



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 244 062 A5

4(51) A 46 D 3/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP A 46 D / 288 442 7
(31) P3511528.9

(22) 27.03.86
(32) 29.03.85

(44) 25.03.87
(33) DE

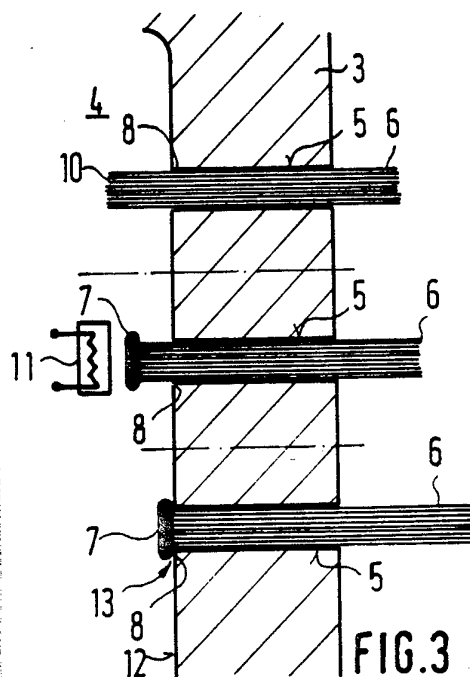
(71) siehe (73)

(72) Weihrauch, Georg, DE

(73) Coronet-Werke Heinrich Schlerf GmbH, 6948 Waldmichelbach, DE

(54) Verfahren zur Herstellung von Borstenwaren

(57) Während das Ziel der Erfindung in der Vereinfachung der Herstellung von Borstenwaren liegt, besteht die Aufgabe darin, ein Verfahren vorzuschlagen, mit dessen Hilfe Borsten und Borstenträger aus beliebigen gieß- und schaumfähigen, gegebenenfalls auch verschiedenen Werkstoffen hergestellt werden können und ferner am Ansatz der Borstenbündel am Borstenträger ein sauberer Abschluß erhalten wird. Zur Lösung schlägt die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung von Borstenwaren, bestehend aus einem Borstenträger aus gieß- oder schäumfähigem Material und darin verankerten Borsten aus Kunststoff vor, bei dem die Borsten durch Kanäle in eine Form für den Borstenträger eingeführt, an ihrem in der Form befindlichen Ende zur Bildung einer Verdickung thermisch aufgeschmolzen, die Verdickung an den Borsten zur dichtenden Anlage an die Mündungsöffnung des sie führenden Kanals, gegebenenfalls unter Belassen eines Hinterschnitts an der Verdickung gebracht werden und anschließend die Form mit dem Borstenträgermaterial ausgefüllt wird. Auf diese Weise ist eine kraft- und formschlüssige Verankerung der Borsten im Borstenträger gewährleistet. Fig. 3



Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Herstellung von Borstenwaren, bestehend aus einem Borstenträger aus gieß- oder schäumfähigem Material und darin verankerten Borsten aus Kunststoff, indem die Borsten — Einzelborsten oder Borstenstränge — durch Kanäle in eine Form für die Borstenträger eingeführt, an ihrem in der Form befindlichen Ende zur Bildung einer Verdickung thermisch aufgeschmolzen und anschließend die Form mit dem Borstenträgermaterial ausgefüllt wird, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Verdickung an den Borsten zur dichtenden Anlage an die Mündungsöffnung des sie führenden Kanals gebracht wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Verdickung vor dem Einbringen des Borstenträgermaterials in die Form in die Dichtlage gebracht wird.
3. Verfahren nach Punkt 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Verdickung anläßlich ihrer Erzeugung in die Dichtlage gebracht wird.
4. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Verdickung während des Einbringens des Borstenträgermaterials in die Dichtlage gebracht wird.
5. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Verdickung durch Zug an den Borsten oder Druck auf die Verdickung in die Dichtlage gebracht wird.
6. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Verdickung geformt wird.
7. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Verdickung so ausgebildet wird, daß zwischen ihr und der die Mündungsöffnung des Kanals aufweisenden Formwandung ein Hinterschnitt gebildet wird.
8. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Mündungsöffnung des Kanals mit einer an die Form der Verdickung angepaßten Kontur versehen wird.
9. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Borsten mit einer sie umschließenden Hülse in den Kanal eingeführt werden und die Verdickung gegen die Stirnseite der Hülse verformt wird.
10. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Hülse dicht in den Kanal geführt und die Verdickung dichtend an die Stirnseite der Hülse angedrückt wird.
11. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Hülse nach dem Anformen der Verdickung in den Kanal zurückgezogen und die Verdickung in ihre Dichtlage an der Mündungsöffnung des Kanals gebracht wird.
12. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 11, **gekennzeichnet dadurch**, daß mehrere in benachbarten Kanälen geführte Borsten an ihren Enden zu einer zusammenhängenden Verdickung verformt werden.
13. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 12, **gekennzeichnet dadurch**, daß Borsten und Borstenträger aus verschiedenen Werkstoffen bestehen.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Borstenwaren, bestehend aus einem Borstenträger aus gieß- oder schäumfähigem Material und darin verankerten Borsten aus Kunststoff, indem die Borsten — Einzelborsten oder Borstenstränge — durch Kanäle in eine Form für den Borstenträger eingeführt, an ihrem in der Form befindlichen Enden zur Bildung einer Verdickung thermisch aufgeschmolzen und anschließend die Form mit dem Borstenträgermaterial ausgefüllt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die herkömmliche Technik bei der Herstellung von Borstenwaren, wie Bürsten, Besen, Matten oder dergleichen, besteht darin, die Borsten, ggfls. vom Endlosstrang, zu bündeln, zusammenzufassen und auf Länge zu schneiden und daraufhin jedes Bündel mechanisch, ggfls. unter Zuhilfenahme von Kitt- und Klebmassen, in vorgeformten Löchern des Borstenträgers mechanisch zu befestigen. Das Herstellungsverfahren besteht also im wesentlichen aus drei Stufen, nämlich Herstellung des Borstenbündels, Herstellung des Borstenträgers und Verbinden der beiden miteinander. Um dieses aufwendige Verfahren zu vereinfachen, hat es seit Aufkommen der Kunststoffe nicht an Versuchen gefehlt, das thermoplastische Verhalten solcher Kunststoffe für den Herstellungsvorgang zu nutzen. So ist bereits vor vielen Jahrzehnten vorgeschlagen worden (DE-PS 355645), die Borsten mit ihrem Befestigungsenden in eine Hohlform für den Borstenträger einzuführen, die Hohlform mit einer unter Hitze plastifizierbaren Masse auszufüllen. Nach Erhärten dieser Masse sollen die Borsten in dem Borstenträger verankert sein. Bei dieser Methode findet keine oder nur eine sehr schlechte Bindung zwischen der glattwandigen Borste und dem Borstenträgermaterial statt, so daß die zwischen diesen Materialien vorhandenen Haftkräfte nicht ausreichen, um der Borste eine genügende Auszugsfestigkeit zu verleihen. Das Verfahren konnte sich deshalb nicht durchsetzen. Dieses Verfahren ist sehr viel später wieder aufgegriffen worden (DE-PS 895 140) und in Erkenntnis des vorgenannten Nachteils dahingehend modifiziert worden, daß für die Borsten und den Borstenträger gleiche Materialien, nämlich Polyamide oder Polyurethane verwendet werden, um bei der erhöhten Verarbeitungstemperatur eine Art thermischer Verschmelzung zwischen

den beiden Materialien zu erhalten. Damit lassen sich aber nur Borstenwaren mit den werkstoffspezifischen Eigenschaften des jeweils verwendeten Materials herstellen, die wiederum nur bestimmten Anwendungszwecken gerecht werden. Auch handelt es sich bei den speziell vorgeschlagenen Materialien um relativ hochwertige Kunststoffe, die für viele Borstenwaren zu einer nicht vertretbaren Verteuerung führen.

Die Borstenträger werden heute im allgemeinen im Spritzgießverfahren hergestellt, so daß sich dieses auch bei der Ausführung der vorgenannten Verfahren anbietet. Hierbei haben sich jedoch Probleme deshalb ergeben, weil das in die Form eingespritzte flüssige Material zwischen die Borsten und zwischen diese und den sie führenden Kanälen eindringt und nach dem Erhärten zu einer unerwünscht unregelmäßigen borstenseitigen Abschlußfläche am Borstenträger führt. Auch verliert das Borstenbündel im Bereich seines Ansatzes am Borstenträger seine Elastizität, wobei — da dieses Eindringen nicht gleichmäßig geschieht — die verschiedenen Borstenbündel unter Umständen unterschiedliches Biegeverhalten zeigen. Eine anschließende Versäuberung der Ansatzstellen ist nicht oder nur mit sehr großem Aufwand möglich.

