(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 405 204 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90110871.2**

(51) Int. Cl.5: **A46D 3/06**

(22) Anmeldetag: **08.06.90**

(30) Priorität: **24.06.89 DE 3920770**
24.06.89 DE 3920769

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.91 Patentblatt 91/01

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI SE

(71) Anmelder: **Rueb, Fritz**
Oberfeldstrasse 1-5
D-7869 Schönau(DE)

(72) Erfinder: **Rueb, Fritz**
Oberfeldstrasse 1-5
D-7869 Schönau(DE)

(74) Vertreter: **Schmitt, Hans, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing H. Schmitt Dipl.-Ing. W. Maucher Dreikönigstrasse 13
D-7800 Freiburg(DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Borstenfeldern oder Borstenbündeln.

(57) Zum Herstellen von Bürsten oder Borstenfeldern werden Borstenbüschel (5) aus Einzelborsten (4) gebildet und dann büschelweise in Lochungen (6) von Halbformen (7) eingefüllt und anschließend an den Halteenden (8) verschmolzen. Dies geschieht in zweckmäßiger Weise dadurch, daß einem Borstenmagazin (15) mit einem entsprechenden Borstenvorrat die Borsten (4) entnommen und dabei zu Borstenbüscheln (15) vereinzelt werden, dann diese Borsten (4) büschelweise durch einzelne ihnen zugeordnete Leitungen (10) gesaugt und der Form (7) zugeführt und dabei in die Lochungen (6) der Formen (7) eingesaugt werden. Dabei können sie gleichzeitig durch auf die Form (7) aufgelegte bzw. in eine dort vorgesehene Aussparung eingelegte Halteplatte hindurchbewegt werden, mit der sie durch den anschließenden Verschmelzungsvorgang verbunden werden, so daß die Verbindung der Borsten mit dem Bürstenkörper (26) erheblich vereinfacht ist, da eine solche Halteplatte (14) gut mit einem Bürstenkörper (26) verschweißt oder verklebt werden kann oder sogar diesen Bürstenkörper (26) selbst bilden kann.

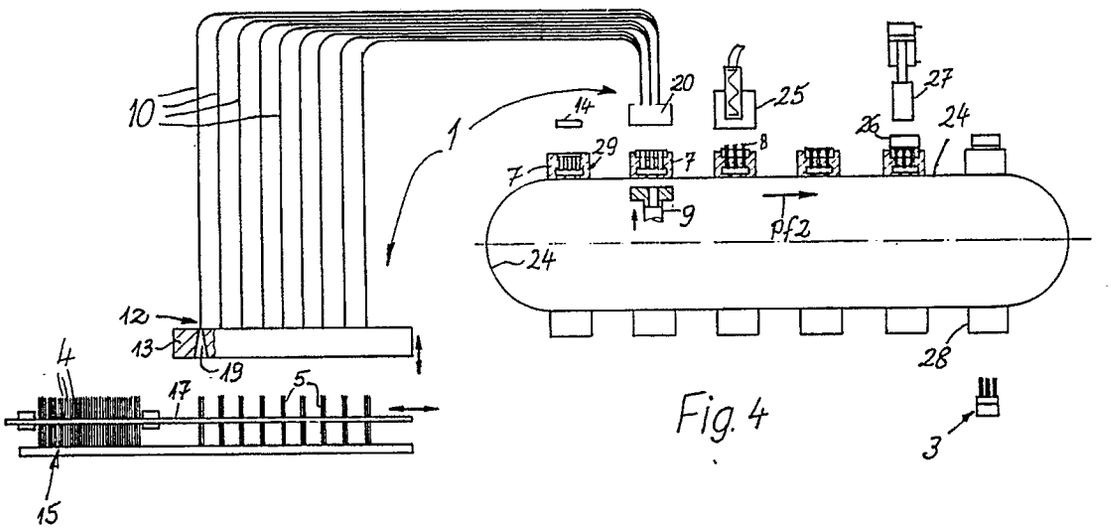


Fig. 4

EP 0 405 204 A2

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN VON BORSTENFELDERN ODER BORSTENBÜNDELN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Borstenfeldern für Bürsten oder von Borstenbündel für Pinsel, wobei Borstenbüschel in Lochungen von Formen eingefüllt werden, wobei zunächst die Borstenbüschel aus Einzelborsten gebildet werden, indem ein Borstenvorrat zu Borstenbüscheln vereinzelt wird, wonach die Borsten büschelweise der Form mit Hilfe eines Lufstromes zugeführt und in die Lochungen der Form eingebracht werden.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Herstellen von Borstenfeldern für Bürsten oder von Borstenbündeln für Pinsel, bei denen die Enden von einzelnen Kunststoff-Borsten eines Borstenbüschels miteinander und/oder mit denen eines Nachbarbüschels verschmolzen werden, mit einer mit Lochungen versehenen Form, in welche Lochungen jeweils ein Borstenbüschel paßt, wobei Zuführleitungen zu der Form vorgesehen sind und zu jeder zu füllenden Lochung eine Leitung führt, an welche Leitungen Mittel zur Erzeugung eines Luftstromes zu der Form hin anschließbar sind.

Aus der DE-PS 845 933 ist es bereits bekannt, die Borsten von Borstenbüscheln jeweils kontinuierlich als Stränge von einem Vorrat abzuziehen und in durchgehende Lochungen einer Halbform einzuführen. An ihrer dem späteren zu verschmelzenden Befesti gungsende abgewandten Seite werden diese Stränge jeweils abgeschnitten, um Borsten einer vorgestimmten Länge zu bilden, wobei an der Schnittstelle die späteren Arbeitsenden der Borsten entstehen. Dies bedeutet, daß diese Arbeitsenden scharfkantig sind und zum Beispiel bei der Anwendung in Zahnbürsten zu einer Gefährdung oder Verletzung des Zahnfleisches führen. Bei der Anwendung als Haarbürste ist die Kopfhaut entsprechend gefährdet. Dies gilt umso mehr, wenn die Arbeitsenden der Kunststoffborsten außerdem noch innerhalb eines Büschels in eine besondere geometrische Form gebracht werden sollen, also die einzelnen Büschel, zum Beispiel kegelförmig, halbkugelig oder abgeschrägt sein sollen, um zum Beispiel beim Zähneputzen besser in die Zwischenräume zwischen Einzelzähnen eindringen zu können.

Man hat deshalb beschnittene Borsten einer nachträglichen Bearbeitung unterzogen, durch welche das spätere Arbeitsende einer jeden Borste mehr oder weniger abgerundet werden soll. Dies ist aber nur dann und nur in Grenzen möglich, wenn ein insgesamt ebenes Borstenfeld vorliegt oder beibehalten bleibt.

Aus der DE-OS 23 35 468 ist es bekannt, aus einem Borstenvorrat mit Hilfe einer Entnahmeplatte mit Klemmlöchern die Borsten jeweils büschelweise zu entnehmen und in röhrchenförmige Einzelformen zu überführen, deren Anordnung der Anordnung der Entnahmeröhrchen genau entsprechen muß. Dabei besteht das erhebliche Problem, daß die Ränder der Entnahmeröhrchen einerseits und die Ränder der Einzelformen andererseits zu Stauchungen von etwas seitlich abstehenden Borsten führen können, so daß in kurzer Zeit die exakte Parallellage der Borsten in dem Borstenmagazin oder Vorrat nicht mehr gegeben ist und die Büschel nicht mehr vollständig sein können. Darüber hinaus ist ein hoher Zeitaufwand und eine schwierige und mechanisch anspruchsvolle Vorrichtung erforderlich, um diese Art der Beschickung einer Form mit Borsten durchzuführen, so daß die Vorrichtung gemäß dieser Druckschrift nicht den Zweck erfüllen kann, in rationeller und preiswerter Form und vor allem möglichst schnell Borsten zu Borstenfeldern zusammenzufassen.

Aus der DE-OS 34 05 001 ist ein Verfahren der eingangs erwähnten Art mit entsprechender Vorrichtung bekanntgeworden, wobei der erwähnte Luftstrom mittels Preßluft erzeugt wird. Dies bedeutet, daß die Borsten vor ihrer Beförderung in die Form nicht nur büschelweise abgeteilt, sondern auch schon miteinander verschmolzen werden müssen, da eine Beförderung von büschelweisen aber noch einzelnen Borsten durch Leitungen mit Hilfe von Preßluft unweigerlich zu einer gegenseitigen Verwirbelung der einzelnen Borsten und zu unterschiedlich schnellen Beförderungen dieser Borsten führen kann und außerdem vor allem an Krümmungen der Leitungen die Gefahr besteht, daß Borsten hängenbleiben und dann einen Stau bilden.

In aufwendiger Weise müssen also zunächst Borstenbüschel vereinzelt und verschmolzen werden, bevor sie dann mit Preßluft in eine Form gebracht werden können, wo ihre verschmolzenen Enden erneut umspritzt werden müssen.

Auch dadurch läßt sich keine rationelle und vor allem schnelle Fertigung von Bürstenfeldern und Bürsten oder Pinseln erzielen.

Es besteht deshalb die Aufgabe, ein Verfahren und auch eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, womit auf einfache und rationnelle Weise aus Einzelborsten und Borstenbüscheln Borstenfelder gebildet werden können, bei denen die Borstenbüschel und das gesamte Borstenfeld beliebige geometrische Anordnungen der freien Arbeitsenden der einzelnen Borsten haben können und bei denen die Enden der einzelnen Borstenbüschel also kugelig, kegelig, spitz, abgeschrägt usw. sein können, wobei aber trotz solcher geometrischer Formen der Büschelenden die Einzelborsten

abgerundet sein können. Gleichzeitig soll eine rationnelle und schnelle Bürsten- oder Pinselfertigung möglich sein.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das Verfahren der eingangs erwähnten Art dadurch gekennzeichnet, daß der Luftstrom zum Fördern der Borstenbüschel mit Unterdruck erzeugt wird und daß die den späteren freien Arbeitsenden abgewandten Enden der Borsten anschließend an das Einbringen in die Lochungen der Form verschmolzen werden.

Somit können die späteren Arbeitsenden schon vor dem Einbringen in die Form abgerundet sein. Statt der bisherigen Entnahme von Borsten und ihrer Verschmelzung zu einzelnen Büscheln, die dann in einer weiteren Form umspritzt werden müssen, kann also erheblich schneller das Büschel von noch nicht verschmolzenen Borsten mit Hilfe des Unterdruckes in eine Form transportiert werden, wo die Verschmelzung und Verbindung erfolgt, so daß eine höhere Produktionsgeschwindigkeit möglich ist. Darüber hinaus ergibt sich ein günstiger und schneller Transport der Borsten in die Form. Selbst relativ lange Förderstrecken können auf diese Weise überwunden werden. Da der Förderstrom durch Unterdruck und nicht wie bei sonstigen Luft- oder Gasbeförderungen durch Überdruck, bewirkt wird, sind günstigere Strömungsverhältnisse möglich, bei denen gegenseitige Verwirbelungen der einzelnen Borsten oder gar Staus vermieden werden können.

Die Borsten können in etwa vertikaler Orientierung in die Form eingebracht werden. Dies hat den Vorteil, daß das Einführen der Borsten in die Form hinein von der Schwerkraft unterstützt werden kann.

Besonders zweckmäßig ist es dabei, wenn die Borstenbüschel durch eine auf die Form aufgelegte, mit übereinstimmenden Lochungen wie die Form ausgestattete Halteplatte hindurchgesaugt werden, wonach die zu verschmelzenden Enden der Borsten über die Platte überstehen oder wenigstens in einen nach der Oberseite der Platte hin sich erweiternden Lochungsbereich ragen, und wenn anschließend diese Borsten miteinander und/oder mit der Platte oder mit an dieser in derselben Richtung wie die überstehenden Enden der Borsten vorstehenden Vorsprüngen und gegebenenfalls mit den Enden der Nachbar-Borstenbüschel verschmolzen werden.

Durch eine solche Halte- oder Adapterplatte kann das büschelweise Einsaugen der Borsten in die Form insofern verbessert werden, als vor allem sich entgegen der Einsaugrichtung erweiternde Lochungen dieser Halteplatte die einzelnen Büschel gezielt in die Lochungen auch der Halbform führen und eintreten lassen. Gleichzeitig werden dadurch die zu verbindenden Enden der Borstenbüschel gut zusammengehalten und die an diesen Enden aufzubringende Schmelzwärme wird durch die Platte von denjenigen Borstenbereichen ferngehalten, die nicht miteinander verschmolzen werden sollen. Darüber hinaus erlaubt diese Halteplatte eine bessere Verbindung mit einem späteren Bürstenkörper oder kann unter Umständen sogar unmittelbar selbst der Bürstenkörper sein. Wird zum Beispiel die Halteplatte anschließend noch umspritzt, kann wiederum vermieden werden, daß Schmelze des Spritzwerkstoffes zwischen die Einzelborsten gelangt und dadurch die Borstenbüschel auf eine zu große Länge verklebt und verbindet. Es bleibt auf diese Weise also auch jede Einzelborste eines Borstenbüschels frei von der Nachbarborste, so daß die Elastizität der Einzelborste trotz des Verschmelzen und Verbindens über oder in der Halteplatte unterhalb derselben vollständig erhalten bleibt.

Wenn dabei an der Halteplatte überstehende Vorsprünge ebenfalls mit den dort zunächst überstehenden Borstenenden verschmolzen werden, ergibt sich eine sehr stabile Verbindung aller Borsten innerhalb eines solchen Borstenfeldes mit Halteplatte.

Eine weitere Verbesserung und Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur gegenseitigen Fixierung der einzelnen Borsten miteinander und auch mit der Halteplatte kann durch Ausnutzung der Beförderung der Borsten mittels Unterdruck in die Form dadurch erreicht werden, daß nach dem Anschmelzen der Enden der Borsten die noch weiche oder teigige Schmelze unter Druck, insbesondere Unterdruck gesetzt und dadurch wenigstens teilweise in innerhalb der Halteplatte befindliche Zwischenräume zwischen den Borsten und/oder zwischen diesen und der Halteplatte gedrückt oder gesaugt wird. Die Schmelze kann so die innerhalb der Halteplatte befindlichen Borstenbereiche weiter stabilisieren und vor allem die sonst zwischen Borsten befindlichen Zwischenräume derart abdichten, daß keine Bakterien und kein Zahnpastaschlamm eindringen können. In vorteilhafter Weise kann dabei der auch zum Befördern in die Form dienende Unterdruck ausgenutzt werden.

