienischen Gründen ebenfalls zu bevorzugen ist. Das Deckplättchen 114 hat an seiner Innenseite mehrere Stege 116, durch welche die elastische Abstützung einzelner Borstenbündel 100 beeinflusst wird. Die Anordnung der Stege steht im Belieben des Fachmannes zur bestmöglichen Beeinflussung des elastischen Verhaltens der Borstenbündel 100.

Ein vergrößertes Detail der in Figur 8 gezeigten Bürste ist der Figur 9 zu entnehmen. Bei dieser Abwandlung weist jedes der Halteelemente 12 eine sich zu dem Bündeldurchlass 12a öffnende Ringnut 12b auf, welche durch korrespondierende Ausgestaltung an der äußeren Umfangsfläche des Stiftes 16 bzw. des Gegenstiftes 18 ausgeformt werden kann. Es ist hierzu nicht erforderlich, einen Faltkern vorzusehen. Vielmehr kann der durch die Ringnut 12b gebildete Hinterschnitt zwangsentformt werden.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die beschriebene Vorrichtung beschränkt. Erfindungswesentlich kann auch das Verfahren sein. Es handelt sich hierbei insbesondere um ein Verfahren zur Herstellung einer Bürste mit einem Bürstenkörper, der eine von Borstenbündeln überragte Oberfläche aufweist, die durch ein Borstenverbundteil gebildet ist, mit folgenden Schritten: Spritzgießen einer Vielzahl von Halteelementen mit Aufnahmen für die Borstenbündel in einem ersten Spritzgießwerkzeug, wobei jedes der Halteelemente eine Aufnahme für je ein Borstenbündel aufweist und die Halteelemente zeitgleich in einer Anordnung zueinander ausgebildet werden, die der Anordnung der befestigungsseitigen Enden der Borstenbündel in der herzustellenden Bürste entspricht; Entformen der Halteelemente und Übergabe an ein Haltekanäle für die Borstenbündel aufweisendes Werkzeugteil eines zweiten Spritzgießwerkzeuges; Einbringen der Borstenbündel in die zugeordneten Halteelemente und Befestigen der Borstenbündel gegenüber den Halteelementen derart, dass die Borstenbündel jedenfalls gegen Herausziehen ihres befestigungsseitigen Endes aus den Aufnahmen gesichert sind; Schließen des zweiten Spritzgießwerkzeuges und Einbetten der Halteelemente in eine weichelastische Masse zur Ausbildung des Borstenverbundteils durch Umspritzen der Halteelemente mit der weichelastischen Masse. Dieses Borstenverbundteil kann vorzugsweise die vorstehend in dem Ausführungsbeispiel beschriebene Matte 112 sein, die eine überwiegend flächige Erstreckung hat.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der verfahrensmäßigen Erfindung werden die Halteelemente in einem Verbund spritzgegossen und einige, vorzugsweise sämtliche, die Halteelemente verbindende Verbindungen vor Übergabe der Halteelemente an das Werkzeugteil von den übrigen Halteelementen abgetrennt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des verfahrensmäßigen Aspektes der

vorliegenden Erfindung werden die Halteelemente mit jeweils einer Aufnahme für je ein Borstenbündel versehen und als separate Bauteile an das Werkzeugteil übergeben und mit den Aufnahmen fluchtend zu den Haltekanälen des Werkzeugteiles angeordnet.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird vorgeschlagen, dass die Halteelemente als Bündeldurchlässe ausbildende Halteringe geformt werden und dass die Borstenbündel in die Bündeldurchlässe eingeführt und an ihren befestigungsseitigen Enden mit einer Verdickung versehen werden, die in radialer Richtung des Borstenbündels größer als der Durchmesser des zugeordneten Bündeldurchlasses ist.

Weiterhin ist es zu bevorzugen, dass die Verdickungen der Borstenbündel vor dem vollständigen Erkalten durch plastische Verformung verbreitert und gegen die Mündung der Bündeldurchlässe gedrückt werden.

Bei dem Verfahren können die Borstenbündel auch alternativ zum Anschmelzen einer Verdickung konventionell befestigt werden. Hierzu werden vorzugsweise die Halteelemente als endseitig geschlossene Topfelemente ausgeformt, in denen vorzugsweise nach dem Umspritzen der Topfelemente mit weichelastischer Masse jeweils ein Borstenbündel durch Einbringen eines Ankers an seinem befestigungsseitigen Ende gesichert wird.

Die Figuren 10 und 11 zeigen ein alternatives Ausführungsbeispiel eines mehrere Stationen A, B aufweisenden Mehrfachwerkzeuges. Das Mehrfachwerkzeug ist dadurch gekennzeichnet, dass mehrere identisch ausgebildete Kavitäten rechtwinklig zur Zeichnungsebene hintereinander an dem Spritzgießwerkzeug ausgespart sind. Gleiche Bauteile sind gegenüber den vorher diskutierten Ausführungsbeispielen mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Das Ausführungsbeispiel nach den Figuren 10 und 11 zeigt ein Mehrstationen-Mehrfachwerkzeug mit zwei Werkzeugplatten 120, 122, die aufeinander zu beweglich sind, wobei die düsenseitige Werkzeugplatte 120 die düsenseitige zweite Werkzeughälfte 68 der zweiten Spritzgießform 64 und die düsenseitige dritte Werkzeughälfte 56 der dritten Spritzgießform 54 enthält. An der düsenseitigen dritten Werkzeughälfte 56 ist eine Einspritzdüse 124 für eine Hartkomponente vorgesehen; an der

zweiten Werkzeughälfte 64 eine Einspritzdüse 126 für die weichelastische Kunststoffkomponente und eine Einspritzdüse 128 für die den weichelastischen Thermoplasten 128 zum Umspritzen eines Griffstiels 104 des Grundkörpers 107. Die Einspritzdüse 124 kommuniziert mit einer in der düsenseitigen dritten Werkzeughälfte 156 ausgesparten Kavität, die bei geschlossenem Mehrfachwerkzeug mit einer korrespondierend hierzu ausgebildeten Kavität der fahrseitigen dritten Werkzeughälfte 58 ein Formnest zur Ausformung des Grundkörpers 107 ausbildet. Dieses Formnest ist gegenüber der Darstellung in Figur 6 vorliegend vereinfacht dargestellt.

Die Einspritzdüse 126 kommuniziert mit der Rückseite des Bürstenkopfes 106, die Einspritzdüse 128 kommuniziert mit der an der zweiten Spritzgießform 64 ausgeformten Kavität im Bereich des Griffstiels 104. Auf der gegenüberliegenden fahrseitigen Seite ist an der zweiten Werkzeughälfte eine Kavität ausgespart, die griffstielseitig unmittelbar in der Werkzeugplatte 122 ausgeformt ist, wohingegen die Kavität im Bereich des Bürstenkopfes 106 durch die Lochfeldplatte 20 gebildet ist, wie dies bereits insbesondere unter Bezugnahme auf Figur 7 beschrieben wurde. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich die Lochfeldplatte 20 in einer Aufnahme 130, die in einem drehbar an der Werkzeugplatte 122 gelagerten Drehteller 132 ausgespart ist. Der Drehteller 132 hat an gegenüberliegenden Längsseiten jeweils zwei Aufnahmen 130 zur Aufnahme jeweils einer Lochfeldplatte 20. Die Anordnung des Drehtellers 132 in der Werkzeugplatte 122 in Bezug auf die Abmessung der anderen Werkzeugplatte 122 ist derart gewählt, dass die Aufnahme 130 am freien Ende des Drehtellers 132 das geschlossene Mehrfachwerkzeug überragt.