Um die Einbindung der Borsten im Borstenträger zu verbessern, ist es weiterhin bekannt (DE-PS 845933), die in den Formraum hineinreichenden Borstenenden aufzuschmelzen und ggf. zu verformen, so daß jedes Borstenbündel an seinem Ende eine seinen Durchmesser überschreitende Verdickung aufweist, die mit Abstand von der einen Formwandung angeordnet ist. Nach dem Umspritzen bzw. Umschäumen der Borstenenden sind diese kraft- oder formschlüssig im Borstenträger verankert, so daß sich eine ausreichende Auszugsfestigkeit ergibt. Das Problem des Austretens des Borstenträgermaterials in die Führungskanäle der Borstenstränge ist damit allerdings nicht gelöst. Es hat deshalb nicht an Versuchen gefehlt (DE-OS 2922877), den Führungskanal für jedes Borstenbündel abzudichten, indem beispielsweise das Spritzgußmaterial zunächst mit geringem Druck an die eine Formwandung gespritzt und vorerhärtert und erst danach die größere Menge des Spritzgußmaterials in die Form eingeführt wird. Dieses Verfahren ist dann, wenn man eine einwandfreie Abschlußfläche am Borstenträger erhalten will, außerordentlich aufwendig. Weiterhin wird ein intensives Kühlen der Kanäle vorgeschlagen, was bei eng stehenden Borstenbündeln praktisch unmöglich ist. Auch der Vorschlag, in den Führungskanälen einen Gegendruck gegen den Spritzgußdruck zu erzeugen, ist nicht praktikabel, da dieser Gegendruck wiederum zu einer unregelmäßigen Abschlußfläche am Borstenträger führt. Das gleiche gilt für ein vor dem Spritzgußvorgang erfolgendes Verschließen der Mündungsöffnungen der Führungskanäle, die nach dem Druckabbau in der Form geöffnet werden, um anschließend die Borstenstränge in das noch weichplastische Material einzudrücken. Hier wird in jedem Fall auch die Haftung zwischen Borsten und Borstenträgermaterial beeinträchtigt. Schließlich schaffen auch mechanische Abdichtungen im Bereich der Führungskanäle, z. B. durch konusförmige Verengung der Mündungsöffnung oder dort angeordnete Dichtlippen keine Lösung des Problems, denn die Borsten lassen sich nicht so dicht packen, als daß nicht zwischen ihnen kapillarartige Zwischenräume verblieben. Dies gilt vor allem bei profilierten Borsten und hohlen Borsten. Die bei Borsten jeglicher Art auftretenden Schwankungen im Durchmesser und die meist von der Kreisform abweichende Querschnittsform führen in einem Bündel zu größeren Lücken.

In Erkenntnis dieser Probleme geht eine andere Technologie dahin, Borstenträger und Borsten in einem einzigen Spritzgießverfahren herzustellen, wobei das Spritzgußwerkzeug einen entsprechenden Formhohlraum für Borstenträger und Borsten aufweist. Hier ist von Nachteil, daß Kunststoffborsten ihre Biegefestigkeit und ihr Wiederaufrichtungsvermögen, wie auch ihre Festigkeit in erster Linie durch Verstrecken des Borstenmaterials erhalten. Diese Eigenschaften weist eine gespritzte Borste nicht auf. Es müssen deshalb bei einstückig gespritzten Bürsten (DE-OS 21 55888, US-PS 2355744) die Borsten nach dem Spritzgießvorgang verstreckt werden. Dies setzt komplizierte Werkzeuge und entsprechende Ansatzmöglichkeiten an den Borsten zum Aufbringen der Zugkräfte auf die einzelnen Borsten voraus. Auch lassen sich Borstenbündel auf diese Art praktisch nicht stabilisieren. Für feine Borsten, beispielsweise Zahnbürsten, Kleiderbürsten oder dgl., ist dieses Verfahren völlig untauglich. Ebenso setzt es für Borsten und Borstenträger gleiches Material voraus, dessen Auswahl in erster Linie von den höheren Anforderungen, die an das Borstenmaterial gestellt werden, bestimmt wird.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Vereinfachung der Herstellung von Borstenwaren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren vorzuschlagen, mit dessen Hilfe Borsten und Borstenträger aus beliebigen gieß- oder schäumfähigen, ggfls. auch verschiedenen Werkstoffen hergestellt werden können und ferner am Ansatz der Borstenbündel am Borstenträger ein absolut sauberer Abschluß erhalten wird.

