



Erteilt gemäß § 17 Absatz 1

Patentgesetz der DDR

vom 27.10.1983

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) A 46 D 7/00

DEUTSCHES PATENTAMT

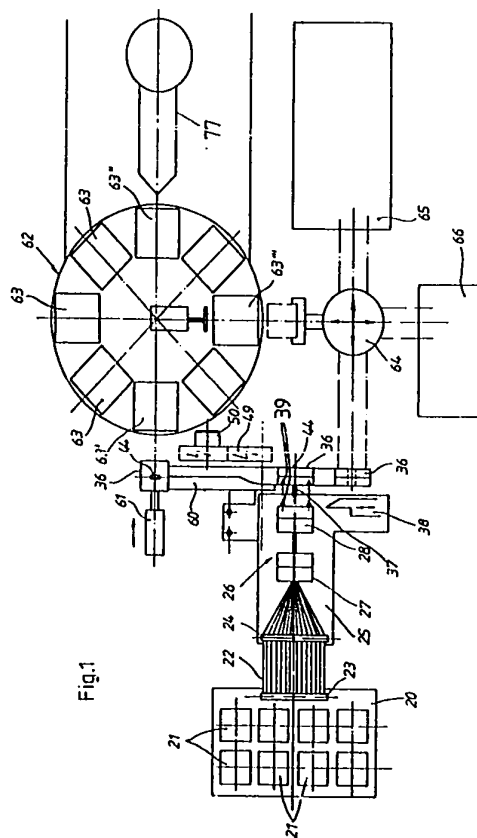
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD A 46 D / 335 368 4	(22)	03.06.88	(44)	09.01.92
(31)	P3718811.9	(32)	05.06.87	(33)	DE
(71)	siehe (73)				
(72)	Weihrath, Georg, DE				
(73)	Coronet-Werke Heinrich Schlerf GmbH, W - 6948 Wald-Michelbach, DE				
(74)	Dipl.-Ing. Heiner Lichti + Dr. Jost Lempert, Patentanwälte, Postfach 41 07 60, W - 7500 Karlsruhe 41, DE				

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Borstenwaren aus Kunststoff

(55) Borsten; Borstenträger; Kunststoff; Spritzguß- oder Schäumform; Transporteinrichtung; Klemmeinrichtung; Aufnahmeöffnungen; Bearbeitungsstation; Übergabestation; Bewegungsbahn