Nach dem Verschmelzen der Borsten kann die Halteplatte mit einem Bürstenkörper verbunden, insbesondere verschweißt, hochfrequenzverschweißt, verklebt, dauerhaft verrastet oder verschraubt werden. Dadurch können selbst solche Borstenbüschel, die nur durch ihre Verschmelung angekugelt sind, im übrigen aber gegenüber der Halteplatte noch verschiebbar wären, gegen eine axiale Verschiebung bei einer Druckbeaufschlagung gesichert werden.

Nach dem Verbinden mit der Halteplatte kann dann anschließend das Borstenfeld zusammen mit der Halteplatte oder mit dem Bürstenkörper aus

der Form ausgeworfen werden.

Durch das Einfüllen der Borsten mit Hilfe von Unterdruck in die Form ergibt sich eine Vielzahl von Vorteilen nicht nur bei der Beförderung, die im Gegensatz zu einer Preßluftbeförderung praktisch störungsfrei und dennoch sehr effektiv und schnell erfolgen kann und die Beförderung der noch nicht verbundenen, sondern nur büschelweise vereinzelten Borsten erlaubt, sondern es können dabei leicht Borsten unterschiedlichster Eigenschaften in ein- und demselben Borstenfeld kombiniert werden. Beispielsweise können weichere Borsten mit härteren Borsten in einem beliebigen Borstenbild zusammengefaßt werden, indem ein Teil der Saugleitungen zu einem Vorrat von Borstenbüscheln mit weiteren Borsten führt, während härtere Borsten von einem anderen Vorrat her mit zusätzlichen Saugleitungen zu derselben Form aber anderen Lochungen in dieser geführt werden können. Auch unterschiedlich gefärbte Borstenbüschel sind innerhalb eines Borstenfeldes möglich, so daß der Bürstenhersteller die Möglichkeit hat, die ästhetische Wirkung der Bürste durch unterschiedlich gefärbte Borstenbüschel zu beeinflussen. Er kann sogar zum Beispiel durch die Verwendung nur eines einzelnen Borstenbüschels mit gegenüber den anderen Borstenbüscheln anderer Farbgebung eine Herkunftskennzeichnung seiner Bürste erreichen.

Dennoch wird die Arbeitsgeschwindigkeit und insbesondere die Geschwindigkeit beim Füllen der Form nicht beeintächtigt und, da zum Überführen der Borstenbüschel in die Form keine mechanischen Transportmittel, sondern ein durch Unterdruck erzeugter Gasstrom verwendet wird, ist auch eine problemlose Überführung ohne Stauungen, Stauchungen und ohne ein Querlegen von Einzelborsten beispielsweise an Leitungskrümmungen oder am Mündungseintritt in die Ausnehmung der Form möglich, insbesondere dann, wenn der Unterdruck an der Form angelegt ist, so daß der Unterdruck die Borsten automatisch in die Form lenkt, so daß dadurch und durch die Möglichkeit, gleichzeitig alle Borsten eines Borstenfeldes über entsprechende parallele Unterdruckleitungen in die Form einzufüllen, sehr hohe Arbeitsgeschwindigkeiten möglich sind.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung der eingangs erwähnten Art ist zur Lösung der Aufgabe dadurch gekennzeichnet, daß die Mündungen der Leitungen und die Form relativ zueinander bewegbar sind und daß die Form einen Anschluß zum Anlegen eines Unterdruckes an die einzelnen Lochungen hat.

Da der Unterdruck an den Lochungen der Form angelegt wird, entsteht also beim Verbinden der Mündungen der Leitungen mit den Eintritten der Lochungen oder einer darauf liegenden Halteplatte ein ununterbrochener, unter Saugdruck stehender Luftweg bis in die Lochungen hinein, so daß die Borsten von den einzelnen Leitungen sicher in die Form übergeführt werden. Dabei spielt es in vorteilhafter Weise keine Rolle, wenn während des Transportes der Borstenbüschel durch die Leitungen einzelne Borsten eines solchen Büschels schneller als die anderen befördert werden, weil sie alle jeweils gezielt in eine Lochung gelangen und dort dann durch die Lochungsform die vorbestimmte gewünschte Büschelform erhalten. Da die Mündungen der Leitungen und die Form relativ zueinander bewegbar sind, insbesondere die Mündungen auch von der Form wegbewegt werden können, lassen sich einerseits unterschiedliche Borstenfelder bilden und andererseits der erforderliche Zutritt für eine Schmelzvorrichtung zum anschließenden Verschmelzen der Borsten miteinander und/oder mit einer Halteplatte schaffen. Dabei können sowohl die Leitungsmündungen als auch die Formen bewegbar sein, so daß die Formen beispielsweise in noch zu beschreibender Weise nach ihrem Füllen zu einer Schmelzstation weitertransportiert werden können, während bereits eine neue Form in den Bereich der Mündungen der Leitungen getracht werden kann.

Die Führungsleitungen können an ihrem Einführende - an welchem die Borsten in die Leitungen eingesaugt werden - den Abstand zueinander haben, oder auf den Abstand zueinander einstellbar sein, in welchem die Borstenbüschel vor ihrem Einführen in die Form bereitgestellt sind, und die Austritte oder Mündungen der Leitungen können in Gebrauchsstellung in dem Abstand und der Anordnung vorgesehen oder einstellbar sein, die der Lochanordnung der Form und/oder einer Halteplatte entspricht. Da jedes Borstenbüschel nach seiner Bildung aus einem Borstenvorrat eine eigene Zuführleitung zu der entsprechenden Lochung der Form hat, lassen sich auf diese Weise beliebige geometrische Anordnungen der Borstenbüschel zueinander bilden und beliebige Form beschicken, indem die Leitungen jeweils darauf eingestellt werden können.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Vorrichtung besteht dabei darin, daß wenigstens ein Borstenmagazin vorgesehen sein kann, in welchem die einzelnen Borsten gegen einen verschieb- und/oder drehbaren Entnahmeschieber gepreßt sind, und daß der quer zu der Entnahme bewegbare Entnahmeschieber mit Abstand zueinander angeordnete, dem Borstenvorrat zugewandte, offene Ausnehmungen zum Bilden von Borstenbüscheln hat und mit seinem diese Ausnehmungen aufweisenden Bereich aus dem Borstenmagazin bis unter die Einzelöffnungen der Leitungen verschiebbar oder verdrehbar ist. Es kann also auf ganz einfache Weise mit Hilfe eines solchen Entnahmeschiebers, in dessen dem Borstenvorrat zugewandtem Rand

randoffene Aussparungen oder Ausnehmungen entsprechend der Form und Größe der späteren Borstenbüschel vorgesehen sind, das jeweilige Borstenbüschel gebildet und in den Eintrittsbereich der Saugleitungen übergeführt werden, wobei nach dem Austritt aus dem Borstenmagazin entsprechende Gegenhalter die randoffenen Aussparungen mit den einzelnen Borstenbüscheln schließen. Die Einzelöffnungen der Saugleitungen können dabei auf einfache Weise auf diejenigen Stellen hin orientiert sein oder werden, in denen sich die Borstenbüschel nach dem Entnehmen mit Hilfe des Schiebers befinden. Einfache und schnelle Hin- und Herbewegungen dieses Schie bers genügen also, um die gewünschten Borstenbüschel aus einem Vorrat von Einzelborsten zu bilden und so zu positionieren, daß sie in der schon erwähnten Weise in die Form eingesaugt werden können.

Als Leitungen können Schläuche und/oder Rohre vorgesehen sein und insbesondere im Bereich des Einführendes und/oder der Mündung können zur Verstellbarkeit dieser Bereiche die Leitungen flexibel sein. Dies erleichtert die schon erwähnte Einstellung und Bewegbarkeit insbesondere in den Mündungsbereichen.
Ausgestaltungen der Zuführleitungen und insbesondere ihrer Eintrittsöffnungen sowie auch der Austritte sind Gegenstand der Ansprüche 11 und 12 Die darin angegebenen Maßnahmen erleichtern einerseits das sichere Einsaugen aller Borsten eines Borstenbüschels und andererseits die Zuordnung zu einer Halteplatte und deren Lochungsbild.

Um das Einbringen der einzelnen Borsten in die Lochung der Form weiterzuverbessern und insbesondere eine dichte Füllung mit möglichst vielen Borsten in einer solchen lochung zu erreichen, ohne daß die "zuletzt" ankommenden Borsten sich an schon in den Lochungen befindlichen Borsten stauchen, ist es zweckmäßig, wenn die Einführgeschwindigkeit der Borsten dadurch erhöht wird, daß die Mündungen der Leitungen Verjüngungen oder Verengungen, vorzugsweise - in der Art einer Venturi-Düse - mit anschließender Erweiterung aufweisen. An einer solchen Verengung wird die durch den Unterdruck bewirkte Strömungsgeschwindigkeit des Luft- oder Gasstromes je nach Grad der Verengung erhöht, so daß die Borsten mit entsprechend großer Geschwindigkeit und einem entsprechend hohen Impuls in die Lochung der Form gelangen und sich aufgrund ihrer zuvor schon angekugelten Enden zwischen schon in der Lochung befindliche Borsten schieben können. Falls dabei die eine oder andere Borste nicht mehr in die Lochung gelangt, kann sie dennoch bei dem anschließenden Verschmelzungsprozeß von Vorteil sein, weil sie dann mit den überstehenden und zu verschmelzenden Enden der eingefüllten Borsten mitverschmolzen werden kann.

Eine weitere Ausgestaltung der Vorrichtung von ganz erheblicher Bedeutung kann darin bestehen, daß die Lochungen zur Aufnahme der Borstenbüschel in der Form Sacklöcher sind, deren Böden oder innere Stirnseiten eine Negativform oder -kontur zur Formung der Enden der jeweiligen Borstenbüschel haben und beispielsweise als Hohlkegel oder -spitze, Hohl-Halbkugel, Abschrägung, Ebene oder eine Kombination dieser Hohlformen ausgebildet sind. Somit kann beim Einsaugen eines Borstenbüschels gleich auch die geometrische Form seines späteren Arbeitsendes hergestellt werden, so daß ein Beschneiden der Arbeitsenden der Borstenbüschel nach der Zusammenfassung zu Borstenfeldern nicht mehr erforderlich ist und somit die Arbeitsenden der einzelnen Borsten vor vorne herein abgerundet sein können.

Von allen Borhungen oder Lochungen der Form kann jeweils oberhalb von deren Boden ein Saugkanal seitlich, ggf. rechtwinklig abgehen und diese Kanäle können zu dem Sauganschluß führen und zusammengefaßt sein. Dadurch wird der Saugdruck bis in das Innere der Lochungen der Form aufrechterhalten, ohne daß jedoch Einzelborsten in die Saugkanäle eingezogen werden können, wie dies bei einem Anschluß in Verlängerung der Lochungen der Form möglich wäre.

Eine Alternativ-Lösung bezüglich der Sauganschlüsse kann darin bestehen, daß die Böden der Lochungen in der Form in einem porösen Einsatz, insbesondere in einem Keramikeinsatz, Sintereinsatz, Sieb, Filz, Textilien od.dgl. vorgesehen sind, unter welchem eine mit dem Vakuumanschluß verbundene oder versehene Kammer od. dgl. vorgesehen ist. In diesem Falle kann der Unterdruck unmittelbar in Verlängerung der einzelnen Lochungen angelegt werden, da die Poren eines solchen porösen Einsatzes viel kleiner als der Querschnitt einer Einzelborste sind.

Um die Sicherheit zu vergrößern, daß jedes Borstenbüschel nach dem Einfüllen in die Form die gewünschte geometrische Ausbildung hat und vor allem alle Einzelborsten in der richtigen Lage auch in ihrer Längsrichtung liegen, können die Böden der einzelnen Lochungen von der Stirnseite von in den Lochungen verschiebbaren Stempeln gebildet sein, die beim Füllen tiefer als beim Verschmelzen der Borsten angeordnet sind und in eine der exakten Büschellänge entsprechende Höhe, ggf. über die Saugkanäle der Lochungen, anhebbar sind. Somit können die Saugkanäle relativ tief liegen, so daß die Borsten entsprechend tief in die Lochungen eingesaugt werden. Wenn aber aufgrund eines gewissen Abstandes der Saugkanäle von dem Lochungsboden die eine oder andere Borste diesen Boden zunächst nicht erreicht, wird dies durch das anschließende Anhaben der Böden dennoch bewerkstelligt.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung von eigener schutzwürdiger Bedeutung kann bei einer Vorrichtung der eingangs erwähnten Art darin bestehen, daß die Böden der Lochungen oder Bohrungen der Form geriffelt oder profiliert oder aufgerauht sind, wobei einzelne Borsten jeweils zwischen die dabei gebildeten Erhöhungen und andere auf diese Erhöhungen passen, so daß die Einzelborsten eines Borstenbüschels an dessen freiem Arbeitsende geringfügig unterschiedliche Längen haben. Es hat sich gezeigt, daß ein wesentlich besseres Reinigungsergebnis mit solchen Zahnbürsten erzielt werden kann, bei denen nicht nur das Arbeitsende des gesamten Borstenbüschels eine günstige geometrische Form hat, sondern bei dem außerdem die Einzelborsten eines Borstenbüschels nicht alle ganz exakt auf der Oberfläche dieser geometrischen Form liegen, sondern davon jeweils etwa abweichende Längen haben, so daß also einzelne Borsten gegenüber Nachbarborsten geringfügig überstehen. Dies kann durch die vorerwähnte Maßnahme auf einfache Weise bereits beim Einfüllen der Borsten in die Form erreicht werden, wenn die erwähnte Riffelung oder Profilierung oder Aufrauhung an den Böden der Lochungen der Form vorgesehen ist, wobei die erwünschte Anordnung der freien Enden der Borsten besonders leicht und schnell dann erreicht wird, wenn sie in die Form eingesaugt und insbesondere anschließend der Boden noch ein eine entgültige Höhenlage verschoben wird.