Ausgehend von dem eingangs genannten Verfahren, bei dem die Borsten an ihrem in den Formraum reichenden Ende zur Bildung einer Verdickung thermisch aufgeschmolzen werden, wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Verdickung an den Borsten zur dichtenden Anlage an die Mündungsöffnung des ihn führenden Kanals gebracht wird.

Die Erfindung geht also zunächst von der bekannten Tatsache aus, daß die Anbringung von Verdickungen am Borstenende zu einer einwandfreien Verankerung der Borsten im Borstenträger führt, in dem das Borstenbündel durch kombinierten Kraft- und Formschluß im Borstenträger gehalten wird. Das Austreten des plastischen Materials des Borstenträgers aus dem Formhohlraum in die Führungskanäle wird dadurch sicher vermieden, daß die Mündungsöffnung jedes Führungskanals durch die Verdickung an dem Ende der von ihm geführten Borsten verschlossen wird, wobei zwischen der Verdickung und der Formwandung ein Hinterschnitt verbleiben kann, in den das plastische Material des Borstenträgers eindringen kann, um die gewünschte Verankerung zusätzlich zu verbessern. Die Verdickung kann so geformt sein, daß sie den Öffnungsrand nur linienförmig abschließt, wodurch sich eine besonders gute Abdichtung ergibt. Dies läßt sich ohne weiteres dadurch erreichen, daß die den Borsten zugekehrte Fläche der Verdickung gekrümmt ist. Eine solche Krümmung stellt sich beim thermischen Aufschmelzen der Borstenenden in der Regel von allein ein, indem sich die Borsten beim Aufschmelzen verkürzen und das plastische Material sich seitlich zu einer kugel- bzw. perligen Form ausdehnt. Dieser Effekt stellt sich aufgrund der Verstreckung der Borsten automatisch ein. Stattdessen kann aber auch die Kontur der Verdickung an der Rückseite so ausgebildet sein, daß sie einer entsprechenden Kontur im Bereich der Mündungsöffnung des Führungskanals entspricht, um beispielsweise längere Dichtspalte oder dergleichen zu bilden.

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich bei jeder beliebigen Werkstoffkombination, insbesondere auch bei Werkstoffen mit unterschiedlichen Schmelzpunkten, anwenden, so daß sich die auf diese Weise hergestellten Borstenwaren hinsichtlich Anwendungszweck, technologischer Anforderungen und Preisgestaltung in jeder Hinsicht optimieren lassen. Auch sorgt die Verdickung für eine einwandfreie Abdichtung bei Einzelborsten mit von der Kreisform abweichenden Querschnittsform, wie auch bei profilierten oder hohlen Borsten, ob einzeln oder im Bündel.

Für die praktische Umsetzung des erfindungsgemäßen Prinzips sind mehrere Ausführungen denkbar. So kann die Verdickung vor dem Eindringen des Borstenträgermaterials in die Form in die Dichtlage gebracht werden. Dies kann beispielsweise durch Andrücken der Verdickung an die Mündungsöffnung des Führungskanals mittels Zugkräften an den Borsten oder auf die Verdickung wirkenden Druckkräften in mechanischer Weise geschehen; in einfachster Weise dadurch, daß nach dem Anformen der Verdickung die Borsten im Führungskanal zurückgezogen oder aber die entsprechende Formhälfte an die Verdickung herangeschoben wird, bis die Verdickung an der Mündungsöffnung anliegt.

Stattdessen ist es ferner möglich, die Verdickung anläßlich ihrer Erzeugung in die Dichtlage zu bringen, indem der Überstand des Borstenstrangs in dem Formhohlraum und der Aufschmelzvorgang so gewählt werden, daß die aufgeschmolzene Verdickung praktisch auf den Mündungsrand des Führungskanals aufschumpft.

In einer anderen Variante wird die Verdickung während des Einbringens des Borstenträgermaterials in die Dichtlage gebracht, indem die mit geringem Abstand von der Formwandung angeordnete Verdickung mit dem bei dem Ausfüllen der Form auftretenden Druck ähnlich einem Kolben den Borstenstrang in den Führungskanal zurückgedrängt wird und sich an dessen Mündungsrand dichtend anlegt.