In dem in den Figuren 10 und 11 gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt die Herstellung einer Bürste folgendermaßen: Bei geschlossenem Werkzeug wird eine mit Halteelementen bestückte Lochfeldplatte 20 in die das Werkzeug überragende Aufnahme 130 des Drehtellers 132 eingesetzt. Das Werkzeug wird geöffnet, der Drehteller 132 wird in einer ersten Richtung (vgl. Pfeil II-1) aus der Werkzeugplatte 122 herausgehoben und um 180° (vgl. Pfeil II-2) gedreht. Aufgrund dieser Zuführobewegung werden die in der Lochfeldplatte 20 ausgesparten Ausnehmungen für den Bürstenkopf 106 einer jeden Bürste korrespondierend zu den Kavitäten, insbesondere für den Griffstiel 104 des Grundkörpers 107 ausgerichtet. Die Werkzeugplatten 120, 122 werden nun aufeinander zu gefah-

ren; die an der ersten Spritzgießstation A vorgesehene dritte Spritzgießform sowie die an der zweiten Spritzgießstation B vorgesehene zweite Spritzgießform 64 werden geschlossen. Nun werden durch die Düsen 124, 126 und 128 die entsprechenden thermoplastischen Kunststoffe in die beiden Spritzgießformen 54, 64 eingespritzt. Dabei wird in der dritten Spritzgießform 54 der Grundkörper 107 aus einer Hartkomponente ausgebildet. Ein in einem vorherigen Spritzgießzyklus ausgeformter und in der zweiten Spritzgießform 64 angeordneter weiterer Grundkörper 107 wird im Bereich seines Griffstieles 104 mit dem weichelastischen Thermoplasten umspritzt. Durch Umspritzen der weichelastischen Kunststoffkomponente 126 werden die Borstenbündel 100 mit dem Grundkörper 107 verbunden, wie dies vorstehend bereits unter Bezugnahme auf die Figur 7 näher erläutert worden ist. Nach einer Nachdruckphase und bei hinreichender Abkühlung der eingespritzten Kunststoffkomponenten werden die Werkzeugplatten 120, 122 voneinander entfernt. Nun wird erneut der Drehteller in Richtung der Pfeile II-1 und II-2 ausgehoben und um 180° gedreht. Die zuvor fertig gestellten Bürsten werden hierbei aufgrund der in der Lochfeldplatte 20 gehaltenen Borstenbündel zusammen mit dem Drehteller 132 bewegt und liegen den Drehteller 132 vorzugsweise oben überragend frei. Eine vorher in die Aufnahme 130 eingesetzte weitere und mit Halteelementen 12 bestückte Lochfeldplatte 20 wurde bei dieser Drehbewegung an der zweiten Spritzgießform positioniert. Zeitgleich zu der vorbeschriebenen Drehbewegung greift eine Handhabe zwischen die Werkzeugplatten 120, 122 und entnimmt die jeweiligen Grundkörper 107 aus den nebeneinander angeordneten Kavitäten der dritten Spritzgießform 54, bringt diese in Richtung des Pfeils I-1 zu der zweiten Spritzgießform 64 und setzt die Grundkörper 107 an der dem Drehteller 132 gegenüberliegenden Seite des Mehrfachwerkzeuges ein. Die Grundkörper 107 werden dementsprechend bei geöffneten Werkzeugplatten 120, 122 in die düsenseitige Werkzeugplatte 120 eingesetzt, wohingegen die vorbereiteten Lochfeldplatten 20 an der fahrseitigen Werkzeugplatte 122 an der zweiten Spritzgießform 64 positioniert werden.

Nach dieser platzsparenden Anordnung der vorbereiteten spritzgegossenen Bauteile der fertigen Bürste wird das Werkzeug erneut geschlossen und die Einspritzdüsen 124, 126, 128 thermoplastische Masse in die Kavitäten eingespritzt. Zeitgleich werden dabei die an der freien Seite des Drehtellers 132 bereitgehaltenen fertig gestellten Bürsten zusammen mit der Lochfeldplatte 20 entnommen und eine neue mit Halteelementen 12

bestückte Lochfeldplatte 20 in die dort vorgesehene Aufnahme 130 eingesetzt.

**Bezugszeichenliste**

- 1 erste Spritzgießform
- 2 düsenseitige erste Werkzeughälfte
- 4 fahrseitige erste Werkzeughälfte
- 6 erstes Formnest
- 8 Halteelementkavitäten
- 10 Durchlass
- 12 Halteelement
- 12a Bündeldurchlass
- 12b Ringnut
- 14 Steg
- 16 Stift
- 16a zylindrischer Kragen
- 18 Gegenstift
- 18a kegelstumpfförmiger Abschnitt
- 18b Zylinderabschnitt
- 20 Lochfeldplatte
- 22 Haltekanal
- 24 Halteelementaufnahme
- 50 Spritzgießwerkzeug
- 52 Wendeeinheit
- 54 dritte Spritzgießform
- 56 düsenseitige dritte Werkzeughälfte
- 58 fahrseitige dritte Werkzeughälfte
- 60 Dorn
- 60a Endabschnitt
- 62 Kern
- 62a Endabschnitt
- 62b Kernelement
- 62c Kernbasis
- 62d Formabschnitt
- 64 zweite Spritzgießform

- 66 fahrseitige zweite Werkzeughälfte
- 68 düsenseitige zweite Werkzeughälfte
- 70 Mattenkavität
- 100 Borstenbündel
- 102 Verdickung
- 104 Griffstiel
- 106 Bürstenkopf
- 107 Grundkörper
- 108 Ausnehmung
- 110 Kranz
- 112 Matte
- 114 Deckplättchen
- 116 Steg
- 120 Werkzeugplatte
- 122 Werkzeugplatte
- 124 Einspritzdüse für die Hartkomponente
- 126 Einspritzdüse für die weichelastische Kunststoffkomponente
- 128 Einspritzdüse für den weichelastischen Thermoplasten
- 130 Aufnahme
- 123 Drehteller
  
- T Werkzeugtrennebene
- A 1. Station
- B 2. Station

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Bürste mit einem Bürstenkopf (106) der Borstenbündel (100) trägt, die durch in wenigstens einer weichelastischen Matte (112) eingebettete und das befestigungsseitige Ende der Borstenbündel (100) zumindest teilweise umgebende Halteelemente (12) gehalten sind;  
bei dem eine Vielzahl von Halteelementen (12) in einer ersten Spritzgießform (1) ausgebildet und in eine Werkzeughälfte (66) einer zweiten Spritzgießform (64) eingesetzt werden;  
die zweite Spritzgießform (64) unter Einschluss eines in die zweite Spritzgießform (64) eingelegten vorgefertigten Bürstengrundkörpers (107) geschlossen wird;  
durch Einspritzen einer weichelastischen Kunststoffkomponente die Halteelemente (12) unverlierbar mit dem Bürstengrundkörper (107) verbunden werden; und  
die so geformte Bürste aus der zweiten Spritzgießform entnommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Ausbilden der Halteelemente (12) in diese Borstenbündel (100) eingebracht werden und danach zusammen mit den Halteelementen (12) in die zweite Werkzeughälfte (66) eingesetzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteelemente (12) an einer die Werkzeughälfte (66) der zweiten Spritzgießform (64) komplettierenden Halteplatte (20) angeordnet werden und dass die Halteplatte (20) in die zweite Spritzgießform (64) eingesetzt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Borstenbündel (100) in der zweiten Spritzgießform (64) durch Einschluss der befestigungsseitigen Enden der Borstenbündel (100) zwischen dem Halteelement (12) und der weichelastischen Kunststoffkomponente mit dem Bürstengrundkörper (107) verbunden werden.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Borstenbündel (100) nach dem Einbringen in die Halteelemente (12) durch Anschmelzen der befestigungsseitigen Enden der Borstenbündel (100) gegen Ausziehen der befestigungsseitigen Enden aus dem Halteelement gesichert werden.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteelemente (12) in der ersten Spritzgießform (1) in einer der Anordnung an der Bürste entsprechenden Anordnung ausgeformt und in dieser Anordnung in die Lochfeldplatte (20) überführt werden.
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteelemente (12) in der ersten Spritzgießform (1) als Einheit ausgebildet werden und die einzelnen Halteelemente (12) miteinander verbindenden Verbindungsstege abgetrennt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsstege in der ersten Spritzgießform abgetrennt werden.
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vereinzelt Halteelemente (12) durch in einzelne Halteelemente (12) eingreifende Dorne (16) gehalten in der der Anordnung in der Bürste entsprechenden Anordnung an die Lochfeldplatte (20) überführt werden.
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteelemente (12) durch Einbringen in an der Lochfeldplatte (20) ausgesparte Halteelementaufnahmen (24) an der Lochfeldplatte (20) in der vorbestimmten Anordnung fixiert werden.
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bürstengrundkörper (107) in einer dritten Spritzgießform (54) ausgebildet wird und zeitgleich mit den Halteelementen (12) in der Kavität der zweiten Spritzgießform (64) angeordnet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bürstengrundkörper (107) an einer Werkzeughälfte (68) der zweiten Spritzgießform (64) und die Halteelemente (12) an der anderen Werkzeughälfte (66) der zweiten Spritzgießform (64) angeordnet werden.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteelemente (12) durch Drehung eines die Lochfeldplatte (20) haltenden Drehtellers (132) einer Werkzeughälfte (66) der zweiten Spritzgießform (64) und der Bürstengrundkörper (107) als separates Teil in die Kavität der anderen Werkzeughälfte (68) eingesetzt wird.
14. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bürstengrundkörper (107) in der zweiten Spritzgießstation (64) umspritzt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bürstengrundkörper (107) in der zweiten Spritzgießform (64) mit einem weiteren weichelastischen Thermoplasten umspritzt wird.
16. Vorrichtung zur Herstellung einer Bürste mit einem Bürstenkopf (106), der Borstenbündel (100) trägt, die durch in wenigstens einer weichelastischen Matte (112) eingebettete und das befestigungsseitige Ende der Borstenbündel (100) zumindest teilweise umgebende Halteelemente (12) gehalten sind, mit:  
einer ersten Spritzgießform (1) , welche eine Vielzahl von jeweils die Halteelemente (12) abbildenden und miteinander verbundenen Halteelementkavitäten (8) aufweist, die in einer der Lage der Borstenbündel (100) an dem Bürstenkopf (106) entsprechenden Anordnung zueinander vorgesehen sind und die stirnseitig von wenigstens einem quer zur Werkzeuggtrennebene (T) beweglichen Stift (16) abgeschlossen sind; und  
einer zweiten Spritzgießform (64) zum Abformen der weichelastischen Matte (112) , deren eine Werkzeughälfte (66) die Borstenbündel (100) aufnehmende Haltekanäle (22) aufweist, die in einer der Lage der Borstenbündel (100) an dem Bürstenkopf (106) entsprechende Anordnung zueinander vorgesehen sind und denen Haltemittel (24) zum Halten je eines der Halteelemente (12) im Bereich ei-