(57) Während Ziel der Erfindung die Schaffung eines wirtschaftlichen Verfahrens und einer Vorrichtung zur Herstellung von Borstenwaren mit Borstenträger und Borsten aus Kunststoff ist, besteht die Aufgabe darin, ein Verfahren und eine zu dessen Durchführung dienende Vorrichtung vorzuschlagen, die eine wesentliche Verkürzung der Taktzeit gestattet. Zur Lösung schlägt die Erfindung ein Verfahren vor, bei dem die Borsten mittels einer Aufnahmeöffnungen aufweisenden Klemmeinrichtung erfaßt, auf einer Bewegungsbahn mit Bearbeitungs- und Behandlungsstationen geführt, daraufhin mit den Klemmeinrichtungen, die ein Teil einer Spritzguß- oder Schäumform bilden, auf eine weitere Bewegungsbahn mit den anderen Teilen dieser Form übergeben werden, anschließend Kunststoffmasse für den Borstenträger in die Form eingeführt wird und schließlich die fertige Borstenware nach dem Kühlen entnommen wird, woraufhin die Klemmeinrichtung auf die erste Bewegungsbahn zurückgeführt wird. Des weiteren schlägt die Erfindung eine Vorrichtung vor, bei der zwischen Borsten-Zuführeinrichtung und einer Transporteinrichtung mit den Spritzguß- oder Schäumformen eine weitere Transporteinrichtung mit mehreren Klemmeinrichtungen vorgesehen ist, in denen die abgelängten Borsten in der Anordnung des endgültigen Borstenbesatzes eingespannt und an ihren Enden bearbeitet werden und die von dieser Transporteinrichtung auf diejenige mit den Formen übergebbar sind, wobei sie ein Teil der Form bilden und nach dem Abspritzen bzw. Ausschäumen der Form auf erstere Transporteinrichtung zurückführbar sind. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von aus Borstenträger und Borsten aus Kunststoff bestehenden Borstenwaren, indem die Borsten in einer dem Borstenbesatz entsprechenden Anordnung und Anzahl in Aufnahmeöffnungen einer wenigstens zweiteiligen Form, in der der Borstenträger durch Spritzen oder Ausschäumen hergestellt wird, eingeführt werden und mehrere Formen auf einer geschlossenen ersten Bewegungsbahn in Umlauf an einer den Kunststoff für den Borstenträger zuführenden Station, wenigstens einer Kühlstation und einer Entnahmestation für die fertige Borstenware vorbeigeführt werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Borsten mittels einer die Aufnahmeöffnungen aufweisenden und ein Teil der Form bildenden Klemmeinrichtung erfaßt und mehrere Klemmeinrichtungen auf einer zweiten Bewegungsbahn mit wenigstens einer Bearbeitung- bzw. Behandlungsstation für die Borsten geführt werden und daß die Klemmeinrichtungen zusammen mit den Borsten an einer Übergabestation unter Vervollständigung der Form auf die erste Bewegungsbahn übergeben, nach der letzten Kühlstation unter Freigabe der Borsten gelöst und nach der Entnahmestation auf die zweite Bewegungsbahn zurückgeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die die Borsten aufnehmenden Klemmeinrichtungen auf der zweiten Bewegungsbahn an einer Zuführstation, in der die Borsten in die Klemmeinrichtung eingeführt werden, an wenigstens einer Heizstation, an der die befestigungsseitigen Enden der Borsten aufgeschmolzen werden, und an einer Kühlstation vorbeigeführt werden, bevor sie in die Übergabestation gelangen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die aufgeschmolzenen Borstenenden auf der zweiten Bewegungsbahn in einer Formstation zwischen der Heizstation und der Kühlstation zu einem Kopf, einer Platte od. dgl. geformt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die fertige Borstenware nach der Entnahmestation an einer oder mehreren Stationen einer weiteren Bewegungsbahn nachbearbeitet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei der Verarbeitung der Borsten von einem Endlosstrang dieser mit seinem vorlaufenden Ende in die Klemmeinrichtung eingespannt und die Borsten in einem der gewünschten Länge zuzüglich der für ihre Befestigung erforderlichen Länge entsprechenden Abstand vom vorlaufenden Ende des Endlosstrangs abgelängt werden.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit einer ersten Transporteinrichtung mit kreisförmiger Bewegungsbahn, die mehrere Stationen mit je einer wenigstens zweiteiligen Spritzguß- oder Schäumform für den Borstenträger mit Aufnahmeöffnungen für die Borsten aufweist und an deren erster Station eine Zuführeinrichtung für die Borsten angeordnet ist und die eine Station für das Zuführen des Kunststoffs zur Spritzguß- oder Schäumform, wenigstens eine Kühlstation und eine Entnahmestation für die fertige Borstenware aufweist, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen der Zuführeinrichtung (26) und der Transporteinrichtung (62) mit den Spritzguß- oder Schäumformen (63) eine zweite Transporteinrichtung (60) mit mehreren Klemmeinrichtungen (36) für die Borsten (37) und wenigstens einer Bearbeitungs- oder Behandlungsstation (49, 50) für dieselben vorgesehen ist, und daß jede Klemmeinrichtung (36) die Aufnahmeöffnungen, in denen die Borsten in der dem Borstenbesatz entsprechenden Zahl und Anordnung und mit einer für die Befestigung im Borstenträger notwendigen freien Länge klemmend gehalten sind, aufweist und ein Teil der wenigstens zweiteiligen Spritzguß- oder Schäumform (63) bildet, daß zwischen den beiden Transporteinrichtungen (60, 62) eine Übergabeeinrichtung (61) zum Einsetzen der Klemmeinrichtung (36) in die offene Spritzguß- oder Schäumform (62) angeordnet ist und daß an oder hinter der Entnahmestation (63'') der ersten Transporteinrichtung (62) eine Einrichtung (64) zum Zurückführen der von den Borsten gelösten Klemmeinrichtungen (36) zur zweiten Transporteinrichtung (60) vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß beide Transporteinrichtungen (60, 62) als Revolverteller ausgebildet sind, die eine gemeinsame Übergabestation (63') mit der Übergabeeinrichtung (61) für die Klemmeinrichtungen (36) aufweisen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß an der zweiten Transporteinrichtung (60) mit den Klemmeinrichtungen (36) wenigstens eine Station mit einer Heizeinrichtung (49) zum Aufschmelzen der freien Borstenenden (44) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß an der zweiten Transporteinrichtung (60) wenigstens eine Station mit einer Formeinrichtung (50) zum Formen der aufgeschmolzenen Borstenenden (44) zu einem Kopf, einer Platte od. dgl. angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Spritzguß- oder Schäumform (63) aus zwei Formteilen (69, 71) besteht, die zwischen sich die Formtrennebene (A) bilden und von denen das auswerferseitige Formteil von der Klemmeinrichtung (36) gebildet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Spritzguß- oder Schäumform (63) aus drei Formteilen besteht, von denen zwei Formteile (72, 36) auf der Auswerferseite sich zu einer auswerferseitigen Formeinheit (71) ergänzen und eines hiervon die Klemmeinrichtung (36) ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Klemmeinrichtung (36) in dem anderen auswerferseitigen Formteil (72) zwischen einer die auswerferseitige Formeinheit (71) im Betriebszustand bildenden Position und einer Position verschiebbar ist, in der die Klemmeinrichtung (36) in der Übergabestation (63') in die Form einsetzbar bzw. in der Entnahmestation (63'') aus dieser entnehmbar ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **gekennzeichnet dadurch**, daß an der Spritzguß- oder Schäumform (63) eine Einrichtung (75) zum Lösen der Klemmeinrichtung (36) bei Beginn des Entformungsvorgangs angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13 zur Verarbeitung der Borsten vom Endlosstrang, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Borsten-Zuführeinrichtung (26) aus einer achsparallel zum Revolverteller (30) verschiebblichen Spanneinrichtung (27, 28) besteht, die den Endlosstrang (22) am vorlaufenden Ende mit einem etwa der gewünschten Borstenlänge entsprechenden Überstand erfaßt und in die offene Klemmeinrichtung (36) soweit einschiebt, daß die Borsten (37) an der gegenüberliegenden Seite um das für ihre Befestigung am Borstenträger (41) notwendige Maß vorragen, und daß der Spanneinrichtung (28) eine an ihrer vorderen Stirnseite wirksame Schneideinrichtung (38) zugeordnet ist, die nach dem Lösen und Zurückfahren der Spanneinrichtung (28) in die Ausgangslage die von der Klemmeinrichtung (36) erfaßten Borsten (37) auf Wunschmaß ablängt.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **gekennzeichnet dadurch**, daß die die Borsten (37) zuführende Spanneinrichtung (28) und die Borsten-Klemmeinrichtungen (36) auf dem Revolverteller (30) ineinandergreifende Zentrierungen (39) aufweisen.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von aus Borstenträger und Borsten aus Kunststoff bestehenden Borstenwaren, indem die Borsten in einer dem Borstenbesatz entsprechenden Anordnung und Anzahl in Aufnahmeöffnungen einer wenigstens zweiteiligen Form, in der der Borstenträger durch Spritzen oder Ausschäumen hergestellt wird, eingeführt werden und mehrere Formen auf einer geschlossenen ersten Bewegungsbahn in Umlauf an einer den Kunststoff für den Borstenträger zuführenden Station, wenigstens einer Kühlstation und einer Entnahmestation für die fertige Borstenware vorbeigeführt werden.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