Weitere Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der Ansprüche 18 bis 25.

Dabei gibt Anspruch 18 eine Ausgestaltung an, mit der gleichzeitig mehrere Formen auf dieselbe vorteilhafte Weise mit Borsten beschickt werden können, so daß eine noch rationellere und schnellere Bürstenfertigung möglich ist.

Dazu trägt auch die Maßnahme des Anspruches 19 bei, der aber außerdem auch eine Möglichkeit beinhaltet, wie in ein und demselben Borstenfeld unterschiedliche Borsten und/oder Borstenbüschel angeordnet werden können.

Anspruch 20 stellt eine einfache und zweckmäßige Ausgestaltung dar, wie mit einem einzigen Schieber schon eine wesentlich größere Zahl von Borstenbüscheln und dabei eventuell auch von unterschiedlichen Borsten bereitgestellt werden können, da in jedem der darin erwähnten Borstenmagazine verschiedene Borsten bereitgehalten werden können.

Anspruch 21 betrifft die Möglichkeit, die Fertigung weiter zu beschleunigen und zu rationalisieren und dabei die Möglichkeit der Kombination unterschiedlicher Borsten und Formen von Borstenbüscheln zu vergrößern.

Anspruch 23 ist eine Ausgestaltung der gesamten Vorrichtung in der Weise, daß auch die einzelnen Arbeitsschritte wie das Füllen der Form, das anschließende Verschmelzen und das Verbinden mit einem Bürstenkörper jeweils etwa gleichzeitig durchgeführt werden können.

Eine wesentliche Ausgestaltung der Vorrichtung enthält Anspruch 25 wobei die darin erwähnte Halte- und Einführplatte, die vorstehend schon erwähnt wurde, zunächst Teil der Vorrichtung ist, später aber eine Teil der hergestellten Bürste bildet. Vor jedem Füllvorgang einer Form ist also eine neue derartige Halteplatte zuzuführen, wofür an dem Kettenband gemäß Anspruch 24 vor der Station zum Füllen der Formen eine Arbeitsstation zum Auflegen solchen Halteplatten auf die Formen vorgesehen sein kann.

Neben der Verbesserung des Einführens der Borsten und des besseren Zusammenhaltens der Borstenbüschel vor allem nach dem Verschmelzen und ggf. beim Umspritzen der verschmolzenen Borstenenden hat diese Halteplatte noch den zusätzlichen Vorteil, daß sie dem Bürstenhersteller weitere Gestaltungsmöglichkeiten z.B. dahingehend bietet, daß diese Platte und der eigentliche Bürstenkörper unterschiedlich gefärbt sein können. Sind die Lochungen der Halteplatte leicht konisch, ergeben sich sogenannte offene Borstenbündel, bei denen die einzelnen Borsten nicht durch einen Anker zusammengedrückt werden und deshalb voneinander getrennt einzeln stehen und dadurch bessere Reinigungsergebnisse erzielen können.

Ein wesentlicher Vorteil des Füllens der Form mit Hilfe von Unterdruck besteht darin, daß eventuell an den Borstenenden durch deren Anrunden noch hängengebliebener Schleifstaub praktisch vollkommen entfernt wird, während bisher bei den herkömmlichen Stanzverfahren dieser Schleifstaub kaum ent fernt werden könnte und jeder neuen Zahnbürste eine beachtlicht Menge solchen Schliefstaubes anhaftet.

Da die Borsten eingesaugt und durch Verschmelzen an der Halteplatte fixiert werden, entfällt die herkömmliche Ankerbefestigung mit den durch die Ankerbefestigung bedingten Kerben, die bisher zu Spannungsrissen im Borstenfeld führen konnten. Somit wird auch vermieden, daß einzelne Borsten in solche Ankerfurchen auswandern und dann einzeln abstehen. Dabei werden all diese Vorteile vor allem bei Kombination einzelner oder mehrerer der vorbeschriebenen und in den Ansprüchen enthaltenen Merkmalen und Maßnahmen bei einer sehr rationellen und schnellen Fertigung erzielt, bei der alle Borsten eines Borstenfeldes gleichzeitig in die Form eingefüllt werden können.

In den Fällen, in denen zwar jeweils die Borsten einzelner Borstenbüschel verschmolzen, die Borstenbüschel aber nicht gleichzeitig untereinander verbunden werden, können diese zu Borstenbün-

deln verschmolzenen Borstenbüschel in Vorteilhafter Weise verwendet werden, um Pinsel herzustellen, wobei in vorteilhafter Weise die Herstellung der einzelnen Borstenbündel mit hoher Arbeitsgeschwindigkeit und Präzision und gleichzeitig guter Festigkeit der Borstenbündel erfolgen kann.

Wenn Borstenfeldern aus zusammenhängenden Borstenbüscheln mit einer sie verbindenden und stabilisierenden Halteplatte gebildet werden sollen, ist es jedoch günstig, wenn die Lochungen in der Halteplatte auf der den Arbeitsenden der Borsten abgewandten Oberseite Einsenkungen haben, die die verschmolzenen Enden der Borsten der einzelnen Borstenbüschel in sich aufnehmen und die gegebenenfalls an den einander zugewandten Rändern unterhalb der Plattenoberfläche ineinander übergehen.

Ferner können auf der Seite der Halte- und Einführplatte, auf der die zu verschmelzenden Borsten überstehen, zwischen den Lochungen Erhöhungen, Vorsprünge, Noppen oder dergleichen aus schmelzbarem Werkstoff vorstehen. Mit diesen können dann die überstehenden Borsten verschmolzen werden, wenn ein entsprechender Schmelzstempel genügend weit abwärts gedrückt wird, bis er diese Vorsprünge, Noppen oder dergleichen und die Borstenenden berührt, schmilzt und gleichzeitig staucht. Die Schmelze, die von den Borstenenden und diesen Vorsprüngen der Platte gebildet wird, kann dann ineinanderfließen und gewissermaßen eine Verschweißung vor allem dann bewirken, wenn die Borsten und die Platte aus übereinstimmendem Werkstoff betsehen. Aber auch bei verschiedenen Werkstoffen ergibt sich so eine innige Verbindung zwischen den Borsten und der Platte.

Die Halteplatte kann dabei einen Flansch oder eine Dichtlippe aufweisen, der die nach dem Einfügen in eine die Halteplatte in sich aufnehmende Ausnehmung des Bürstenkörpers deren Rand übergreift. Dadurch wird verhindert, daß beispielsweise Reinigungsmittel nach und nach in die die Halteplatte in sich aufnehmende Ausnehmung eindringen und das Aussehen der Bürste verschlechtern und auch die Verbindung allmählich lockern kann. In den Ansprüchen 29 und 30 ist eine ebenfalls zur Lösung der Aufgabe geeignete Vorrichtung der eingangs erwähnten Art gekennzeichnet, die eine leitungslose Zuführung der Borsten zu den Formen und deren Lochungen erlaubt, wobei aber wiederum in vorteilhafter Weise Unterdruck zum Einführen der Borsten in die Lochungen der Formen eingesetzt wird. Eine solche Vorrichtung ist dann vorteilhaft, wenn ein Vereinzelungsschieber für die Borstenbüschel unmittelbar bis über die Eintrittsöffnungen der Form oder der darauf liegenden Halteplatte bewegt werden kann.

Die Ansprüche 32 und 33 betreffen den drehbaren Entnahmeschieber, der eine erhebliche Beschleunigung des Arbeitsablaufes und der Borstenzufuhr deshalb erlaubt, weil er kontinuierlich in gleichbleibender Richtung bewegt und gedreht werden kann, also die Zeit für einen Leerhub, die bei einem verschiebbaren Entnahmeschieber für dessen Zurückbewegung zu dem oder den Borstenmagazinen eingespart wird.

Nachstehend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung mit deren wesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnung noch näher beschrieben.

Es zeigt in zum Teil schematisierter Darstellung:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung, mit welcher aus einem Borstenvorrat oder Borstenfüllkasten zu Borstenbüscheln zusammengefaßte Borsten mittels Leitungen einer an einen Unterdruck angeschlossenen Form zugeführt werden,

Fig. 2 eine Draufsicht der Borstenmagazine oder -füllkästen mit einem zwischen ihnen hin- und herbewegbaren, an den seitlichen Rändern offene Aussparungen aufweisenden Schieber zum büschelweisen Entnehmen der Borsten aus den Borstenmagazinen und Zuführen zu den Eintritten der Saugleitungen,

Fig. 3 eine Draufsicht eine möglichen Borstenfeldbildes bzw. einer entsprechenden Form, wobei angedeutet ist, daß die einzelnen Lochungen unterschiedliche Querschnitte und/oder Konturen haben können,

Fig. 4 eine Vorrichtung gemäßg Fig. 1 im Zusammenwirken mit einem Kettenband, welches die zu beschickende Form zu verschiedenen Arbeitsstationen und dabei auch zu der Füllstation mit Hilfe der Saugleitungen gemäß Fig. 1, davor zu einer Station zum Auflegen von einer Halteplatte und danach zu einer Schmelzstation zum Verschmelzen der Borstenenden und anschließend zu einer Station zum Verbinden mit einem Bürstenkörper überführt.

Fig. 5 einen Teilschnitt durch eine Form, bei welcher die Halteplatte in eine nach oben offene Ausnehmung eingepaßt ist und die überstehenden Borstenenden verkugelt sind.

Fig. 6 eine der Fig. 5 entsprechende Darstellung, bei welcher die Lochungen der Halteplatte sich zu der Oberseite erweitern und die Borsten innerhalb der Halteplatte verschmolzen sind,

Fig. 7 eine Draufsicht der Anordnung nach Fig. 6 nach dem Verschmelzen der Enden der Borstenbüschel,

Fig. 8 eine Halteplatte mit daran verschmolzenen Borsten, die einen umlaufenden Dichtungsflansch hat, vor dem Einsetzen in einen Bürstenkörper,

Fig. 9 eine selbst als Bürstenkörper ausgebildete Halteplatte mit an ihr zusammengeschmolzenen Borsten vor dem Einfügen einer die

Schmelzbereiche der Borstenbüschel verschließenden Abdeckplatte,

Fig. 10 einen Teillängsschnitt durch eine fertiggestellte Bürste mit einer in eine Ausnehmung des Bürstenkörpers eingefügten Halteplatte, wobei die Borsten eines Borstenbüschels an ihren Arbeitsenden verschiedene Längen haben,

Fig.11 eine Stirnseite der Bürste und des Borstenfeldes gemäß Fig. 10,

Fig. 12 eine vergrößerte Darstellung eines Borstenbüschels, dessen einzelne Borsten an den Arbeitsenden zwei verschiedene Längen haben,

Fig. 13 die Draufsicht eines Borstenbüschels gemäß Fig.12, dessen Einzelborsten alle über die gesamte Länge bis zu der Halteplatte voneinander getrennt sind.

Fig. 14 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer abgewandelten Vorrichtung, mit welcher aus einem Borstenvorrat zu Borstenbüscheln zusammengefasste Borsten mittels Leitungen und an diese anlegbarem Unter druck einer Form beschleunigt zugeführt werden,

Fig. 15 eine abgewandelte Vorrichtung, mit welcher aus einem Borstenvorrat zu Borstenbüscheln zusammengefasste Borsten mittels einer im wesentlichen aus einem Schieber und einer gelochten Zuführplatte bestehenden Zuführeinrichtung der Form zugeführt und über die Lochungen der Form gebracht werden, sowie

Fig. 16 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung, wobei statt eines hin- und herbewegbaren Schiebers ein als Drehscheibe ausgebildeter drehbarer Schieber vorgesehen ist.

Eine im Ganzen mit 1 bezeichnete, vor allem in den Fig. 1, 4, 14 und 15 erkennbare Vorrichtung dient zum Herstellen von Borstenfeldern 2 (vgl. z.B. Fig. 8, 9 und 10) oder Bursten 3 (vgl. wiederum Fig. 9 und 10). Dabei werden die Enden von einzelnen Kunststoffborsten 4 eines Borstenbüschels 5 gemäß Fig. 5 oder Fig. 6 miteinander und/oder mit denen eines Nachbarbüschels verschmolzen. Zu der Vorrichtung 1 gehört gemäß Fig. 1 und 4 eine mit Lochungen 6 versehene Form 7, die dabei eine Halbform ist, d.h. deren Lochungen 6 Sacklochungen sind. In diese Lochungen 6 paßt jeweils ein Borstenbüschel 5, wobei aber die zu verschmelzenden Enden 8 der Borsten 4 gemäß Fig. 1 überstehen.

Gemäß Fig.1, 4 u. 14 hat die zu der Vorrichtung 1 gehörende Form 7 einen Anschluß oder Anschlußstutzen 9 zum Anlegen eines Unterdruckes an die einzelnen Lochungen 6 und es sind Zuführleitungen 10, im folgenden auch einfach Leitungen 10 genannt, vorgesehen, wobei zu jeder zu füllenden Lochung 6 eine Leitung 10 führt. Die Querschnitte dieser Leitungen 10 entsprechen dabei wenigstens denen der in ihnen zu transportierenden und zu führenden Borstenbüschel 5, so daß jede Leitung 10 jeweils ein Borstenbüschel 5 transportieren kann. Die Mündungen 11 der Leitungen 10 und die Form 7 sind dabei relativ zueinander bewegbar, wie es in Fig. 1 und 14 durch den Doppelpfeil Pf 1 für die Mündungen 11 und in Fig. 4 durch den Pfeil Pf 2 für die Form 7 angedeutet ist.