ner Mündung des Haltekanals (22) zugeordnet sind, und die zusammen mit einer anderen Werkzeughälfte (68) der zweiten Spritzgießform (64) einen Hohlraum ausbildet, der derart bemessen ist, dass ein vorgefertigter Bürstenkopf (106), der wenigstens eine die Umfangsfläche einer Mattenkavität (70) zum Abformen der Matte (112) vorgebende Ausnehmung (108) aufweist, in der geschlossenen zweiten Spritzgießform (64) aufnehmbar ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltemittel durch im Bereich der Mündung der Haltekanäle (22) ausgesparte Halteelementaufnahmen (24) gebildet sind.
18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass Halteelementaufnahmen (24) derart bemessen sind, dass diese lediglich ein Teilstück, vorzugsweise ein Teilstück von weniger als 1/3 der Länge der Halteelemente (12) aufnehmen.
19. Vorrichtung nach Anspruch 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltekanäle (22) in einer die eine Werkzeughälfte (66) komplettierenden und die Mattenkavität (70) begrenzenden Lochfeldplatte (20) ausgespart sind.
20. Vorrichtung nach Anspruch 16 bis 18, **gekennzeichnet durch** eine dritte Spritzgießform (54) zum Abformen eines den Bürstenkopf (106) aufweisenden Bürstengrundkörpers (107), dessen eine Werkzeughälfte (56) durch die andere Werkzeughälfte (68) der zweiten Spritzgießform (64) gebildet ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine andere Werkzeughälfte (58) der dritten Spritzgießform (54) einen die Umfangsfläche der Ausnehmung (108) des Bürstenkopfes (106) vorgebenden, in das Formnest hineinragenden Dorn (60) aufweist und dass die eine Werkzeughälfte (56) der dritten Spritzgießform (54) einen stirnseitig an den Dorn (60) anlegbaren und einen endseitig der Ausnehmung (108) ausgebildeten Kranz (110) vorgebenden Kern (62) hat.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dorn (60) als Faltkern mit einem beweglichen, an der Innenumfangsfläche der Ausnehmung (108) des Bürstenkopfes (106) eine Nut aussparenden Formabschnitt (60b) ausgebildet sind.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 22, **gekennzeichnet durch** eine Umlaufstrecke für eine Vielzahl von Lochfeldplatten mit einer Halteelementübergabestation, an welcher eine der Lochfeldplatten (20) mit ihren Haltekanälen (22) fluchtend zu den zugeordneten Halteelementkavitäten (8) gehalten ist; einer Beborstungsstation, an der die Borstenbündel (100) in die Haltekanäle (22) und die zugeordneten Halteelemente (12) eingeführt werden und einer Transferstation, an der die Lochfeldplatte (20) an die eine Werkzeughälfte (66) der zweiten Spritzgießform (64) übergeben wird.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Beborstungsstation und der Transferstation eine Anschmelzstation angeordnet ist, an der die Borstenbündel (100) an ihren befestigungsseitigen Enden zur Ausbildung einer Verdickung (102) angeschmolzen werden, die größer als ein in dem zugeordneten Halteelement (12) ausgebildeter Bündeldurchlass (12a) ist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschmelzstation wenigstens eine weitere Vorbereitungsstation für die Borstenbündel (100) vorgeschaltet ist.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beborstungsstation eine Übergabepatte aufweist, welche die Borstenbündel (100) haltende Übergabekanäle umfasst, die in der den Haltekanälen (22) entsprechenden Anordnung fluchtend zu diesen vorgesehen sind und der eine Schiebeeinrichtung zum zeitgleichen Übergeben sämtlicher Borstenbündel von den Übergabekanälen an die Haltekanäle (22) zugeordnet ist.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 26, **gekennzeichnet durch** eine Trenneinrichtung (2, 4, 16, 18) mit welcher die Halteelemente (12) vor der Übergabe an die Lochfeldplatte (20) voneinander trennbar sind.
28. Vorrichtung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trenneinrichtung dadurch gebildet ist, dass dem Stift (16) ein an der gegenüberliegenden Stirnseite des Halteelementes (12) angeordneter Gegenstift (18) zugeordnet ist, wobei der Stift (16) und der Gegenstift (18) unter Zwischenlage eines Halteelementes (12) quer zur Werkzeugtrennebene (T) beweglich sind und eine der äußeren Querschnittsfläche des Halteelementes (12) entsprechende Querschnittsfläche aufweisen.
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mattenkavität mit einem Plastifizieraggregat für thermoplastisches Elastomer kommuniziert.
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteelementkavitäten mit einem Plastifizieraggregat für eine Hartkomponente, insbesondere Polypropylen kommunizieren.
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 30, **gekennzeichnet durch** eine Verbindungsstation, in der ein die Ausnehmung (108) des Bürstenkopfes (106) abdeckendes Deckplättchen (104) mit dem Bürstenkopf (106) verbunden wird.
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 31, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Spritzgießform (64) als dritte Station (III) eines Mehrfachwerkzeuges ausgebildet ist, an dessen erster Station (I) die dritte Spritzgießform (54) vorgesehen ist und an deren zweiter Station (II) eine Umspritzungskavität zum Umspritzen eines Bürstengrundkörpers (104, 106) mit einem weichelastischen Thermoplasten vorgesehen ist.

33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 32, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Spritzgießform (64) als zweite Station (B) eines Mehrfachwerkzeuges ausgebildet ist, an dessen erster Station (A) die dritte Spritzgießform (54) vorgesehen ist und die einen in einer Hälfte des Mehrfachwerkzeuges angeordneten Drehteller (132) umfasst, der an gegenüberliegenden Seiten Aufnahmen (130) für die Lochfeldplatte (20) aufweist und dass die Aufnahme (130) derart angeordnet ist, dass einer der Aufnahmen (130) bei geschlossenem Mehrfachwerkzeug an dessen Außenseite zugänglich ist, während die in der anderen Aufnahme (130) aufgenommene Lochfeldplatte (20) die Kavität der zweiten Spritzgießform (64) komplettiert.
34. Vorrichtung nach Anspruch 33, **gekennzeichnet durch** eine Handhabe, die von der ersten Station (A) zu der zweiten Station (B) hin- und her beweglich und derart vorbereitet ist, dass der Bürstengrundkörper (107) von der an der zweiten Station (B) in die andere Hälfte (64) des Mehrfachwerkzeuges eingebracht werden kann.