In neuerer Zeit werden Borstenwaren, wie Bürsten, Besen, Pinsel od. dgl., in zunehmendem Maß vollständig aus Kunststoff gefertigt. Dabei hat es nicht an Versuchen gefehlt, die auch heute noch übliche mechanische Befestigung der Borsten am Borstenträger durch thermische Verbindungsverfahren zu ersetzen, bei denen der Borstenträger an der Borsten-Aufnahmeseite und gegebenenfalls die Borsten an ihrem Befestigungsende durch Aufschmelzen in weichplastischem Zustand versetzt und anschließend unter Andruck zusammengeführt werden. Dabei reicht es unter Umständen, den Borstenträger nur bereichsweise an den Stellen aufzuschmelzen, an denen einzelne Borstenbündel befestigt werden sollen. Beim Aufschmelzen der Borstenenden eines Borstenbündels fließt der Kunststoff zu einer Verdickung zusammen, die zugleich Grundlage für die Verbindung der Borsten untereinander bildet. Je nach Art der Werkstoff-Paarung von Borsten und Borstenträger entsteht eine Schweißverbindung, also eine stoffschlüssige Verbindung beider Werkstoffe, oder eine Fügeverbindung, bei der die Borsten mit ihrem verdickten Ende von dem weichplastischen Kunststoff des Borstenträgers umschlossen und auf diese Weise formschlüssig gehalten werden (DE-OS 3403341).