Wie bereits angedeutet, kann die Verdickung vor oder während des Aufschmelzens der Borsten auch geformt und gegebenenfalls auch die Kontur des Öffnungsrandes des Führungskanals entsprechend geformt werden. So ist es beispielsweise möglich, an dem Führungskanal eine Mündungsöffnung größeren Durchmessers, als für die Führung der Borsten notwendig, auszubilden und die Verdickung mit einem entsprechenden Ansatz zu versehen, der in der Dichtlage in die erweiterte Mündungsöffnung des Führungskanals hereingedrückt oder hineingezogen wird. Damit ergeben sich neben einer möglichen Abdichtung der Verdickung am äußeren Öffnungsrand zusätzliche Dichtspalte zwischen der erweiterten Mündungsöffnung und dem angeformten Ansatz. In diesem Fall weist der Borstenträger am Fertigprodukt borstenseitig entsprechende Erhöhungen auf, aus denen jeweils ein Borstenbündel aufsteigt.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung können die Borsten mit einer sie umschließenden Hülse in den Kanal eingeführt und die Verdickung gegen die Stirnseite der Hülse verformt werden. Mit dieser Ausbildung ist es insbesondere möglich, die Kontur an der der Formwandung zugekehrten Rückseite der Verdickung zu beeinflussen. Diese Ausführungsform gibt ferner die Möglichkeit, die Hülse dicht in dem Kanal zu führen und die Verdickung dichtend an die Stirnseite der Hülse durch Druck- oder Zugkräfte anzudrücken. Die Abdichtung erfolgt somit nicht unmittelbar am Öffnungsrand des Kanals, sondern an der Hülse, wobei diese zusammen mit den Borsten mit der Formwandung bündige Lage zurückgezogen wird. Stattdessen ist es aber auch möglich, die Hülse nach dem Anformen der Verdickung in den Kanal zurückzuziehen und die Verdickung in ihre Dichtlage an der Mündungsöffnung des Kanals zu bringen.

In weiterer Abwandlung des Verfahrens können gegebenenfalls auch mehrere in benachbarten Kanälen geführte Borsten zu einer zusammenhängenden Verdickung verformt werden, indem die einzelnen Verdickungen über Stege oder dergleichen miteinander verbunden sind. Es müssen dabei allerdings ausreichende Durchtrittsquerschnitte für das Material des Borstenträgers verbleiben.

Gegenüber den bekannten Verfahren hat das erfindungsgemäße Verfahren in allen beschriebenen Ausführungsformen den weiteren wesentlichen Vorteil, daß die Einbindungslänge der Borsten auf das für ihre einwandfreie Verankerung notwendige Maß beschränkt ist, mit der Folge, daß einerseits der Borstenträger nur die für seine Stabilität geforderte Dicke aufweisen muß, seine Dicke also relativ gering sein kann. Dies ist insbesondere bei Zahnbürsten von Bedeutung. Ferner wird die für die Einbindung notwendige Borstenlänge auf ein Minimum eingegrenzt, so daß das im allgemeinen wertvollere Borstenmaterial am wirtschaftlichsten für seinen eigentlichen Zweck, nämlich die Bildung der Borste, genutzt werden kann.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend anhand vorrichtungstechnischer Ausführungsbeispiele, die in der Zeichnung wiedergegeben sind, beschrieben werden. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Spritzgieß- oder Schäumform nach dem Ausfüllen des Formhohlraums;

Fig. 2 einen der Fig. 1 ähnlichen Schnitt nach dem Entformen des Borstenträgers;

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Verfahrensschritte;

Fig. 4 einen der Fig. 3 ähnlichen Schnitt einer weiteren Ausführungsform und

Fig. 5 eine weitere abgewandelte Ausführungsform im Schnitt.

In Figur 1 ist ein Formwerkzeug 1, z. B. ein Spritzgußwerkzeug, erkennbar, das aus zwei Teilen 2, 3 besteht, von denen das Formteil 3 ortsfest, das Formteil 2 demgegenüber zum Öffnen und Schließen der Form verschiebbar ist. Die beiden Formteile 2, 3 schließen einen Formraum 4 ein, dessen Kontur der Außenkontur eines Borstenträgers entspricht. An dem aufspannseitigen Formteil 3 sind mehrere — beim dargestellten Ausführungsbeispiel parallele — Führungskanäle 5 angeordnet, in denen jeweils ein Borstenstrang 6 geführt ist, der mit seinem Ende in den Formraum 4 hineinragt. Die Borstenstränge 6 können als geschnittene Borstenbündel oder aber als Endlosmaterial von einer Spule zugeführt werden.