1/10

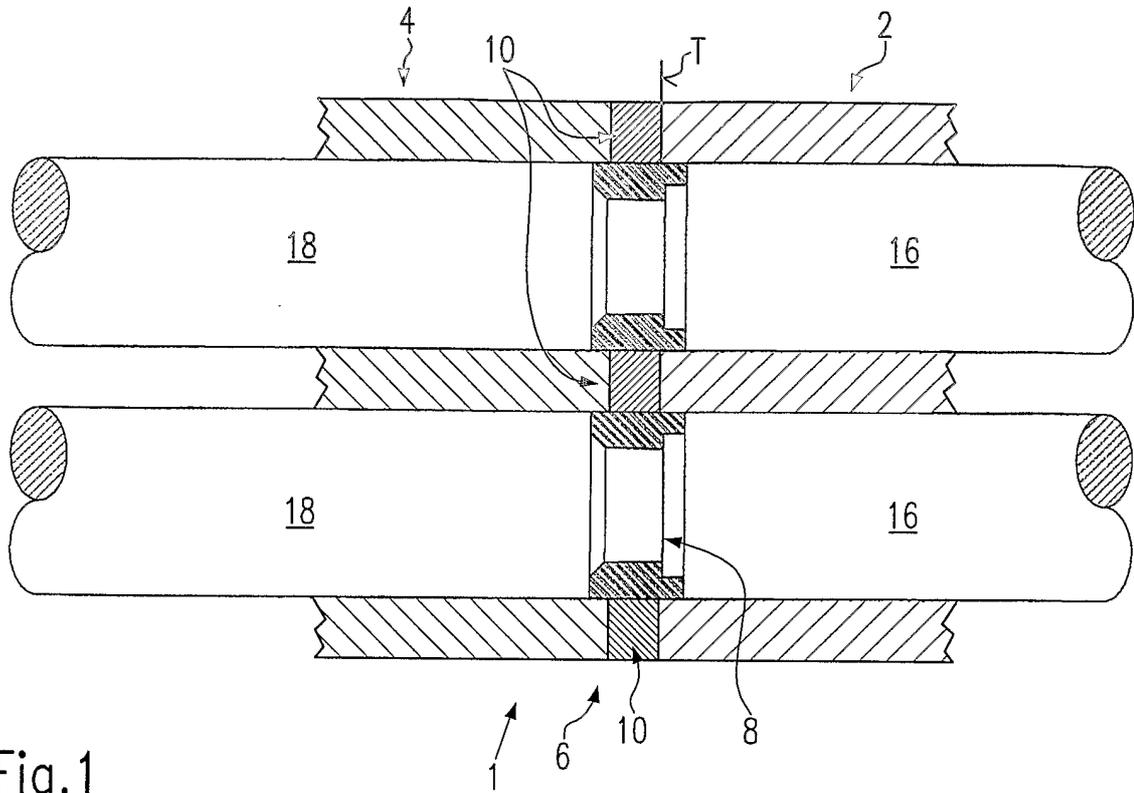


Fig. 1

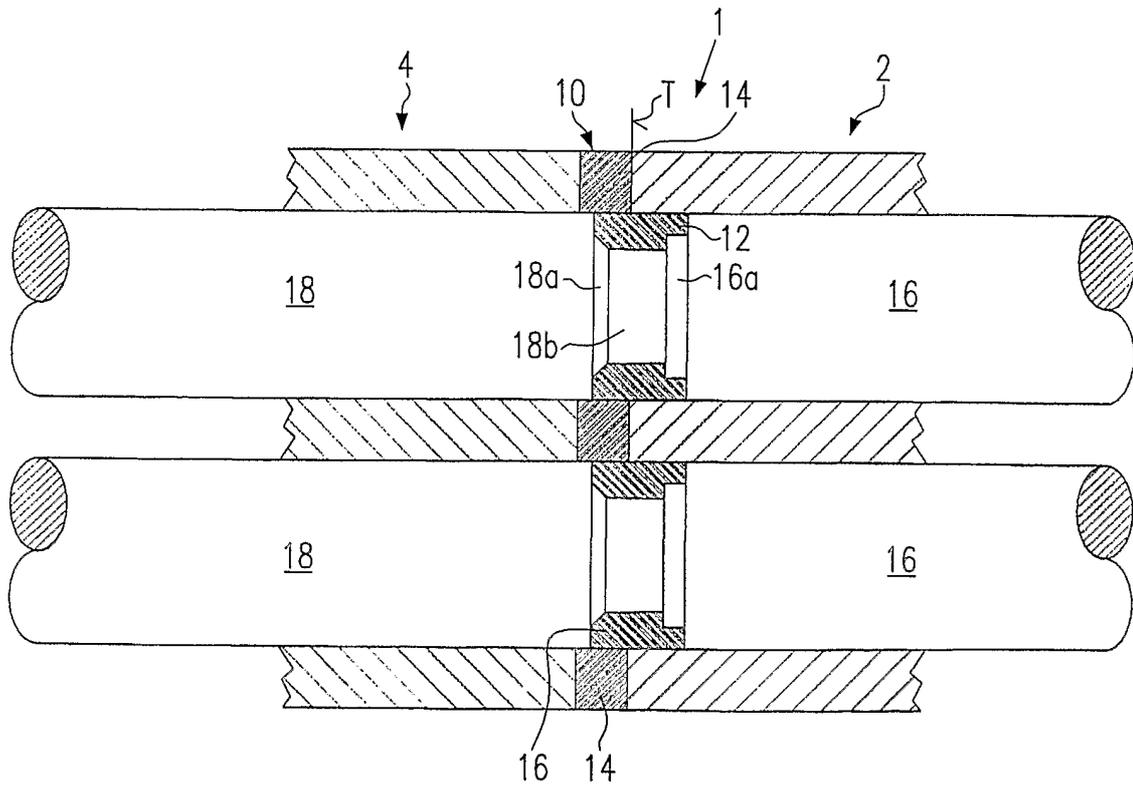


Fig. 2

2/10

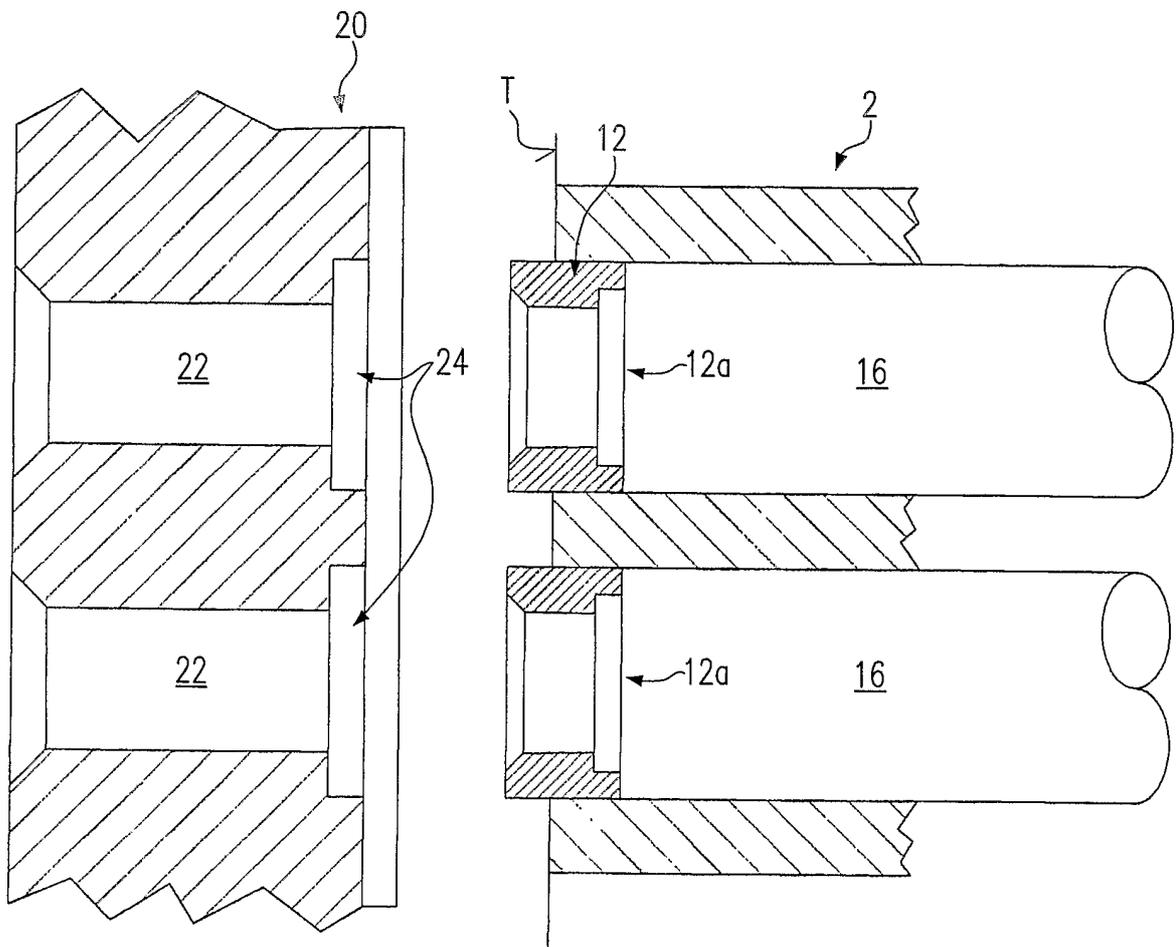


Fig.3

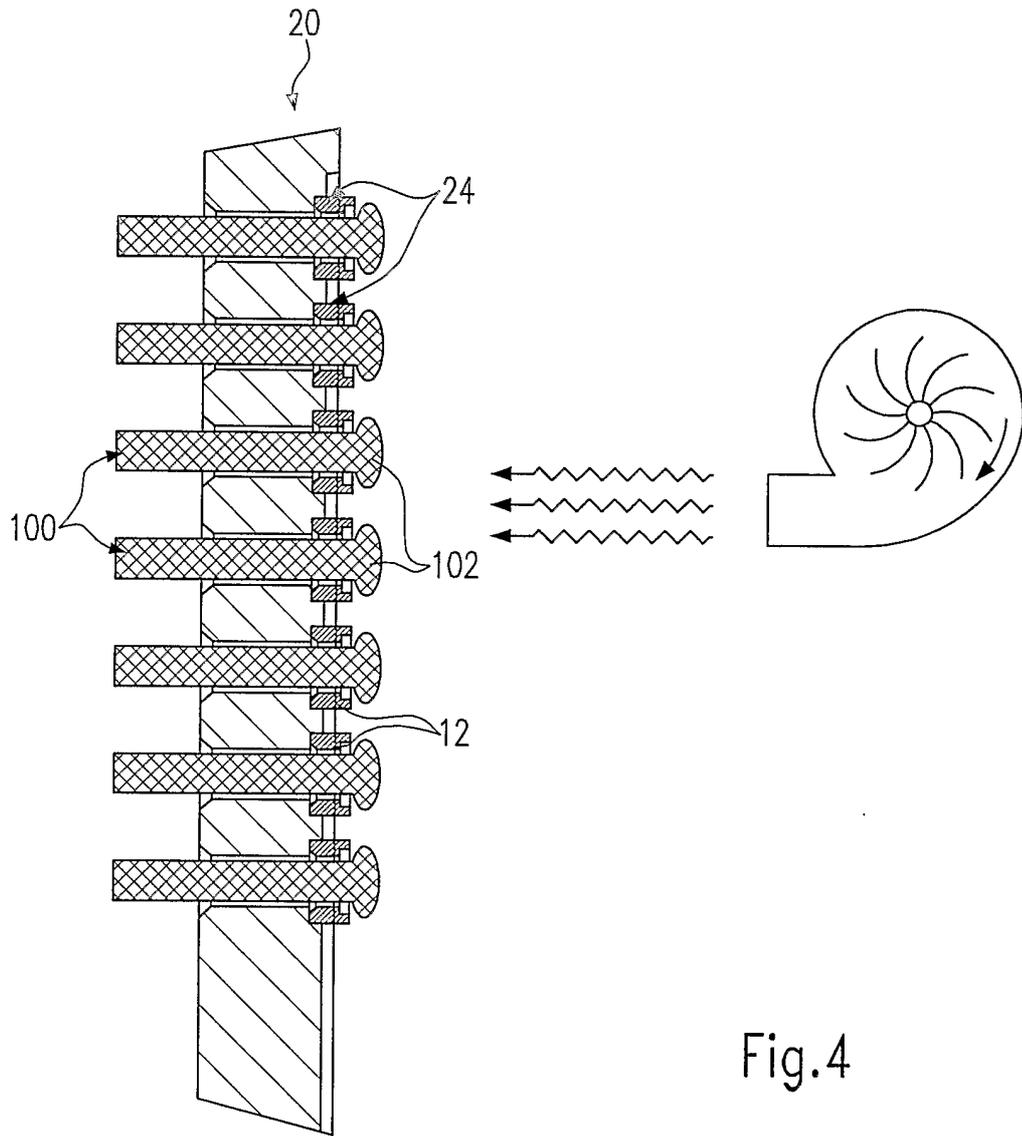


Fig.4

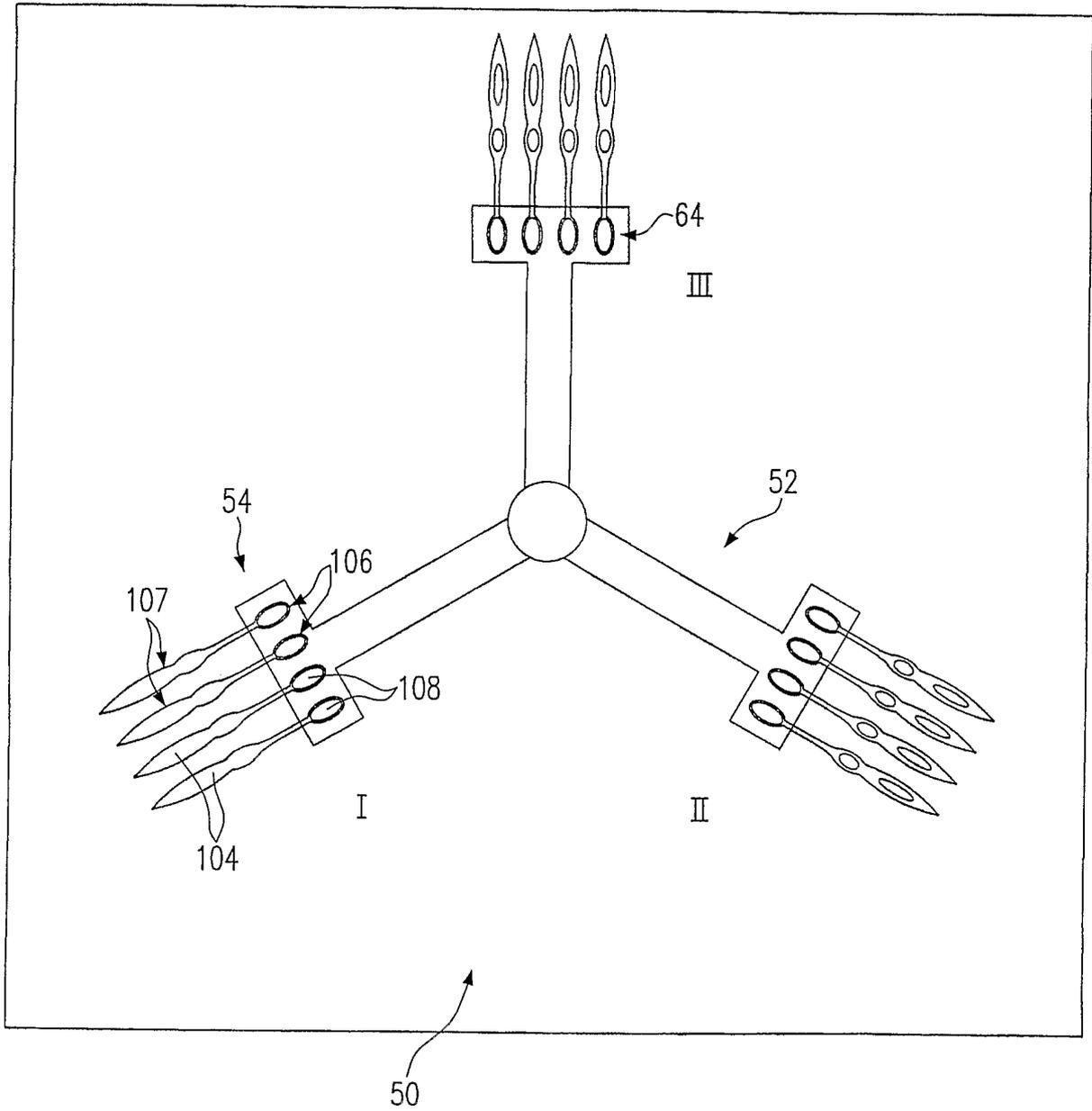


Fig.5

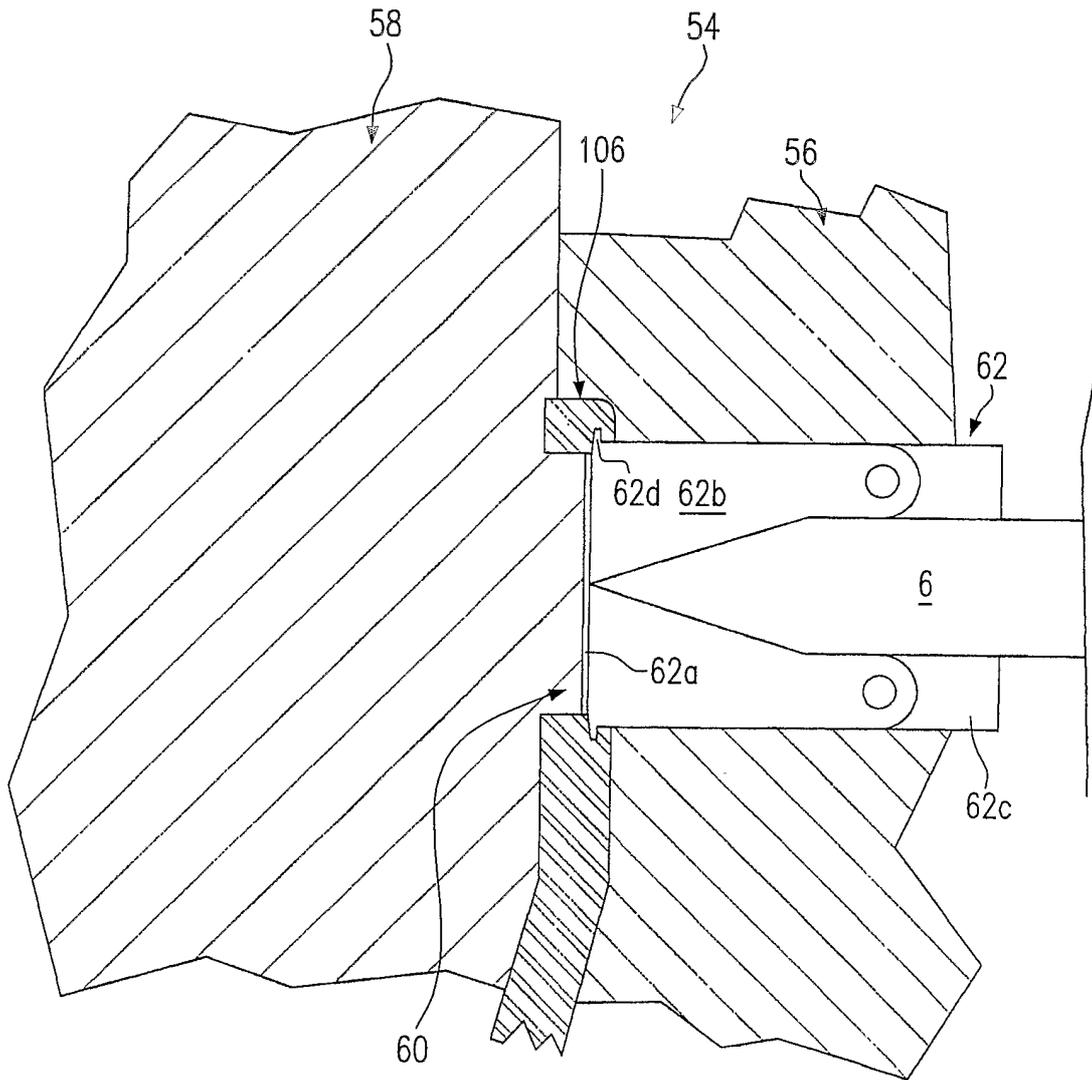


Fig.6

6/10

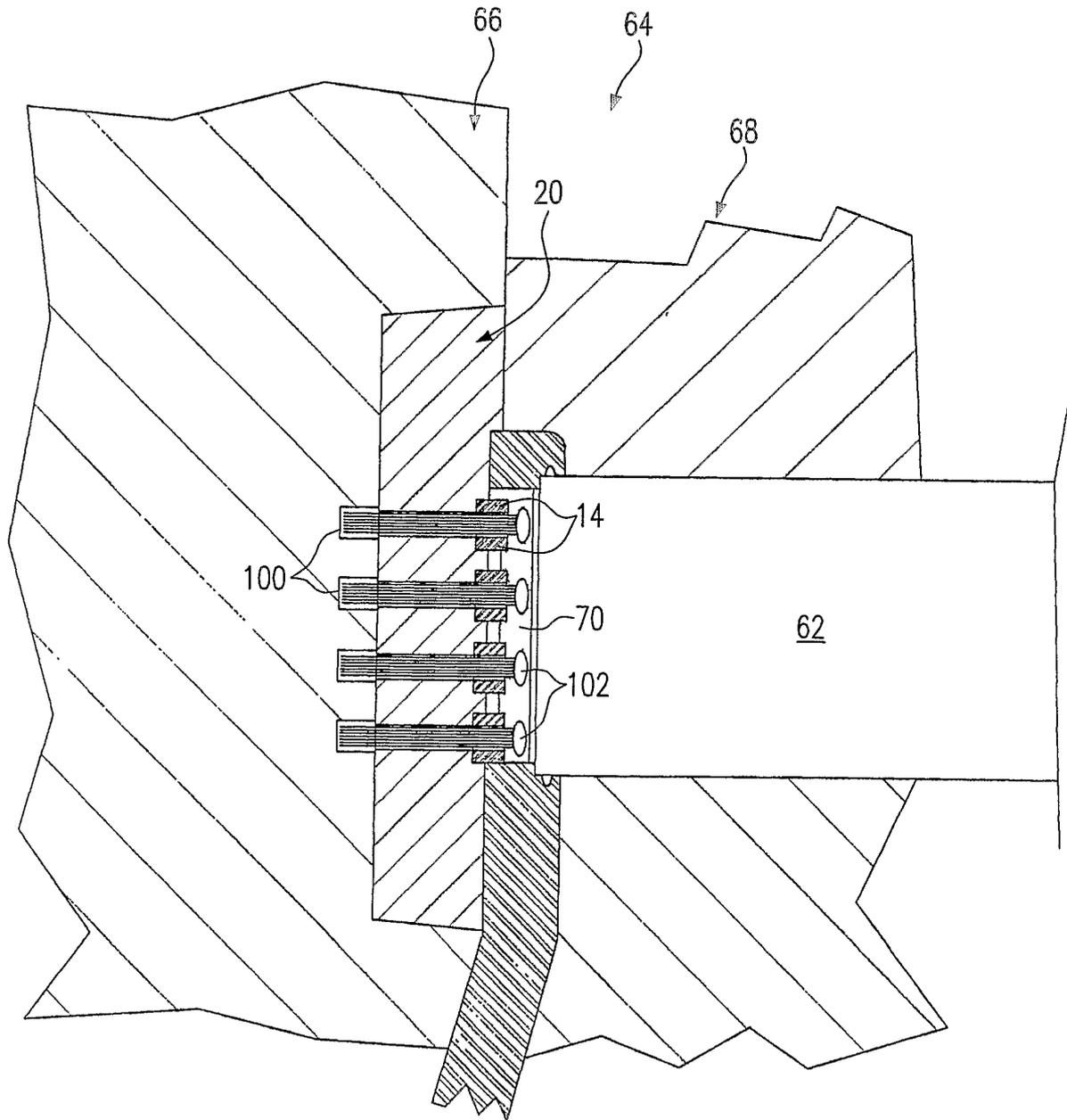


Fig.7

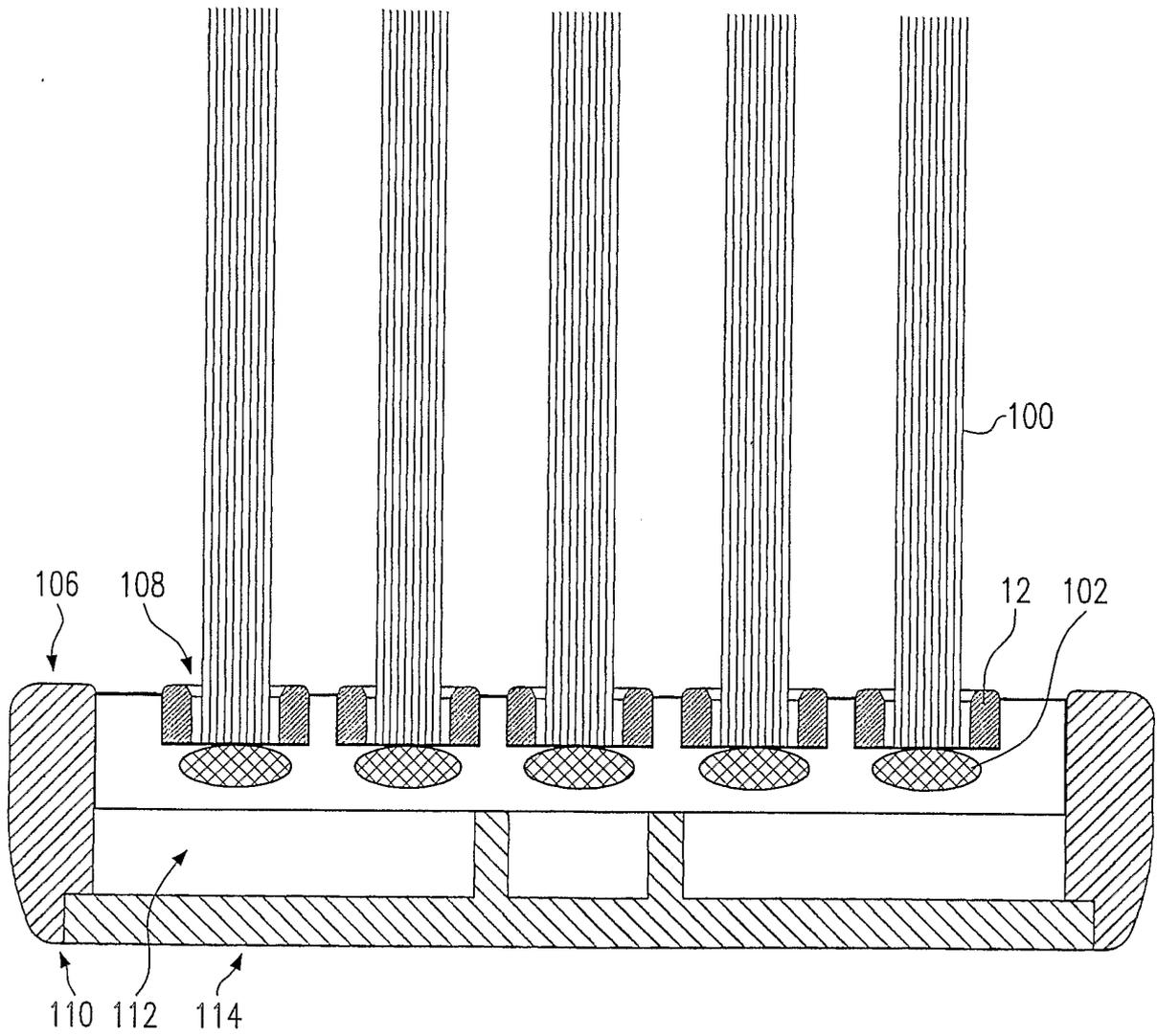


Fig.8

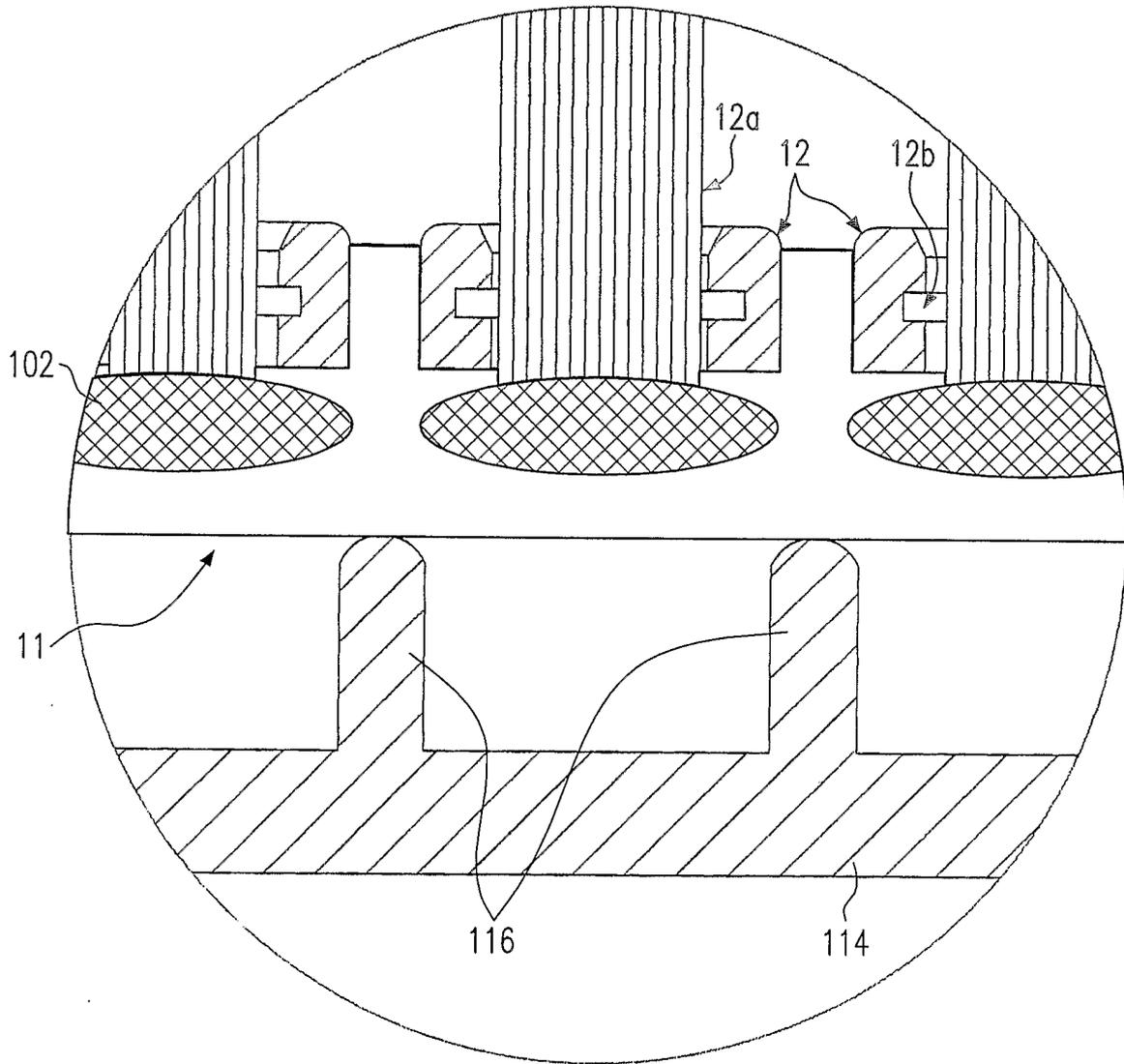


Fig.9



10/10

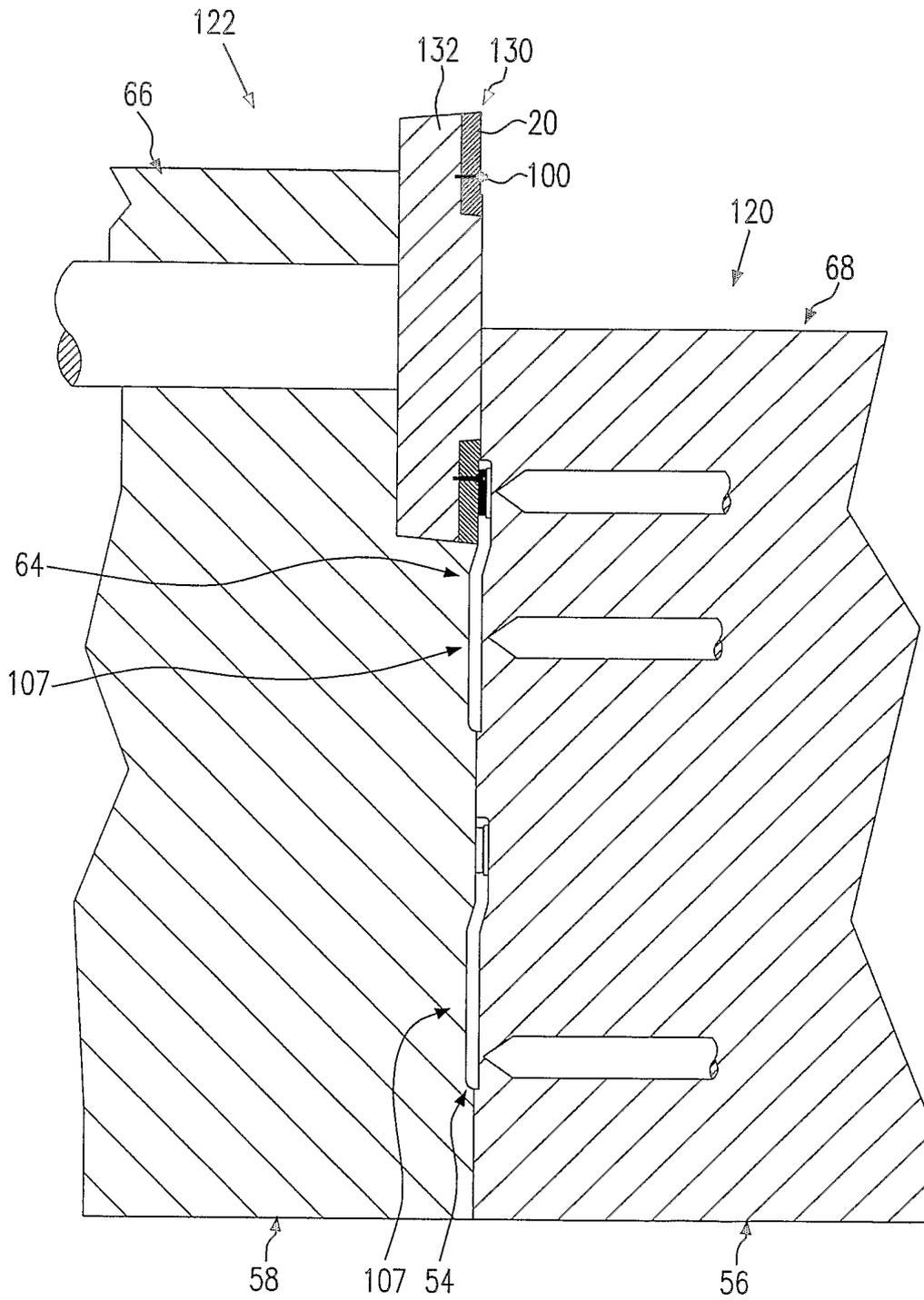


Fig.11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/002635

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 A46D3/04				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 A46D A46B				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  EPO-Internal				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	WO 03/001942 A (MEDIC NRG LTD ;REISMAN RON (IL); SAVIN GABRIEL (IL)) 9 January 2003 (2003-01-09) the whole document ---	1-34		
A	WO 03/001943 A (MEDIC NRG LTD ;REISMAN RON (IL); SAVIN GABRIEL (IL)) 9 January 2003 (2003-01-09) the whole document ---	1-34		