Die Wirtschaftlichkeit dieser Verfahren hängt maßgeblich von der Arbeitsgeschwindigkeit der hierfür verwendeten Vorrichtungen ab. So ist es bekannt, einen Borsten-Endlosstrang an die Vorrichtung heranzuführen, von dem Strang die Borstenbündel in der gewünschten Länge abzuschneiden und nach gleichzeitigem Erwärmen der Borstenträger-Aufnahmeseite und der Borstenenden zusammenzuführen und in der zusammengeführten Lage zu halten, bis nach ausreichender Abkühlung eine feste Verbindung hergestellt ist (DE-OS 3403341, 28 12746). Bei diesem Verfahren erfolgt das Zuführen, Abschneiden, Aufschmelzen, Verbinden und Abkühlen an einer einzigen Arbeitsstation. Die Taktzeit einer nach diesem Verfahren arbeitenden Vorrichtung ist naturgemäß sehr groß, insbesondere größer als bei mechanischen Befestigungsverfahren, so daß hiermit eine wirtschaftliche Fertigung von Borstenwaren nur in begrenztem Umfang möglich ist.

Es ist deshalb auch schon vorgeschlagen worden (DE-OS 2849510) auf einem Revolverteller mehrere im gleichen Winkelabstand zueinander angeordnete Halter vorzusehen, die jeweils einen Borstenträger aus Kunststoff aufnehmen können. In einer ersten Station werden die Borstenträger aus einem Magazin in einen Halter am Revolverteller übergeben. In der folgenden Station werden die Borsten-Aufnahmeseite des Borstenträgers aufgeschmolzen und zugleich Aufnahmelöcher eingeformt. An der dritten Station erfolgt von außen die Zuführung der Borstenbündel vom Endlosstrang, wobei sämtliche Bündel eines Borstenbesatzes gleichzeitig zugeführt werden. Die Borstenbündel werden in dieser Station an ihrem vorlaufenden Ende aufgeschmolzen und anschließend auf die Borsten-Aufnahmeseite des Borstenträgers aufgedrückt. Nach einer für den Weitertransport ausreichenden Abkühlung gelangt der Borstenträger mit den aufgesetzten Borsten in eine weitere Klstation, anschließend in eine erste Nachbearbeitungsstation, in der die Borsten auf Endmaß geschnitten werden, und daraufhin in eine weitere Nachbearbeitungsstation, in der die Bürste aufgeputzt wird. Schließlich gelangt die fertige Bürste wieder in die Aufgabeposition, in der sie abgegeben und ein neuer Borstenträger zugeführt wird. Bei diesem Verfahren ergibt sich die längste Taktzeit an der Zuführstation der Borsten, an der zugleich Aufschmelzen von Borsten und Borstenträger und das Zusammenfügen beider stattfindet. Danach muß eine ausreichend lange Kühlzeit vorgesehen sein, um die für den Weitertransport notwendige Aushärtung der Schmelze zu erreichen. Alle anderen Arbeitsschritte ließen sich theoretisch schneller durchführen, doch ist dies aufgrund der langen Taktzeit an der Zuführ- und Fügestation nicht möglich.