Vor dem Ausfüllen des Formraums 4 mit dem Material des Borstenträgers werden die Enden der Borstenstränge 6 aufgeschmolzen derart, daß sich an jedem Borstenstrang eine Verdickung 7 bildet. Dies kann bei geschlossener oder geöffneter Form 1 geschehen. Im Falle einer geschlossenen Form kann beispielsweise Heißluft mit einer Temperatur in die Form eingeblasen werden, die zum Aufschmelzen der Borstenenden ausreicht. Bei geöffneter Form kann die notwendige Erweichungstemperatur berührungslos oder durch Kontaktwärme aufgebracht werden. Nach oder während der Erzeugung der Verdickungen 7 werden diese in Dichtlage am Rand der Mündungsöffnung 8 der Führungskanäle gebracht. Zwischen der Formwandung des Formteils 3 im Bereich der Mündungsöffnung 8 der Führungskanäle 7 einerseits und der dieser

Formwandung zugekehrten Rückseite der Verdickungen 7 ist ein Hinterschnitt vorhanden. In die geschlossene Form 1 wird dann das Material für den Borstenträger in flüssig bis plastischer Form eingebracht oder aber innerhalb der Form erzeugt, wobei das Material in die Hinterschnitte zwischen Verdickung 7 und Formwandung des Formteils 3 eindringt.

Nach dem Erhärten des Borstenträger-Materials wird die Form durch Abrücken des Formteils 2 geöffnet (siehe Fig. 2) wobei die Borstenstränge 6 durch die Führungskanäle 5 des ortsfesten Formteils 3 hindurchgezogen werden. Hinter dem Formteil 3 können dann die Borsten im Falle eines Endlosmaterials mittels eines Messers 9 auf Länge geschnitten werden. Daraufhin werden die Borstenstränge 6 in die Führungskanäle 5 nachgeschoben, bis sich ihre Enden wieder im Formhohlraum 4 befinden.

In Fig. 3 sind die wesentlichen Verfahrensschritte in vergrößertem Maßstab wiedergegeben. Der Borstenstrang 6 wird in den Führungskanal 5 des Formteils 3 soweit eingeführt, bis sein vorderes Ende 10 die Mündungsöffnung 8 des Führungskanals 5 passiert und in den Formhohlraum 4 hineinragt. In der zweiten Stufe wird das Ende 10 des Borstenstrangs 6 zu der Verdickung 7 aufgeschmolzen, wobei bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel eine Heizung 11 vorgesehen ist, die berührungslos oder durch Kontaktwärme die notwendige Erweichungstemperatur herstellt. Die so gebildete Verdickung 7 wird dann in der dritten Stufe zur Dichtlage an die Mündungsöffnung 8 herangebracht, beispielsweise durch Zug am Borstenstrang 6. Dabei bildet sich zwischen der Rückseite der Verdickung 7 und der Formwandung 12 des Formteils 3 ein Hinterschnitt 13, in den dann das fließfähige Material des Borstenträgers eindringen kann.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 ist der Borstenstrang von einer Führungshülse 14 eingeschlossen, die außenseitig dicht im Führungskanal 5 geführt ist. Die Hülse 14 weist eine gegebenenfalls speziell konturierte Stirnseite 15 auf, gegen die die Verdickung 7 ausgeformt wird. Vor dem Ausfüllen des Formraums 4 bzw. dem Plastifizieren des darin befindlichen Materials werden der Borstenstrang 6 und die Hülse 14 zurückgezogen, wobei die Verdickung 7 wiederum in die Dichtlage am Öffnungsrand 8 des Führungskanals 5 gelangt. Dabei kann die Führungshülse entweder weiter zurückgezogen werden als der Borstenstrang 6 oder aber in eine Lage gebracht werden, in der sie etwa bündig mit der Mündungsöffnung 8 abschließt, so daß die Abdichtung zwischen der Verdickung 7 und der Stirnseite 15 der Hülse 14 sowie weiterhin zwischen der Hülse 14 und dem Führungskanal 5 erfolgt.

Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Verdickung 7 während oder nach dem Erweichen des Endes des Borstenstrangs 6 in bestimmter Weise konturiert wird. In diesem Fall wird die Verdickung mit einem den Borsten zugekehrten zylindrischen Ansatz 16 versehen. In korrespondierender Weise ist der Führungskanal 5 im Bereich seiner Mündungsöffnung 8 zu einem Sackloch 17 erweitert, dessen Innendurchmesser und Tiefe der Form des Ansatzes 16 entspricht. Die solchermaßen gebildete Verdickung 7 wird nach ihrer Erzeugung in das Sackloch 17 hineingedrängt, so daß neben dem Dichtsitz zwischen Verdickung 7 und dem Rand der Mündungsöffnung 8 ferner Dichtspalte zwischen dem Ansatz 16 und dem Sackloch 17 entstehen, die vor allem dem Druckabbau dienen.

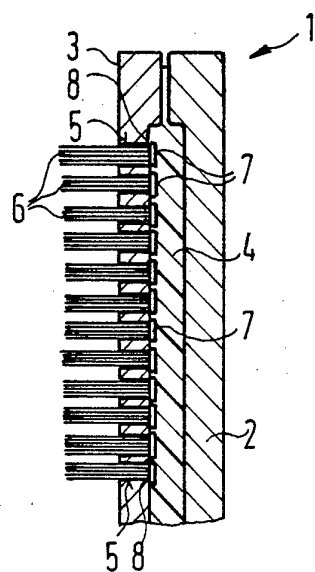


FIG. 1

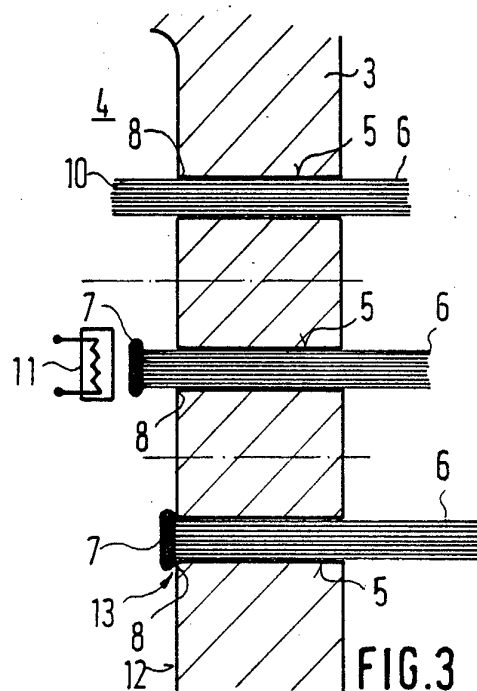


FIG. 3

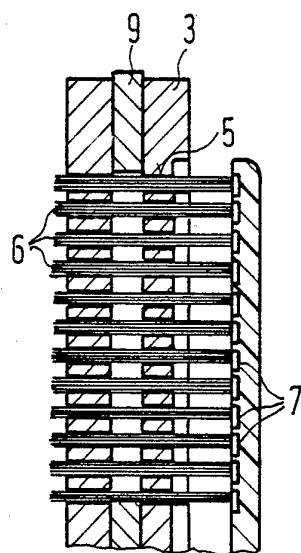


FIG. 2

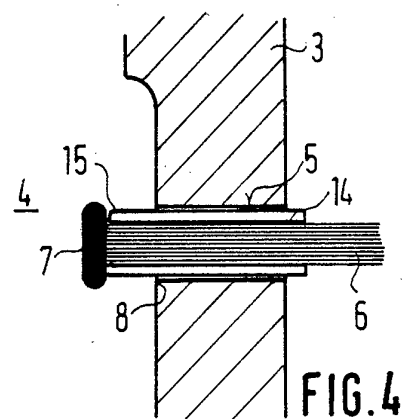


FIG. 4

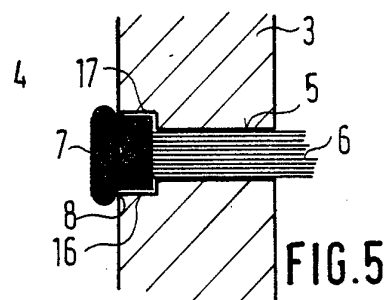


FIG. 5