A	DE 199 02 129 A (SCHIFFER FA M & C) 27 July 2000 (2000-07-27) the whole document ---	1-34		
A	DE 297 12 554 U (ZAHORANSKY ANTON GMBH & CO) 19 November 1998 (1998-11-19) the whole document ---	1-34		
-/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <span style="margin-left: 200px;"><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span>				
° Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;">                     *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                      *E* earlier document but published on or after the international filing date                      *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)                      *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                      *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;">                     *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                      *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                      *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.                      *&amp;* document member of the same patent family                 </td> </tr> </table>			*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search  <p style="text-align: center;">28 June 2004</p>	Date of mailing of the international search report  <p style="text-align: center;">29/07/2004</p>			
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  <p style="text-align: center;">Cardan, C</p>			

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/002635

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 036 277 A (WEIHRAUCH GEORG) 14 March 2000 (2000-03-14) the whole document ---	1-34
A	US 5 474 366 A (STRUETT HANSJUERGEN ET AL) 12 December 1995 (1995-12-12) the whole document -----	1-34

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/002635

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03001942	A	09-01-2003	WO 03001942 A1	09-01-2003
WO 03001943	A	09-01-2003	WO 03001943 A1	09-01-2003
DE 19902129	A	27-07-2000	DE 19902129 A1	27-07-2000
DE 29712554	U	19-11-1998	DE 29712554 U1	19-11-1998
US 6036277	A	14-03-2000	AT 200961 T	15-05-2001
			AU 698713 B2	05-11-1998