Ähnlich verhält es sich bei dem eingangs erwähnten Verfahren (DE-OS 2808965), bei dem zwei Revolverteller mit parallelen Achsen nebeneinander angeordnet sind, von denen der eine in mehreren Positionen Halter für den Borstenträger, der andere in mehreren Positionen Klemmeinrichtungen für die Borstenbündel aufweist. Der Revolverteller mit den Haltern für die Borstenträger läuft an einem Magazin vorbei, aus dem jeweils ein Borstenträger in einen Halter überführt wird. Der Halter läuft dann an einer Station mit Heizeinrichtung vorbei, an der die Borsten-Aufnahmeseite aufgeschmolzen und zugleich mit Aufnahmelöchern versehen wird. Der Borstenträger gelangt dann in eine Station, an der sich die beiden Revolverteller berühren. Der andere Revolverteller weist an einer ersten Station eine Übergabeeinrichtung auf, mittels der die bereits geschnittenen Borstenbündel in einer der Besteckung entsprechenden Anzahl aus einem Magazin entnommen und in die am Revolverteller befindliche Klemmeinrichtung eingesetzt werden. In einer zweiten Station werden die freien Borstenenden, die der Befestigung dienen, vor eine Heizeinrichtung gefahren, die die Borstenenden aufschmilzt und so miteinander verbindet. Schließlich gelangt auch die Klemmeinrichtung mit dem einseitig aufgeschmolzenen Borstenbündel in die gemeinsame Station, in der die Borsten auf den Borstenträger am anderen Revolverteller übergeben, auf die Borsten-Aufnahmeseite aufgedrückt und Borsten und Borstenträger abgekühlt werden, bis auch hier die notwendige Transportfestigkeit vorhanden ist. Anschließend gelangt der mit Borsten bestückte Borstenträger in eine Abgabestation. Gegenüber dem zuvor genannten Verfahren ergibt sich eine Taktzeit-Verkürzung dadurch, daß das Aufschmelzen sowohl des Borstenträgers als auch der Borsten an jeweils einer eigenen Station der beiden Revolverteller erfolgt, während an der gemeinsamen Station nur noch das Zusammenführen und Abkühlen geschieht. Gleichwohl ist diese Taktzeit-Verkürzung nur unbedeutend, da das Zusammenführen und Fügen von Borsten und Borstenträger sowie das vor dem Weitertransport notwendige Abkühlen immer noch zu einer langen Taktzeit führen.

Neben den vorgenannten Schweiß- und Fügeverfahren ist es seit dem Aufkommen plastisch verformbarer bzw. schmelzflüssig verarbeitungsfähiger und schließlich der ausschäumbaren Kunststoffe bekannt, den Borstenträger in Preß-, Gieß-, Spritzguß- oder Schäumformen herzustellen und anlässlich dieser Herstellung die Enden der Borsten in den Kunststoff einzubetten (US-PS 105373, 654 184, 2303800, 3408 112, 4 132 449, DE-PS 845933, DE-AS 1 050 304). Dabei werden die Borsten in einer der beiden Formteile der zweiteiligen Form durch Aufnahmeöffnungen eingeführt, bis ihre Enden in den Formraum hineinragen und anschließend abgegossen, abgespritzt oder ausgeschäumt. Nach einer ausreichenden Kühl- bzw. Aushärtphase wird die fertige Borstenware entnommen. Hierbei sind die Arbeitszyklen wegen der größeren Kunststoffmasse und der deshalb längeren Kühlzeit noch länger als bei den zuvor beschriebenen Schweiß- und Fügeverfahren. Hinzu kommt, daß die geradlinigen Borsten aufgrund ihrer kurzen Einspannlänge eine nur unzulängliche Ausreißfestigkeit besitzen. Es ist deshalb auch schon vorgeschlagen worden, die Borstenenden zunächst aufzuschmelzen und zu einem Kopf (DE-PS 845933) oder sämtliche Borstenenden eines Borstenbesatzes zu einer Platte zu formen (DE-AS 1050304) und erst dann in den Kunststoff des Borstenträgers einzubetten. Damit werden zwar in gebrauchstechnischer Hinsicht bessere Produkte erhalten, die Zykluszeit aber weiter verlängert.