An ihrem Einführende 12 haben die Führungsleitungen 10 den Abstand zueinander oder sind ggf. auf einen solchen Abstand einstellbar, in welchem die Borstenbüschel 5 vor ihrem Einführen in die Form 7 gemäß Fig. 1 und 2 bereitgestellt sind. In Fig. 1 ist dargestellt, daß dabei die Einführenden 12 durch eine Einführplatte 13 gebildet oder zusammengehalten werden. Die Austritte oder Mündungen 11 der Leitungen 10 sind gemäß Fig. 1 in Gebrauchsstellung in dem Abstand und der Anordnung vorgesehen oder einstellbar, die der beispielhaft in Fig. 3 erkennbaren Lochanordnung der Form 7 oder einer gemäß Fig. 1 auf die Form auflegbaren Halteplatte 14 entspricht. Somit können die Borsten nach Anlegen eines Unterdruckes an den Anschluß 9 an den Eintritten 12 eingesaugt, durch die Leitungen 10 transportiert und in die Lochungen 6 der Form 7 hineingezogen werden, wobei dann selbstverständlich die Mündungen 11 der Leitung 10 auf die Form 7 bzw. die Halteplatte 14 abgesenkt sind oder die Form 7 angehoben ist.

Gemäß Fig. 1, 2, 4 14 und 15 gehört zu der Vorrichtung auch wenigstens ein Borstenmagazin 15, wobei Ausführungsbeispiel zwei derartige Borstenmagazine 15 mit einander zugewandten Entnahmestellen 16 vorgesehen sind, die von jeweils entgegengesetzten Seiten gemäß den Pfeilen Pf 3 unter Druck stehen, so daß die in ihnen befindlichen Borsten 4 immer wieder zu den Entnahmestellen 16 hin gebracht und gedrückt werden. Dadurch werden die Borsten 4 gegen einen Entnahmeschieber 17 gepreßt, der an diesen Entnahmestellen 16 den Borstenvorrat jeweils begrenzt. Dieser quer zu der Entnahme stelle 16 bewegbare Entnahmeschieber 17 hat gemäß Fig. 2 mit Abstand zueinander angeordnete, dem Borstenvorrat jeweils zugewandte und zu diesem hin randoffene Ausnehmungen oder Aussparungen 18 zum Bilden der Borstenbüschel 5. Dieser Entnahmeschieber 17 ist mit seinem diese Ausnehmungen 18 aufweisenden Bereich aus dem Borstenmagazin 15 bis unter die Einführöffnungen 12 der Leitungen 10 verschiebbar, wobei die Zeichnungen diese Verschiebestellung zeigen.

Als Leitungen 10 können Schläuche und/oder Rohre vorgesehen sein, wobei insbesondere im Bereich des Einführendes 12 und/oder der Mündung 11 zur Durchführung der Verstellbewegung dieser Bereiche die Leitungen 10 flexibel sind.

Die Einführenden 12 der Leitungen 10 sind zu einem Einführkopf, im Ausführungsbeispiel der schon erwähnten Einführplatte 13, verbunden oder

an einem solchen Einführkopf befestigt. Dabei snd die Einführöffnungen 19 im Ausführungsbeispiel trichterförmig mit sich von einem größeren Querschnitt auf den Leitungsquerschnitt verjüngenden Verlauf ausgebildet, so daß mit entsprechend großer Sicherheit alle einzelnen Borsten 4 eines jeweiligen Borstenbüschels 5 eingesaugt und büschelweise weitertransportiert werden können.

Im Ausführungsbeispiel sind ferner die Austritte oder Mündungen 11 der Leitungen 10 miteinander verbunden und dabei an einer Mündungsplatte 20 fixiert. Falls die Zuordnung der einzelnen Mündungen 11 zur Änderung eines Borstenbildes geändert werden sollen, kann eventuell die Mündungsplatte 20 ausgetauscht werden.

In den Fig. 1,4,5,6,14 u.15 erkennt man deutlich, daß die Lochungen 6 zur Aufnahme der Borstenbüschel 5 in der Form 7 Sacklöcher sind, deren Böden 21 oder innere Stirnseiten eine Negativform oder -kontur zur Formung der freien Enden der jeweiligen Borstenbüschel 5 haben und beispielsweise als Hohlkegel oder -spitze, Hohl-Halbkugel (Fig. 6), Abschrägung, Ebene (mittlere Borstenbüschel der Fig. 5) oder eine Kombination dieser Hohlformen ausgebildet sein können. Beim Einsaugen der Borstenbüschel 5 werden also gleichzeitig die freien Arbeitsenden dieser Borstenbüschel in eine jeweils gewünschte Form gebracht, ohne daß es eines nachträglichen Beschneidens oder Formens dieser Arbeitsenden der Borstenbüschel 5 bedarf, so daß die Einzelborsten schon vorher abgerundet sein können.

Von allen Bohrungen oder Lochungen 6 der Form 7 können jeweils oberhalb von deren Böden 21 Saugkanäle seitlich, ggf. rechtwinklig abgehen und diese Kanäle können zu dem Sauganschluß 9 führen oder zusammengefaßt sein.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig.1,14 u.15 ist jedoch eine andere Lösung dargestellt, bei welcher die Böden 21 der Lochungen 6 in der Form 7 in einem porösen Einsatz 22, z.B.einem Sinter- oder Keramikeinsatz, vorgesehen sind, unter welchem eine mit dem Vakuumanschluß 9 versehene Kammer 23 vorgesehen ist. Auf diese Weise kann der Saugstrom bis zu den innersten Enden der Lochungen 6 in Längsrichtung der einzuführenden und einzusaugenden Borsten 4 gerichtet sein.

In den Fig. 10 bis 12 ist dargestellt, daß zweckmäßigerweise die einzelnen Borsten 4 eines Borstenbüschels 5 z.B. zwei verschiedene Längen haben können, um einen besseren Reinigungseffekt zu erzielen. Dies kann in nicht näher in den Zeichnungen dargestellter Weise dadurch erreicht werden, daß die Böden 21 der Lochungen 6 der Form 7 geriffelt oder profiliert oder aufgerauht sind, wobei einzelne Borsten 4 jeweils zwischen die dabei gebildeten Erhöhungen und andere auf diese Erhöhungen passen, so daß die Einzelborsten 4 eines Borstenbüschels 5 an dessen freiem Arbeitsende die vor allem in Fig. 12 deutlich erkennbaren geringfügig unterschiedlichen Längen erhalten.

Ebenfalls nicht näher ist in der Zeichnung dargestellt, daß die Böden 21 der einzelnen Lochungen 6 von der Stirnseite von in den Lochungen 6 jeweils verschiebbaren Stempeln gebildet sein können, die beim Füllen tiefer als beim Verschmelzen der Borsten 4 angeordnet sind und in eine der exakten Büschellänge entsprechende Höhe, ggf. über die von den Lochungen 6 abgehenden Saugkanäle, anhebbar sind. Dadurch wird die gewünschte entgültige Länge der einzelnen Borsten und Borstenbüschel mit großer Sicherheit erreicht auch dann, wenn z.B. beim Einsaugen eines Borstenbüschels die eine oder andere Borste innerhalb der Lochung 6 gegenüber den anderen etwas zurückbleibt, was vor allem nicht ganz auszuschließen ist, wenn die Saugkanäle seitlich von den Lochungen abgehen.

Es sei erwähnt, daß mehr Zuführleitungen 10 für Borstenbüschel 5 an der Vorrichtung 1 vorgesehen sein können, als eine einzelne Form 7 Lochungen 6 hat, so daß gleichzeitig mehrere ein Borstenfeld bildende Formen 7 beschickt werden können, wodurch die Productionsgeschwindigkeit bei der Herstellung von Borstenfeldern 2 und/oder Bürsten 3 erheblich gesteigert werden kann.

In Fig. 2 ist angedeutet, daß der Schieber 17 zum Vereinzeln der Borstenbüschel 5 beim Entnehmen der Borsten 4 aus dem Borstenmagazin 15 unterschiedliche Ausnehmungen oder Aussparungen 18 zur Bildung unterschiedlicher Borstenbüschel 5 und insbesondere zur Bildung von Borstenbüscheln 5 unterschiedlicher Dicke und/oder Querschnittsform aufweisen kann. In Fig. 3 erkennt man, daß Borstenfelder und Borstenbilder denkbar sind, bei denen einerseits runde, andererseits quadratische und auch längliche Querschnitte von Borstenbüscheln 5 vorgesehen sind, wobei außerdem die Querschnittsgrößen verschieden sein können. Dem kann durch entsprechende Querschnittsflächen an den Ausnehmungen 18 Rechnung getragen werden. Die Formung der Querschnittskontur des einzelnen Borstenbüschels kann dann in der Form 7 und/oder der Halteplatte 14 erfolgen.

Da die Vorrichtung 1 im Ausführungsbeispiel 2 einander gegenüberliegende Borstenmagazine 15 aufweist und der quer zu ihnen und den darin befindlichen Borsten 4 befindliche und verschiebbare Schieber 17 an seinen beiden Längsseiten Ausnehmungen 18 zum Vereinzeln von Borstenbüscheln 5 hat, können bei der Herstellung der Borstenfelder 2 und/oder der Bürsten 3 auch Borsten unterschiedlicher Dicke, Qualität, Biegsamkeit und/oder Farbe kombiniert werden. Auch das Zuordnungsverhältnis solcher unterschiedlicher Borstenbüschel zueinander kann dabei durch unter-

schiedliche Anzahlen von Ausnehmungen 18 an dem Entnahmeschieber 17 vorgewählt sein.

Selbstverständlich können auch mehrere Borstenmagazine 15 oder Paare solcher Magazine 15 und zugehörige Entnahmeschieber 17 zu den Eintrittsköpfen 13 der Saugführungen 10 vorgesehen sein, um eine noch höhere Produktionsrate und eventuell die Beschickung von noch mehr Formen 7 gleichzeitig zu erlauben.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, daß die Zuführleitungen 10 für die Borstenbüschel 5 von dem Schieber 17 zu den Formen 7 etwa 1 mm - 10 mm Durchmesser, z.B. ungefähr 2 mm oder 5 mm Innendurchmesser haben können, je nachdem, wie dick die einzelnen Borstenbüschel 5 sind. Die Länge der Zuführleitungen 10 kann etwa 1 m - 10 m, beispielsweise etwa 5 m betragen, wie Versuche gezeigt haben, ohne daß einzelne der angesaugten Borsten in der Leitung 10 zurückbleiben. Somit kann eine für den Produktionsablauf optimale Zuordnung der Borstenmagazine 15 zu den Formen 7 gewählt werden.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Vorrichtung 1 erkennt man in Fig. 4. Demgemäß sind die Formen 7 auf einem Förder- oder Kettenband 24 od. dgl. Vorschubmittel ange ordnet, über dessen Obertrum in Vorschubrichtung gemäß dem Pfeil Pf 2 hintereinander die Mündung 11 der Zuleitungen 10, daneben eine Heiz- oder Schmelzstation 25 zum Verschmelzen der Borstenenden und ggf. wiederum in Vorschubrichtung daneben eine Zuführvorrichtung für Bürstenkörper 26 und/oder eine Ultraschweißanlage 27 oder Klebevorrichtung angeordnet sind. Am Untertrum des Bandes 24 erkennt man die Auswurfstation 28 für die fertigen Bürsten 3.

Wie schon erwähnt, ist beim Füllen der Form 7 zwischen dieser und der Mündung 11 der Leitungen 10 gemäß Fig. 1 eine Halte- und Einführplatte 14 für die Borsten 4 angeordnet, die Durchtrittlochungen 6a in der Anordnung aufweist, in welcher die Borstenbüschel 5 zu einem Borstenfeld zusammengefaßt werden und aus der die in die Form eingesetzten Borsten 4 beim Verschmelzen mit ihren Enden 8 vorstehen. Diese auf die Form 7 auflegbare Halteplatte 14 kann dabei aus dem Werkstoff bestehen, aus dem auch der Bürstenkörper 26 besteht, so daß das Verschweißen oder Verkleben mit dem Bürstenkörper 26, welches in Fig. 8 noch bevorsteht und in Fig. 10 bereits durchgeführt ist, einfacher und dauerhafter möglich ist.

Dabei erkennt man in Fig. 4, daß vor der Station zum Einfüllen der Borsten 4 in die Form 7 noch eine Arbeitsstation 29 angeordnet ist, in der die Halteplatten 14 zugeführt und auf die Form 7 aufgelegt werden.

In Fig. 8 ist dabei noch angedeutet, daß diese Halteplatte 14 einen zweckmäßigerweise umlaufenden Dichtungsflansch 30 haben kann, der die Fuge zwischen der Platte 14 und der Einsenkung 31 des Bürstenkörpers 26 nach dem Verbinden abdeckt und so die Lebensdauer der Bürste vor allem bei ihrer Verwendung als Zahnbürste weiter verlängert, weil ein Eindringen von Reinigungsmittel u. dgl. in diesem Bereich dadurch noch wirkungsvoller verhindert wird.

In Fig. 1, 6, 14 und 15 erkennt man, daß die Lochungen 6a in der Halteplatte 14 auf der den Arbeitsenden der Borsten 4 abgewandten Oberseite Einsenkungen 6b haben, sich also zu dieser Oberseite hin erweitern. In diesen Erweiterungen oder Einsenkungen 6b der Lochungen 6a befinden sich nach dem Verschmelzen gemäß Fig. 6 die verschmolzenen Enden 8 der Borsten 4 der einzelnen Borstenbüschel, wobei in Fig. 6 außerdem angedeutet ist, daß diese Einsenkungen 6b unterhalb der Plattenoberfläche mit den einander zugewandten Rändern ineinander übergehen können, so daß also die verschmolzenen Borstenenden entsprechend Fig. 7 teilweise auch jeweils mit denen der Nachbarbüschel verbunden und verschmolzen werden können. In den Figuren 6 und auch 10 erkennt man, daß die zwischen benachbarten Lochungen 6a verbleibenden Stege der Halteplatte 14 eine geringere Höhe haben, als es der gesamten Plattendicke entspricht. An diesen Stellen der verminderten Steghöhe können also nicht nur die Borsten 4 eines Borstenbüschels 5 untereinander, sondern auch die einander benachbarten Borstenbüschel 5 miteinander verschmolzen werden, wie es in den Figuren 6 und 10 angedeutet ist. Somit sind bei dieser Lösung die einzelnen Borstenbüschel schon gut gegen eine Verschwenkung gesichert, so daß nur noch die einzelnen Borsten 4 aufgrund ihrer Elastizität ausgebogen werden können.