			AU 4831196 A	18-09-1996
			BR 9607048 A	30-12-1997
			CZ 9702308 A3	12-11-1997
			DE 59606881 D1	13-06-2001
			EA 153 B1	29-10-1998
			EP 0812143 A1	17-12-1997
			FI 973534 A	27-08-1997
			JP 11500932 T	26-01-1999
			NO 973937 A	27-08-1997
			PL 321940 A1	05-01-1998
US 5474366	A	12-12-1995	DE 4302870 A1	04-08-1994
			BE 1008696 A3	02-07-1996

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/002635

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A46D3/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A46D A46B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 03/001942 A (MEDIC NRG LTD ;REISMAN RON (IL); SAVIN GABRIEL (IL)) 9. Januar 2003 (2003-01-09) das ganze Dokument ---	1-34
A	WO 03/001943 A (MEDIC NRG LTD ;REISMAN RON (IL); SAVIN GABRIEL (IL)) 9. Januar 2003 (2003-01-09) das ganze Dokument ---	1-34
A	DE 199 02 129 A (SCHIFFER FA M & C) 27. Juli 2000 (2000-07-27) das ganze Dokument ---	1-34
A	DE 297 12 554 U (ZAHORANSKY ANTON GMBH & CO) 19. November 1998 (1998-11-19) das ganze Dokument ---	1-34
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juni 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cardan, C