Um die Taktzeit zu beschleunigen, ist es bekannt (EP-OS 0 142 885), auf einem Drehtisch in mehreren Indexpositionen Borstenhalter in Form einer Vielzahl von Durchgangslöchern vorzusehen, in die die geschnittenen Borstenbündel eingeschoben, anschließend an ihrem rückwärtigen Ende bündig gestoßen, an ihrem befestigungsseitigen Ende zu einer Verdickung aufgeschmolzen und schließlich mit der einen Hälfte eines Spritzgußwerkzeugs in Verbindung gebracht werden, deren andere Hälfte den ebenen Borstenhalter formen soll. Hier werden also die vorbereitenden Arbeiten an den Borsten an mehreren Stationen eines Drehtisches durchgeführt, an dessen letzter Station das Abspritzen in der Spritzgußform erfolgt. Gleichwohl ist auch hier noch eine vergleichsweise lange Zykluszeit durch das Abspritzen und das bis zum Aushärten notwendige Kühlen der Form gegeben. Auch die Abdichtung der Borstenbündel bzw. der Aufnahmelöcher gegenüber der Spritzgußmasse ist unzureichend, da einerseits die Borsten durch bloßes Einschieben in die Aufnahmelöcher nicht dicht genug gepackt werden können, andererseits zu Beginn des Einspritzens aufgrund des sich isostatisch aufbauenden Drucks, der auch hinter den Verdickungen an den Borstenenden wirkt, die Borsten in die Form hineingezogen werden und die Verdickungen von dem formseitigen Öffnungsrand der Aufnahmelöcher abgehoben werden. Die Folge ist, daß die Spritzgußmasse zwischen die

Borsten selbst sowie zwischen diese und der Lochwandung eindringt. Dadurch ergibt sich ein unsauberer Abschluß am Borstenträger, und es wird die im Gebrauch erwünschte Biegsamkeit der Borstenbündel ungünstig und ungleichmäßig beeinflusst.

Bei einem anderen bekannten Verfahren (DE-OS 2922877) wird gleichsam umgekehrt gearbeitet, indem auf einem Drehtisch an mehreren Indexpositionen je eine Spritzgußform angeordnet ist, die in einem Formteil Aufnahmeöffnungen für die Borsten aufweist. In der ersten Indexposition werden die zugeschnittenen Borsten mittels Ausstechröhrchen bündelweise aus einem Magazin entnommen und anschließend aus den Ausstechröhrchen in die Aufnahmeöffnungen der Spritzgußform eingeschoben. An der gleichen Station wird dann die Form abgespritzt und anschließend in eine Kühlstation weitergedreht. In einer weiteren Station erfolgt das Nacharbeiten der Borsten an der geöffneten Form, und schließlich wird die fertige Borstenware aus der Form entnommen. Mit diesem Verfahren ließe sich der Arbeitszyklus stärker verkürzen, da das Abspritzen und Kühlen auf verschiedene Stationen verteilt wird, doch gelingt dies deshalb nicht, weil wegen des zuvor geschilderten Problems der Abdichtung der Aufnahmeöffnungen besondere Maßnahmen ergriffen werden müssen, zumal die Borsten in den Aufnahmeöffnungen zwangsläufig relativ locker sitzen und ferner aufgrund des Einschlebens der Borsten unmittelbar in die Form Verdickungen an den Borstenenden nicht ausgebildet werden können. Es wird deshalb die Form in zwei Stufen abgespritzt, indem zunächst eine Teilmenge des Kunststoffes mit geringem Druck eingespritzt wird, bis die Borstenenden umhüllt sind. Nach dem Verfestigen dieser Schmelze wird dann in einer zweiten Stufe der verbliebene Hohlraum ausgefüllt. Dieses zweistufige Abspritzen mit einer Zwischenkühlphase ist technisch aufwendig und zeitraubend.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren sowie Vorrichtungen zur Durchführung eines Verfahrens zu schaffen, die bei der Herstellung von Borstenwaren mit Borstenträger und Borsten aus Kunststoff infolge sehr kurzer Taktzeit sehr wirtschaftlich sind.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorgenannten Verfahren durch Verkürzung der Taktzeit wirtschaftlicher zu gestalten und ferner Vorrichtungen zur Durchführung der Verfahren vorzuschlagen.