Wird dabei gleichzeitig nach dem Anschmelzen der Enden 8 der Borsten 4 die noch weiche oder teigige Schmelze unter den Unterdruck gesetzt, der auch zum Fördern der Borsten 4 in die Form 7 dient, kann diese Schmelze teilweise in innerhalb der Halteplatte 14 befindliche Zwischenräume zwischen den Borsten gesaugt und somit die Festigkeit der Verankerung weiter verbessert werden.

In Fig. 14 und 15 ist dabei noch angedeutet, daß auf der Seite der Halteplatte 14, auf der die zu verschmelzenden Borsten 4 mit ihren Enden 8 überstehen, zwischen den Lochungen 6a Erhöhungen, Vorsprünge, Noppen 33 oder dergleichen aus schmelzbarem Werkstoff vorstehen können, die gleichzeitig mit dem Verschmelzen der Borsten ebenfalls geschmolzen und mit diesen verschmolzen werden können, so daß die Verbindung mit der Halteplatte 14 noch besser und inniger wird. Dies gilt sowohl dann, wenn die Halteplatte 14 aus demselben Werkstoff wie die Borsten 4 besteht, als auch wenn dazu ein anderer Werkstoff vorgesehen

ist, der sich dennoch mit dem Borstenwerkstoff ganz oder teilweise vermischen kann und insgesamt eine stabile Verankerung der Borsten 4 bewirkt.

Falls solche zusätzlichen Noppen 33 mitverschmolzen werden, können die in Fig. 7 zwischen den verschmolzenen Bereichen erkennbaren Zwischenräume ebenfalls noch mit geschmolzener und wieder erstarrter Kunststoffmasse ausgefüllt werden.

Fig. 9 zeigt, daß die Halteplatte 14 auch unmittelbar selbst der Bürstenkörper sein kann, in welchen die Borstenbüschel 5 eingefügt und an welchem sie verschmolzen sind, wobei es dann zweckmäßig ist, die mit dieser Verschmelzung versehene Seite mit einer Abdeckplatte 32 abzuschließen insbesondere dann, wenn jeweils nur die Borsten 4 der Borstenbüschel 5 miteinander und nicht mit den Nachbarbüscheln verschnolzen sind, wie es Fig. 5 zeigt.

Mit der vorbeschriebenen Vorrichtung 1 können Bürsten 3 oder Borstenfelder 2 hergestellt werden, wobei Borstenbündel oder -büschel 5 in die Lochungen 6 der Formel 7 eingefüllt und dann an den den späteren freien Arbeitsenden der aus Kunststoff bestehenden Borsten 4 abgewandten Enden 8 in der in Fig. 5 oder 6 erkennbaren Weise verschmolzen werden, wobei Fig. 5 eine Verschmelzung jeweils nur an den einzelnen Büscheln 5, Fig. 6 und 7 aber eine Verschmelzung jeweils auch mit den Nachbarbüscheln zeigt. Dabei wird derartig verfahren, daß zunächst die Borstenbüschel 5 aus Einzelborsten 4 gebildet werden, indem ein Borstenvorrat zu Borstenbüscheln 5 vereinzelt wird, daß dann die Borsten 4 büschelweise angesaugt, der Form 7 zugeführt und in die Lochungen 6 der Form 7 eingesaugt und anschließend verschmolzen werden. Dabei kann das Zuführen und Einfüllen in die Form in einer Arbeitsstation, das anschließende Verschmelzen in einer Nachbar-Arbeitsstation erfolgen, so daß während des Verschmelzens der Borsten bereits wieder ein Füllvorgang bei einer nächsten Form 7 durchgeführt werden kann.

Die Borstenbüschel 5 werden dabei gemäß dem Ausführungsbeispiel durch die auf die Form 7 aufgelegte, mit übereinstimmenden Lochungen 6a ausgestattete Halteplatte 14 hindurchgesaugt, wobei die zu verschmelzenden Enden 8 der Borsten 4 über die Platte 14 überstehen oder wenigstens in einen nach der Oberseite der Platte 14 hin sich erweiternden Lochungsbereich 6b (Fig. 6) ragen, und daß anschließend die Borsten 4 miteinander und gegebenenfalls mit denen der Nachbar-Borstenbüschel sowie auch mit Noppen 33 der Halteplatte 14 beschmolzen werden. Die Halteplatte 14 kann nach dem Verschmelzen der Borsten 4 mit einem Bürstenkörper 26 verbunden, insbesondere verschweißt oder verklebt werden, was wiederum nach einer Vorschubbewegung in einer weiteren Arbeitsstation stattfinden kann, während an den vorangegangenen Arbeitsstationen jeweils parallel und zeitgleich die vorhergehenden Verfahrensschritte bei einer nachfolgenden Form durchgeführt werden können. Schließlich wird das Borstenfeld nach der Verbindung mit der Halteplatte 14 durch das Verschmelzen der Borsten oder mit dem Bürstenkörper 26 aus der Form 7 ausgeworfen.

Dadurch daß dieses Verfahren und seine einzelnen Verfahrensschritte zeitgleich jeweils an verschiedenen Arbeitsstationen und dabei u.U. gleichzeitig an mehreren Formen durchgeführt werden kann und nicht mehr jedes einzelne Borstenbündel 5 in die Lochung eines Bürstenkörpers gestopft werden muß, ist eine gegenüber herkömmlichen Bürstenherstellungsverfahren erheblich erhöhte Productionsgeschwindigkeit erreichbar. Gleichzeitig wird eine günstige Verankerung der Borsten durch die Verschmelzung und auch eine zweckmäßige Verbindung mit einem Bürstenkörper erreicht, wobei im Bedarfsfalle nicht nur Borsten 4 unterschiedlicher Hälte und Form, sondern auch unterschiedlicher Farben und mit unterschiedlicher Anordnung an ihren Arbeitsenden kombiniert werden können.

Zum Herstellen von Bürsten oder Borstenfeldern werden Borstenbüschel 5 aus Einzelborsten 4 gebildet und dann büschelweise in Lochungen 6 von Halbformen 7 eingefüllt und anschließend an den Halteenden 8 verschmolzen. Dies geschieht in zweckmäßiger Weise dadurch, daß einem Borstenmagazin 15 mit einem entsprechenden Borstenvorrat die Borsten 4 entnommen und dabei zu Borstenbüscheln 15 vereinzelt werden, dann diese Borsten 4 büschelweise durch einzelne ihnen zugeordnete Leitungen 10 gesaugt und der Form 7 zugeführt und dabei in die Lochungen 6 der Formen 7 eingesaugt werden. Dabei können sie gleichzeitig durch auf die Form 7 aufgelegte bzw. in eine dort vorgesehene Aussparung eingelegte Halteplatte 14 hindurchgesaugt werden, mit der sie durch den anschließenden Verschmelzungsvorgang verbunden werden, so daß die Verbindung der Borsten mit dem Bürstenkörper 26 erheblich vereinfacht ist, da eine solche Halteplatte 14 gut mit einem Bürstenkörper 26 verschweißt oder verklebt werden kann oder sogar diesen Bürstenkörper 26 selbst bilden kann.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, daß beim Verschmelzen nur jeweils der einzelnen Borstenbüschel in der in Fig. 5 dargestellten Weise Einzel-Borstenbündel entstehen, die statt einer Verbindung mit Hilfe der Halteplatte 14 zu einem Borstenfeld auch einfach als Bestandteil eines Pinsels bei dessen Herstellung Verwendung finden können. Somit kann die vorbeschriebene Verfahrensweise und die vorbeschriebene sowie nachfolgend noch

erläuterte abgewandelte Vorrichtung auch zur Herstellung von Borstenbündeln für Pinsel benutzt werden und dabei eine hohe Stückzahl in kurzer Zeit ermöglichen.

Die in Fig. 14 dargestellte Vorrichtung 1 entspricht in wesentlichen Teilen der Vorrichtung gemäß Fig. 1 und hat deshalb für die meisten Teile wie die Form 7 und die Leitungen 10 übereinstimmende Bezugszahlen. Auch die Vereinzelung der Borstenbüschel 5 geschieht in der schon vorbeschriebenen Weise. Darüber hinaus werden auch in diesem Falle die vereinzelten Borstenbüschel 5 der oder den Formen 7 mit Hilfe eines Luftstromes zugeführt, der bei der Anlegung eines Unterdruckes an die Form 7 entsteht. Dabei ist in diesem Ausführungsbeispiel vorgesehen, daß die Mündungen 11 der Leitungen 10 Verjüngungen oder Verengungen 34 mit anschließender Erweiterung 35 aufweisen, also in den Mündungen 11 jeweils eine Art Venturi-Düse angeordnet ist, innerhalb welcher der Luftstrom aufgrund dieser Querschnittsverengung beschleunigt wird. Versuche haben gezeigt, daß unter Umständen die Borstenbüschel 5 während ihres Transportes durch die Leitungen 10 etwas in die Länge gezogen werden, weil zunächst mittlere Borsten etwas schneller als die an den Leitungswandungen anliegenden Borsten befördert werden können. Dies kann durch eine erhöhte Einführgeschwindigkeit mit Hilfe der erwähnten Verengung 34 in die Lochungen 6a der Halteplatte 14 und 6 der Form 7 ausgenutzt werden, wobei diese erhöhte Einführgeschwindigkeit auch den Impuls oder die kinetische Energie der einzelnen Borsten 4 vergrößert, so daß selbst die letzten Borsten noch zwischen die schon in den Lochungen 7 befindlichen Borsten eingeführt und gewissermaßen "eingeschossen" werden können. Eine solche zweckmäßige Ausgestaltung der Borstenzufuhr ist gerade aufgrund der Beförderung mit Hilfe von Unterdruck möglich, während eine Beförderung mittels Preßluft an dem Eintritt in die Düsen zu erheblichen Staus durch sich etwa querstellende Borsten führen könnte.

Selbst wenn die eine oder andere der als letzte eingeführten Borsten nicht mehr ganz in die jeweilige Lochung 6 der Form 7 gelangt, sondern mit einem erheblichen Teil ihrer Länge oder gar vollständig oberhalb der Oberseite der Halteplatte 14 verbleibt, kann sie bei dem anschließenden Verschmelzungsprozeß mitverschmolzen werden und somit zur Vergrößerung der Festigkeit des gesamten hergestellten Borstenfeldes, bestehend aus Borstenbüscheln 5 und der Halteplatte 14, beitragen.

Bei der in Fig. 15 erkennbaren Vorrichtung 1 ist wiederum die Form 7 mit ihren Lochungen 6 und der auflegbaren Halteplatte 14 mit hochstehenden Noppen 33 vorgesehen, jedoch werden die Borsten bzw. die Borstenbüschel 5 auf andere Weise zugeführt. Dazu ist eine im ganzen mit 37 bezeichnete Zuführeinrichtung zum Erfassen und Transportieren der Borstenbüschel 5 jeweils zu den Lochungen 6 der Form 7 hin vorgesehen, die einen die Borstenbüschel 5 einzeln haltenden Schieber - in diesem Falle den auch bei den vorhergehenden Vorrichtungen schon beschriebenen Entnahmeschieber 17 - und eine mit Durchtritten versehene Zuführplatte 38 aufweist. Auf dieser Zuführplatte 38 sind die Borstenbüschel 5 mittels des Schiebers 17 quer zu ihrer Orientierungsrichtung verschiebbar. Die Zuführplatte 38 hat Durchtritte 39, die in Flucht mit den Lochungen 6 der Form 7 angeordnet sind oder vor dem Vereinzeln und Zuführen der Borstenbüschel in Flucht mit diesen gebracht werden können.

Es können also bei dieser Ausführungsform in vorteilhafter Weise mit Hilfe des Entnahmeschiebers 17 die Borstenbüschel 5 nicht nur gebildet und vereinzelt, sondern auch praktisch unmittelbar der Form 7 zugeführt werden.

Dabei erkennt man in Fig. 15 ferner, daß die Form 7 auch wiederum einen Unterdruckanschluß 9 unterhalb eines porösen, die Enden der Lochungen 7 enthaltenden Einsatzes 22 aufweist, so daß also auch in diesem Falle durch Anlegen eines Unterdruckes ein Luftstrom erzeugt werden kann, der das Einbringen der Borsten 4 in die Lochungen 6 der Form 7 bewirkt oder zumindest unterstützt, da in der dargestellten Anordnung - wie bei den vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen - zusätzlich die Schwerkraft wirksam ist.

Während die Vorrichtungen gemäß den Figuren 1, 4 und 14 einen großen Abstand zwischen Borstenvorrat und Form überbrücken können, erlaubt die Vorrichtung nach Fig. 15 eine Bauweise mit geringem Platzbedarf.

Es sei noch erwähnt, daß die Borstenbüschel 5 eine unterschiedliche Anzahl von einzelnen Borsten 4 enthalten können und daß dabei im Extremfall auch nur eine einzige Borste 4 vorgesehen und in der vorbeschriebenen Weise in die Form und durch eine Halteplatte 14 befördert werden kann. Gerade dabei kann die Verengung 34 gemäß Fig. 14 zweckmäßig sein, um solche wenigen oder eine einzelne Borste 14 zu beschleunigen, aber auch - wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 14 selbst - zentral in die jeweilige Lochung 6 einzuführen.

Das Einführen jeweils nur einer einzigen Borste 4 in eine Lochung 6 der Form 7 ist vor allem dann günstig, wenn relativ dicke Borsten, gegebenenfalls mit kugelig verdickten Arbeitsenden an einer Bürste gewünscht werden, bei der z.B. ein Massageeffekt im Vordergrund stehen kann. Auch eine solche Einzelborste kann an ihrem Ende durch Verschmelzen verdickt und mit der Halteplatte 14 verbunden

werden.

Auch dabei ist ein Verschmelzen mit der Halteplatte 14, sei es daß sie aus demselben Werkstoff, sei es daß sie aus anderem Werkstoff wie die Borsten 4 besteht, mit Hilfe von Noppen 33 an der Halteplatte 14 zweckmäßig, um, wie in den vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen, eine unlösbare Verbindung zwischen den Borsten und der Halteplatte 14 herzustellen.