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/002635

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 036 277 A (WEIHRAUCH GEORG) 14. März 2000 (2000-03-14) das ganze Dokument ---	1-34
A	US 5 474 366 A (STRUETT HANSJUERGEN ET AL) 12. Dezember 1995 (1995-12-12) das ganze Dokument -----	1-34

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002635

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03001942	A	09-01-2003	WO 03001942 A1	09-01-2003
WO 03001943	A	09-01-2003	WO 03001943 A1	09-01-2003
DE 19902129	A	27-07-2000	DE 19902129 A1	27-07-2000
DE 29712554	U	19-11-1998	DE 29712554 U1	19-11-1998
US 6036277	A	14-03-2000	AT 200961 T	15-05-2001
			AU 698713 B2	05-11-1998
			AU 4831196 A	18-09-1996
			BR 9607048 A	30-12-1997
			CZ 9702308 A3	12-11-1997
			DE 59606881 D1	13-06-2001
			EA 153 B1	29-10-1998
			EP 0812143 A1	17-12-1997
			FI 973534 A	27-08-1997
			JP 11500932 T	26-01-1999
			NO 973937 A	27-08-1997
			PL 321940 A1	05-01-1998
US 5474366	A	12-12-1995	DE 4302870 A1	04-08-1994
			BE 1008696 A3	02-07-1996