In Fig. 16 ist bezüglich des Entnahmeschiebers 17 eine gegenüber Fig. 2 abgewandelte Ausführungsform dargestellt, wobei jedoch übereinstimmende Teile selbst bei geänderter äußerer Gestaltung übereinstimmende Bezugszahlen haben. Dabei ist in diesem Ausführungsbeispiel der Entnahmeschieber 17 drehbar, d.h. er kann beim Entnehmen der Borsten 4 aus dem oder den Borstenmagazinen 15 und beim Befördern zu den Einführöffnungen 12 oder den Durchtritten 39 sowie von dort wieder zu dem jeweiligen Borstenmagazin in einer gleichbleibenden Drehrichtung Pf4 verdreht werden und also nur mit einer Drehrichtung umlaufen. Somit entfällt der bei dem hin- und herbewegbaren Schieber 17 gemäß Fig. 2 erforderliche Leerhub, durch welchen der Schieber 17 mit seinen Aussparungen 18 wieder zu dem Borstenmagazin 15 zurückbewegt werden muß. Aufgrund dieser kontinuierlichen Bewegungsrichtung und Arbeitsweise sowie der Vermeidung eines Zeitverlustes durch einen solchen Leerhub kann die Beschickung mit Borsten und damit der gesamte Arbeitsablauf ganz erheblich beschleunigt werden.

Nach einer Teilumdrehung zwischen den jeweiligen Entnahmepositionen von z.B. 90° kann eine Halteposition für die Übergabe der Borsten 4 vorgesehen sein. Man erkennt in Fig. 16, daß die als Entnahmeschieber 17 dienende Drehscheibe von zwei einander gegenüberliegenden Borstenmagazinen 15 beaufschlagt ist, aber an vier Stellen randoffene Aussparungen 18 für die Borsten 4 hat, so daß immer einerseits solche Aussparungen 18 im Bereich der Borstenmagazine 15 und andererseits im Bereich der Übergabe zu den Formen hin angeordnet sind. Wie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 werden dabei die randoffenen Aussparungen 18 über einen Teil des Drehweges durch seitliche Führungen 18a geschlossen gehalten, um die Borsten festzulegen.

Der drehbare Entnahmeschieber 17 ist dabei eine Drehscheibe mit kreisförmigen Umfang und zentraler Drehachse und die Ausnehmungen 18 sind randoffen am Umfang dieser Drehscheibe angeordnet. Wie erwähnt, können dabei zwei, gegebenenfalls aber auch z.B. vier oder bei entsprechend großem Umfang der Drehscheibe noch mehr Borstenmagazine 15 entlang dem Umfang der Drehscheibe mit Abstand zueinander angeordnet sein, wobei lediglich zwischen diesen Borstenmagazinen 15 jeweils genügend Platz für die Halteposition und die Übergabestelle zu den Einführöffnungen 12 oder Durchtritten 39 , die jeweils zu der Form 7 führen, vorhanden sein muß. Auch dabei können die randoffenen Ausnehmungen 18 unterschiedliche Konturen und Querschnitte haben, um unterschiedliche Borstenbüschel zu bilden.

Ansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Borstenfeldern für Bürsten oder von Borstenbündeln für Pinsel, wobei Borstenbüschel in Lochungen (6) von Formen (7) eingefüllt werden, wobei zunächst die Borstenbüschel (5) aus Einzelborsten (4) gebildet werden, indem ein Borstenvorrat zu Borstenbüscheln (5) vereinzelt wird, wonach die Borsten (4) büschelweise der Form (7) mit Hilfe eines Luftstromes zugeführt und in die Lochungen (6) der Form (7) eingebracht werden, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Luftstrom zum Fördern der Borstenbüschel (5) mit Unterdruck erzeugt wird und daß die den späteren freien Arbeitsenden abgewandten Enden (8) der Borsten anschließend an das Einbringen in die Lochungen (6) der Form (7) verschmolzen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Borsten (4) in etwa vertikaler Orientierung in die Form (7) eingebracht werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Borstenbüschel (5) durch eine auf die Form (7) aufgelegte, mit übereinstimmenden Lochungen (6a) wie die Form ausgestattete Halteplatte (14) hindurchgesaugt werden, wonach die zu verschmelzenden Enden (8) der Borsten (4) über die Platte (14) überstehen oder wenigstens in einen nach der Oberseite der Platte (14) hin sich erweiternden Lochungsbereich ragen, und daß anschließend diese Borsten (4) miteinander und/oder mit der Platte oder mit an dieser in derselben Richtung wie die überstehenden Enden (8) der Borsten (4) vorstehenden Vorsprüngen und gegebenenfalls mit den Enden (8) der Nachbarborstenbüschel verschmolzen werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Anschmelzen der Enden (8) der Borsten (4) die noch weiche oder teigige Schmelze unter Druck, insbesondere Unterdruck gesetzt und dadurch wenigstens teilweise in innerhalb der Halteplatte (14) befindliche Zwischenraume zwischen den Borsten und/oder zwischen diesen und der Halteplatte (14) gedrückt oder gesaugt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteplatte nach dem Verschmelzen der Borsten (4) mit einem Bürstenkörper (26) verbunden, insbesondere verschweißt, hochfrequenzverschweißt, verklebt, dau-

erhaft verrastet oder verschraubt wird.

6. Vorrichtung (1) zum Herstellen von Borstenfeldern (2) für Bürsten (3) oder von Borstenbündeln für Pinsel, bei denen die Enden (8) von einzelnen Kunststoff-Borsten (4) eines Borstenbüschels (5) miteinander und/oder mit denen eines Nachbarbüschels verschmolzen werden, mit einer mit Lochungen (6) versehenen Form (7) in welche Lochungen (6) jeweils ein Borstenbüschel (5) paßt, wobei Zuführleitungen (10) zu der Form (7) vorgesehen sind und zu jeder zu füllenden Lochung (6) eine Leitung (10) führt, an welche Leitungen (10) Mittel zur Erzeugung eines Luftstromes zu der Form (7) hin anschließbar sind, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Mündungen (11) der Leitungen (10) und die Form (7) relativ zueinander bewegbar sind und daß die Form (7) einen Anschluß zum Anlegen eines Unterdruckes an die einzelnen Lochungen (6) hat.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsleitungen (10) an ihrem Einführende (12) den Abstand zueinander haben oder auf den Abstand einstellbar sind, in welchem die Borstenbüschel (5) vor ihrem Einführen in die Form (7) bereitgestellt sind, und daß die Austritte oder Mündungen (11) der Leitungen (10) in Gebrauchsstellung in dem Abstand und der Anordnung vorgesehen oder einstellbar sind, die der Lochanordnung der Form (7) und/oder einer Halteplatte entspricht.

8. Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Borstenmagazin (15) vorgesehen ist, in welchem die Borsten (4) gegen einen verschiebbaren und/oder drehbaren Entnahmeschieber (17) gepreßt sind, und daß der quer zu der Entnahme (16) bewegbare Entnahmeschieber (17) mit Abstand zueinander angeordnete, dem Borstenvorrat zugewandte, offene Ausnehmungen (18) zum Bilden von Borstenbüscheln (5) hat und mit seinem diese Ausnehmungen (18) aufweisenden Bereich aus dem Borstenmagazin (15) bis unter die Einführöffnungen (12) der Leitungen (10) verschiebbar oder verdrehbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Leitungen (10) Schläuche und/oder Rohre vorgesehen sind und insbesondere im Bereich des Einführendes (12) und/oder der Mündung (11) zur Verstellbarkeit dieser Bereiche die Leitungen (10) flexibel sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einführenden (12) der Leitungen (10) zu einem Einführkopf verbunden oder an einem Einführkopf befestigt sind und die Eintrittsöffnungen (19) in die Leitungen (10) trichterförmig mit sich von einem größeren Querschnitt auf den Leitungsquerschnitt verjüngenden Verlauf ausgebildet sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündungen (11) der Leitungen (10) miteinander verbunden, vorzugsweise an einer gegebenenfalls austauschbaren Mündungsplatte (20) fixiert sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündungen (11) der Leitungen (10) Verjüngungen oder Verengungen (34) - vorzugsweise in der Art einer Venturi-Düse - mit anschließender Erweiterung (33) aufweisen.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Lochungen (6) zur Aufnahme der Borstenbüschel (5) in der Form (7) Sacklöcher sind, deren Böden (21) oder innere Stirnseiten eine Negativform oder -kontur zur Formung der Enden der jeweiligen Borstenbüschel (5) haben und beispielsweise als Hohlkegel oder -spitze, Hohl-Halbkugel, Abschrägung, Ebene oder eine Kombination dieser Hohlformen ausgebildet sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß von allen Bohrungen oder Lochungen (6) der Form (7) jeweils oberhalb von deren Böden (21) ein Saugkanal seitlich, ggf. rechtwinklig abgeht und diese Kanäle zu dem Sauganschluß führen und zusammengefaßt sind.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14 dadurch gekennzeichnet, daß die Böden (21) der Lochungen (6) in der Form (7) in einem porösen Einsatz (22), insbesondere in einem Keramikeinsatz, Sintereinsatz, Sieb, Filz, Textilien od.dgl. vorgesehen sind, unter welchem eine mit dem Vakuumanschluß (9) versehene Kammer (23) od.dgl. vorgesehen ist.

16.Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Böden (21) der einzelnen Lochungen (6) von der Stirnseite von in den Lochungen (6) verschiebbaren Stempeln gebildet sind, die beim Füllen tiefer als beim Verschmelzen der Borsten (4) angeordnet sind und in eine der exakten Büschellänge entsprechenden Höhe, ggf. über die Saugkanäle der Lochungen, anhebbar sind.

17.Vorrichtung insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Böden (21) der Lochungen (6) der Form (7) geriffelt oder profiliert oder aufgerauht sind, wobei einzelne Borsten (4) jeweils zwischen die dabei gebildeten Erhöhungen und andere auf die Erhöhungen passen, so daß die Einzelborsten (4) eines Borstenbüschels (5) an dessen freiem Arbeitsende geringfügig unterschiedliche Längen haben.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß mehr Zuführleitungen (10) für Borstenbüschel (5) vorgesehen sind, als eine Form (7) Lochungen (6) hat, so daß gleichzeitig mehrere ein Borstenfeld bildende For-

men (7) beschickt werden können.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (17) zum Vereinzeln der Borstenbüschel unterschiedliche Ausnehmungen (18) zur Bildung unterschiedlicher Borstenbüschel (5) und insbesondere zur Bildung von Borstenbüscheln (5) unterschiedlicher Dicke und/oder Querschnittsform aufweist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß zwei einander gegenüberliegende Borstenmagazine (15) vorgesehen sind und der quer zu ihnen und den darin befindlichen Borsten (4) befindliche Schieber (17) an seinen beiden Längsseiten Ausnehmungen (18) zum Vereinzeln von Borstenbüscheln (5) hat.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Borstenmagazine (15) und Entnahmeschieber (17) zu den Eintrittsköpfen (15) der Saugführungen (10) vorgesehen sind.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführleitungen (10) für die Borstenbüschel (5) von dem Schieber (17) zu den Formen (7) etwa o,1 mm bis 20 mm Innendurchmesser haben.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Formen (7) auf einem Förder-oder Kettenband (24) od. dgl. Vorschubmittel angeordnet sind, über dessen Obertrum in Vorschubrichtung dieses Band hintereinander die Mündung (11) der Zuführleitungen (10), daneben eine Heiz- oder Schmelzstation (25) zum Verschmelzen der Borstenenden und ggf. in Vorschubrichtung daneben eine Zuführvorrichtung für Bürstenkörper (26) und/oder eine Ultraschweißanlage (27) oder Klebevorrichtung angeordnet sind.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß am Untertrum des Bandes (24) od. dgl. die Auswurfstation (28) für die fertigen Bürsten (3) vorgesehen ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß beim Füllen der Form (7) zwischen dieser und der Mündung (11) der Leitungen (10) eine Halte- und Einführplatte (14) für die Borsten (4) angeordnet ist, die Durchtrittlochungen (6a) in der Anordnung aufweist, in welcher die Borstenbüschel (5) zu einem Borstenfeld zusammengefaßt werden und aus der die in die Form eingesetzten Borsten beim Verschmelzen gegebenenfalls vorstehen.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Lochungen (6a) in der Halteplatte (14) auf der den Arbeitsenden(6a) der Borsten (4) abgewandten Oberseite Einsenkungen (6b) haben, die die verschmolzenen Enden (8) der Borsten (4) der einzelnen Borstenbüschel (3) in sich aufnehmen und die gegebenenfalls an den einander zugewandten Rändern unterhalb der Plattenoberfläche ineinander übergehen.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteplatte (14) einen Flansch (30) oder eine Dichtlippe aufweist, der die nach dem Einfügen in eine die Halteplatte in sich aufnehmende Ausnehmung (31) des Bürstenkörpers (26) deren Rand übergreift.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die auf die Form (7) auflegbare Halteplatte (14) aus dem Werkstoff besteht, aus dem der Bürstenkörper (26) besteht, oder daß die Halteplatte (14) der Bürstenkörper ist.

29. Vorrichtung zum Herstellen von Borstenfeldern (2) für Bürsten (3) oder Borstenbüschel für Pinsel, bei denen die Enden (8) von einzelnen Kunststoff-Borsten (4) eines Büschels (5) miteinander und/oder mit denen eines Nachbarbüschels verschmolzen werden, mit einer mit Lochungen (6) versehenen Form (7), in welche Lochungen (6) jeweils ein Borstenbüschel (5) paßt und aus dem die zu verschmelzenden Enden (8) der Borsten (4) überstehen, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zuführeinrichtung (37) zum Erfassen und transportieren von Borstenbüscheln (5) oder Einzelborsten (4) jeweils zu den Lochungen (6) der Form (7) hin vorgesehen ist, die einen die Borstenbüschel (5) einzeln haltenden Schieber und eine mit Durchtritten (39) versehene Zuführplatte (38) aufweist, auf der die Borstenbüschel (5) mittels des Schiebers (17) quer zur Orientierung der Borsten (4) verschiebbar sind, daß die Durchtritte (39) der Zuführplatte (38) in Flucht mit den Lochungen (6) der Form (7) angeordnet sind oder in Flucht mit diesen bringbar sind und daß die Form (7) einen Unterdruckanschluß (9) aufweist.

30. Vorrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterdruckanschluß (9) an der Form (7) unterhalb eines porösen, die Enden der Lochungen (7) enthaltenden Einsatzes (22) angeordnet ist.

31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Seite der Halte- und Einführplatte (14), auf der die zu verschmelzenden Borsten (4) überstehen, zwischen den Lochungen (6a) Erhöhungen, Vorsprünge, Noppen (33) oder dergleichen aus schmelzbarem Werkstoff vorstehen.

32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der drehbare Entnahmeschieber (17) beim Entnehmen der Borsten (4) aus dem Borstenmagazin (15) und beim Befördern zu den Einführöffnungen (12) oder den Durchtritten (39) sowie von dort wieder zu dem jeweiligen Borstenmagazin (15) in einer gleichbleibenden Drehrichtung verdrehbar ist oder umläuft und nach

einer Teil-Umdrehung zwischen den Entnahmepositionen von z.B. 90° eine Halteposition für die Übergabe der Borsten (4) aufweist.

33.Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß der drehbare Entnahmeschieber (17) eine Drehscheibe mit vorzugsweise kreisförmigem Umfang und zentraler Drehachse ist und die Ausnehmungen (18) randoffen am Umfang dieser Drehscheibe angeordnet sind und daß gegebenenfalls zwei oder vier oder - bei entsprechend großem Umfang der Drehscheibe - noch mehr Borstenmagazine (15) entlang dem Umfang der Drehscheibe mit Abstand zueinander angeordnet sind und jeweils zwischen diesen Borstenmagazinen die Halteposition und die Übergabestelle zu den Einführöffnungen (12) oder Durchtritten (39) angeordnet sind.

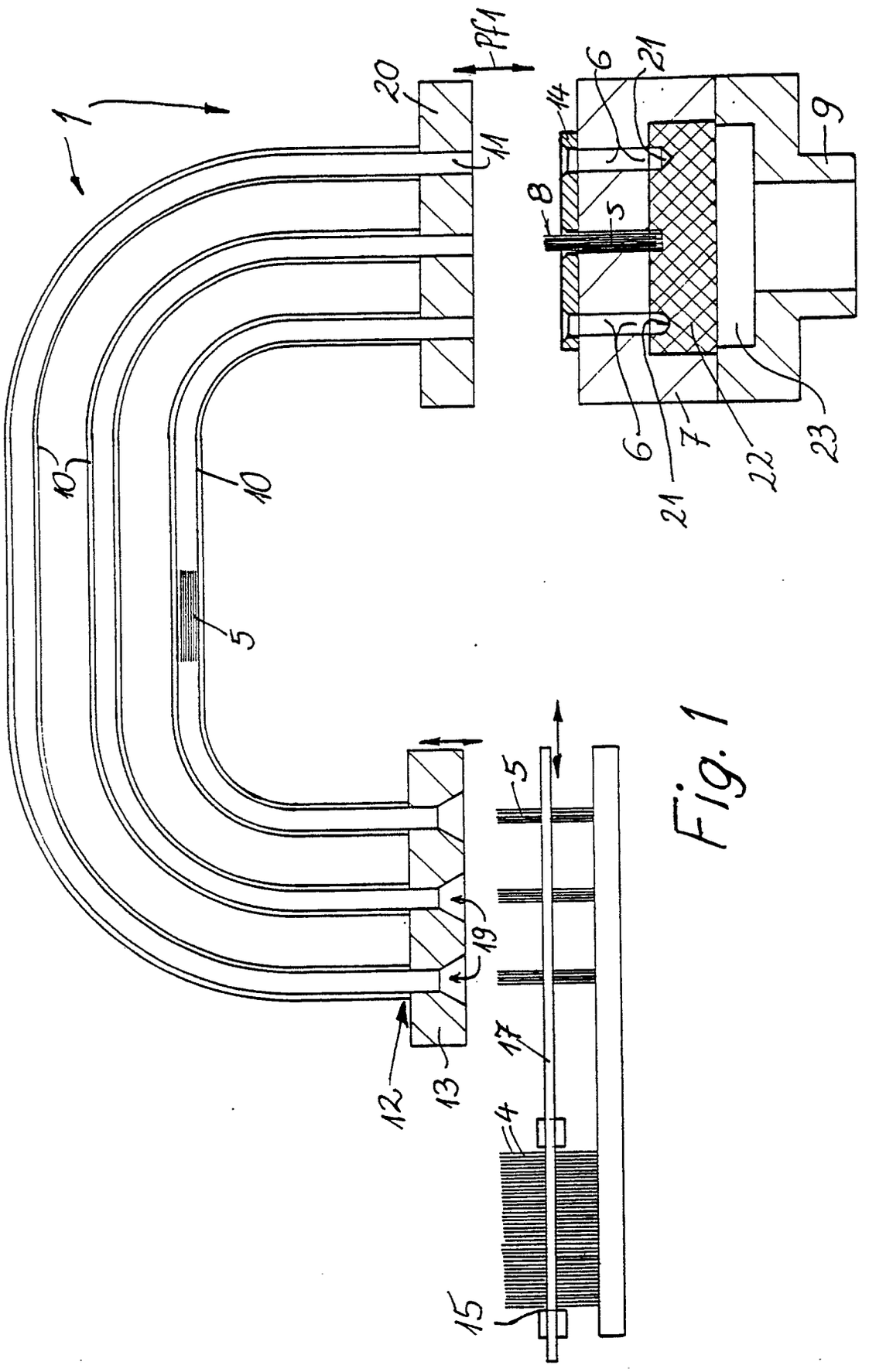


Fig. 1

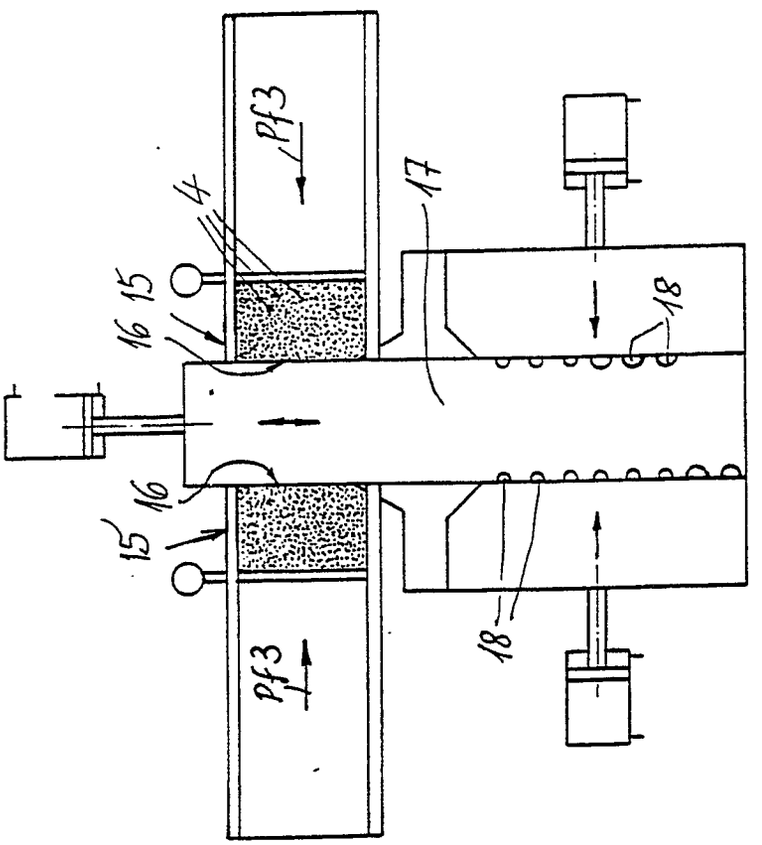


Fig. 2

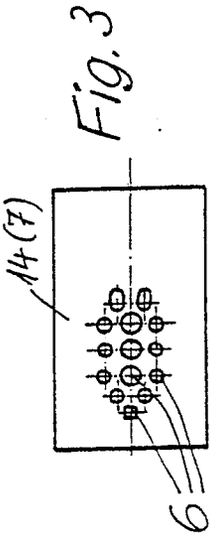


Fig. 3

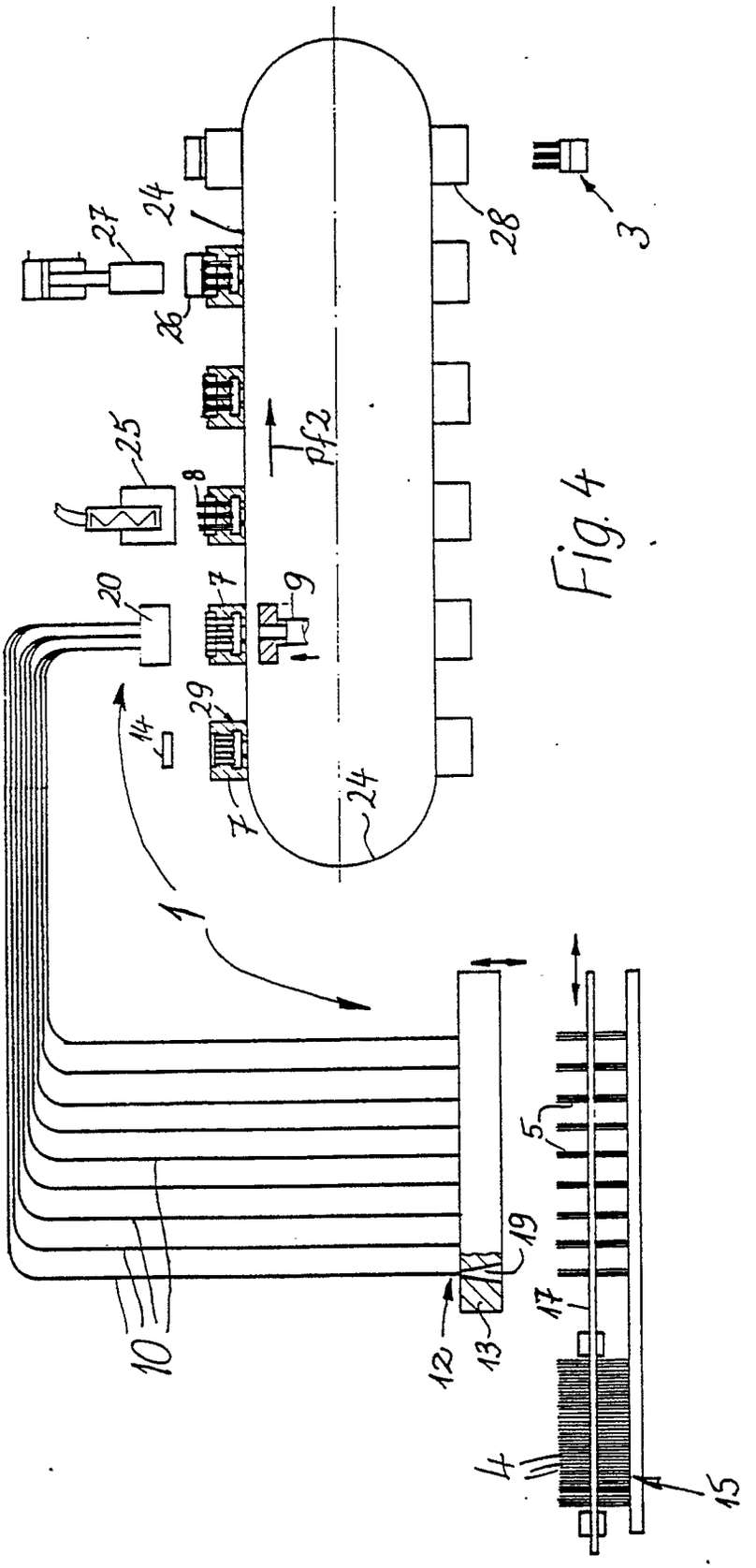


Fig. 4

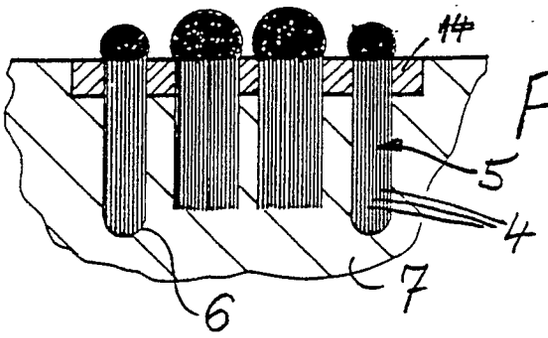


Fig. 5

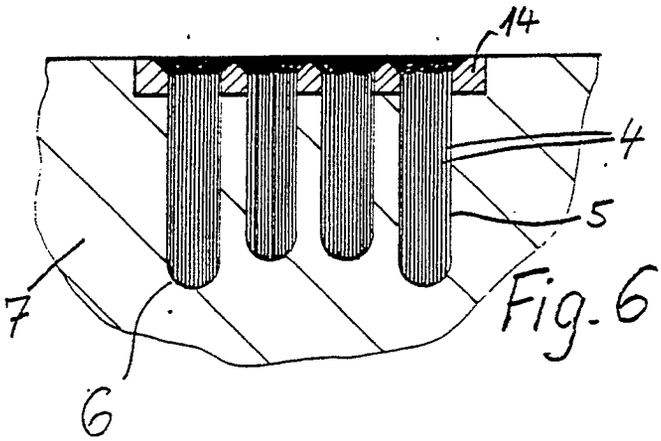


Fig. 6

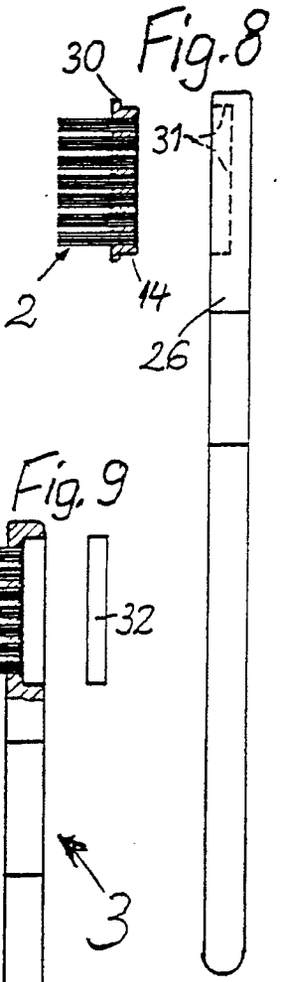


Fig. 8

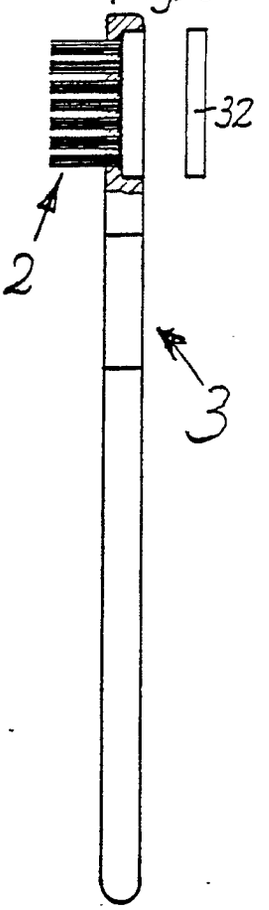


Fig. 9

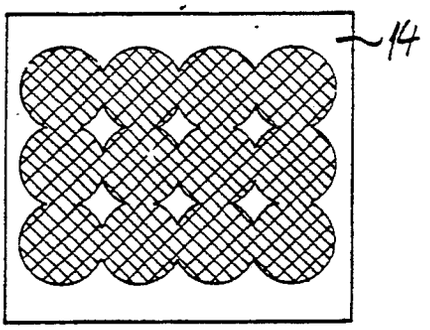


Fig. 7

Fig. 12

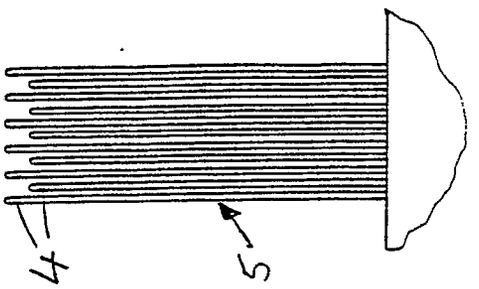


Fig. 13

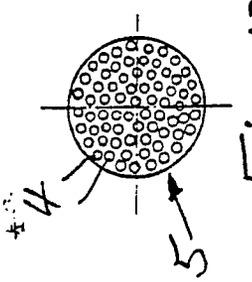


Fig. 11

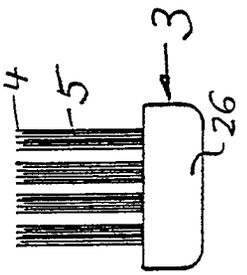
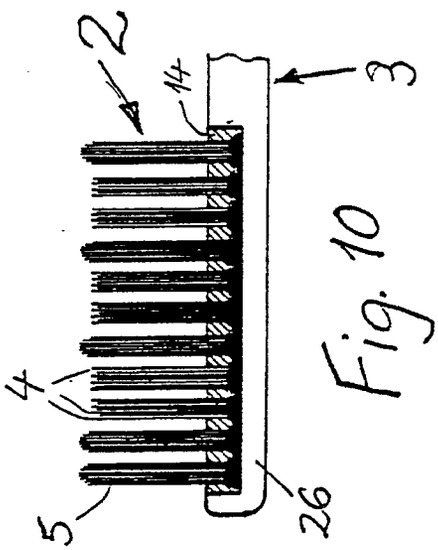


Fig. 10



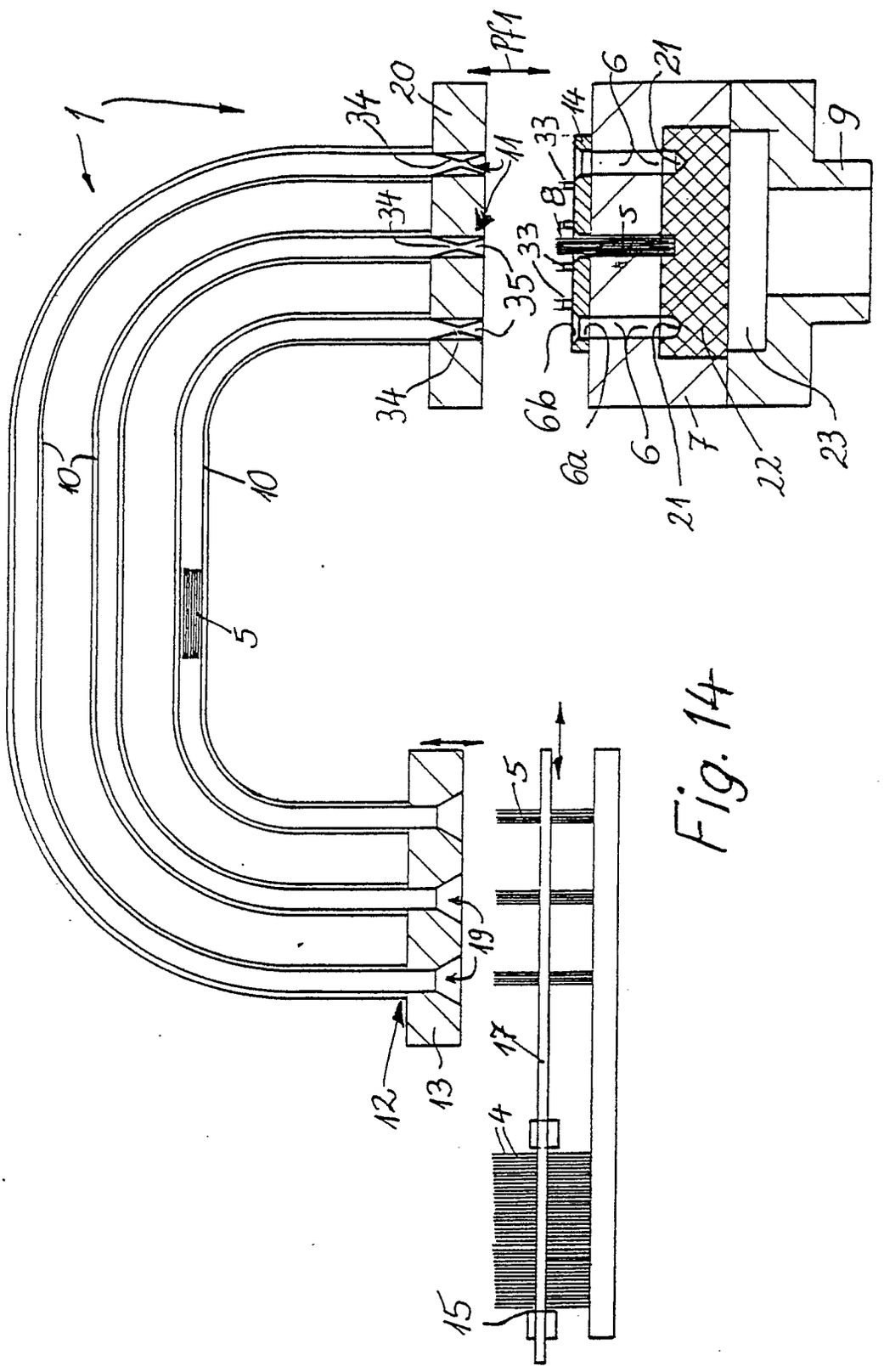


Fig. 14

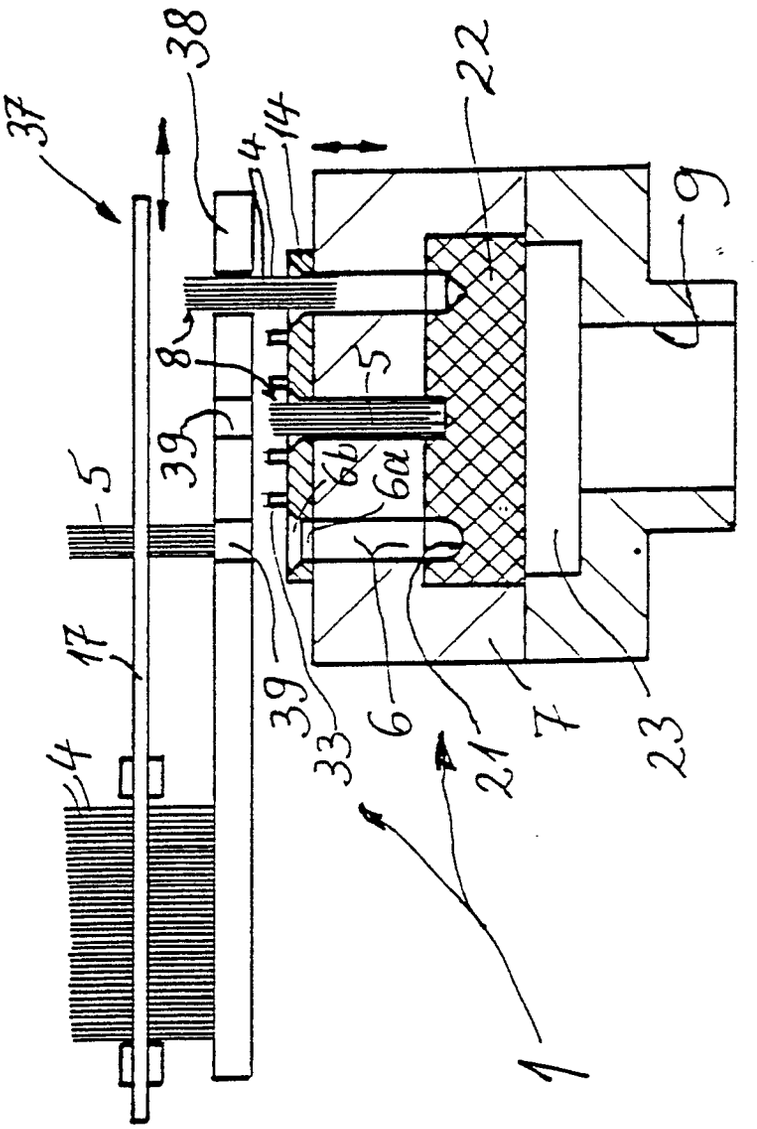


Fig. 15

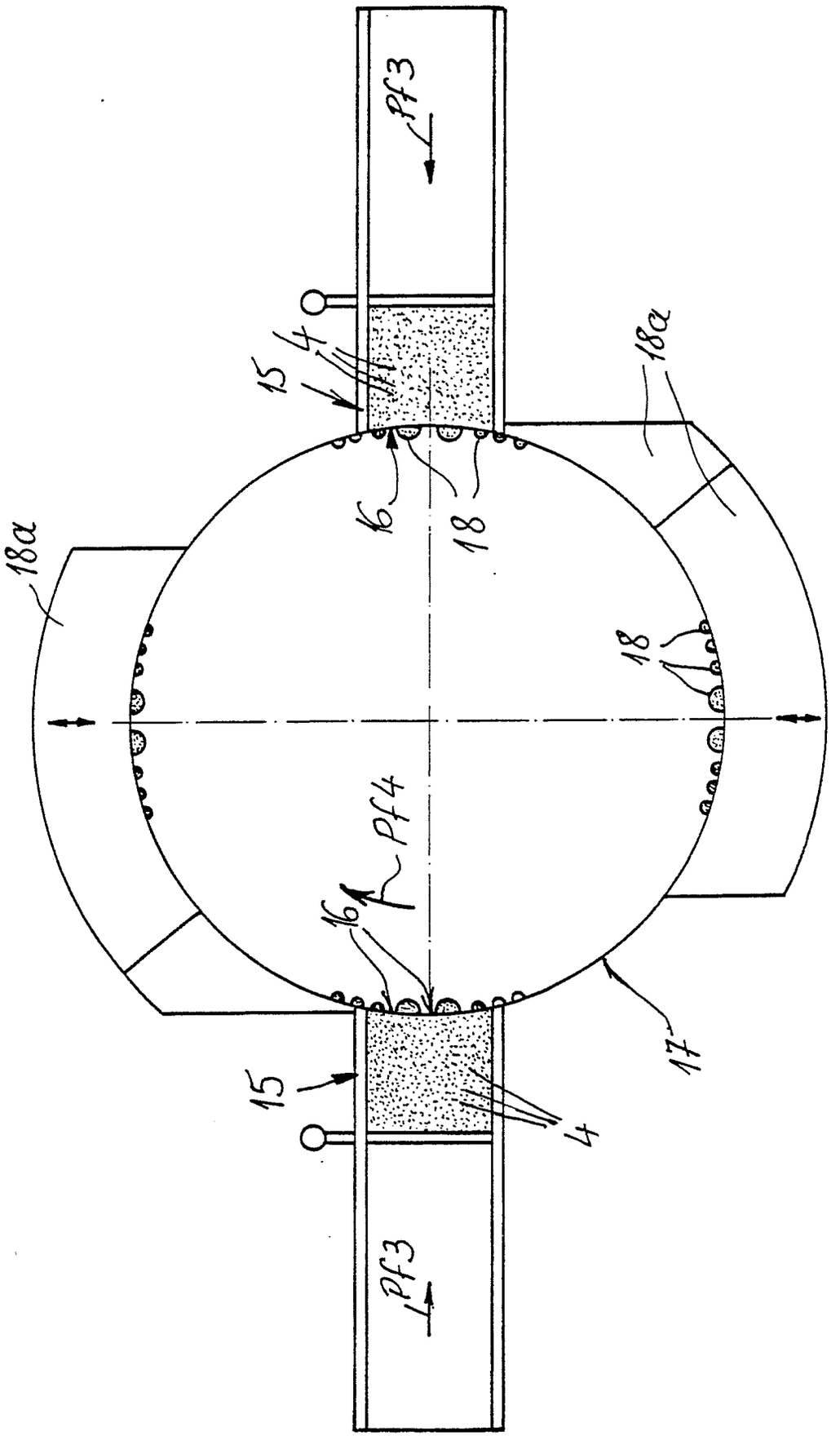


Fig. 16