Zur Lösung der Erfindungsaufgabe bei dem Verfahrenstyp des Einbettens der Borstenenden durch Spritzgießen oder Ausschäumen des Borstenträgers in einer die Borsten aufnehmenden Form geht die Erfindung aus von dem bekannten Verfahren (DE-OS 2922877), bei dem die Borsten in einer dem Borstenbesatz entsprechenden Anordnung und Anzahl in Aufnahmeöffnungen einer wenigstens zweiteiligen Form, in der der Borstenträger durch Spritzen oder Ausschäumen hergestellt wird, eingeführt werden und mehrere Formen auf einer geschlossenen ersten Bewegungsbahn in Umlauf an einer den Kunststoff für den Borstenträger zuführenden Station, wenigstens einer Kühlstation und einer Entnahmestation für die fertige Borstenware vorbeigeführt werden.

Die Erfindungsaufgabe wird bei diesem Verfahren dadurch gelöst, daß die Borsten mittels einer die Aufnahmeöffnungen aufweisenden und ein Teil der Form bildenden Klemmeinrichtung erfaßt und mehrere Klemmeinrichtungen auf einer zweiten Bewegungsbahn mit wenigstens einer Bearbeitungs- bzw. Behandlungsstation für die Borsten geführt werden und daß die Klemmeinrichtungen zusammen mit den Borsten an einer Übergabestation unter Vervollständigung der Form auf die erste Bewegungsbahn übergeben, nach der letzten Kühlstation unter Freigabe der Borsten gelöst und nach der Entnahmestation auf die zweite Bewegungsbahn zurückgeführt werden.

Bei dieser Lösung macht die Erfindung von dem Prinzip Gebrauch, daß die die Borsten aufnehmende Klemmeinrichtung von einer Bewegungsbahn, auf der die Borsten vorbereitet und zugerichtet werden können, auf die andere Bewegungsbahn mit den Spritzguß- oder Schäumformen übergeführt und dort über eine größere Strecke, die eine beliebige Zerlegung der Arbeitstakte für das Spritzen bzw. Schäumen und das Abkühlen gestattet, mitgeführt werden. Dabei werden die Borsten beim Einführen in die Klemmeinrichtung exakt positioniert, wie dies bei allen folgenden Arbeitszyklen notwendig ist. Erst nach Fertigstellung der Borstenware werden die Klemmeinrichtungen wieder auf ihre Bewegungsbahn zurückgeführt. Um diese zu ermöglichen, muß die Klemmeinrichtung ein Teil der wenigstens zweiteiligen Form bilden, nämlich das Abformen zumindest der Borsten-Aufnahmeseite des Borstenträgers übernehmen. Die Klemmeinrichtung gibt die Möglichkeit, die Borsten problemlos in die geöffnete Einrichtung einzuführen und durch Schließen der Klemmeinrichtung fest und eng einzuspannen, so daß einerseits eine exakte und unveränderliche Positionierung gewährleistet ist, andererseits die Borsten dicht gepackt sind, so daß beim Abspritzen oder Einschäumen der Kunststoff nicht zwischen sie und die Aufnahmeöffnungen eindringen kann.

Die erfindungsgemäße Ausbildung gibt weiterhin die Möglichkeit, daß die die Borsten aufnehmenden Klemmeinrichtungen auf der zweiten Bewegungsbahn an einer Zuführstation, in der die Borsten in die Klemmeinrichtung eingeführt werden, an wenigstens einer Heizstation, an der die Befestigungsseitigen Enden der Borsten aufgeschmolzen werden, und einer Kühlstation vorbeigeführt werden, bevor sie in die Übergabestation gelangen, wobei ferner vorgesehen sein kann, daß die aufgeschmolzenen Borstenenden auf der zweiten Bewegungsbahn in einer Formstation zwischen der Heizstation und der Kühlstation zu einem Kopf, einer Platte od. dgl. geformt werden.

Der Kopf bzw. die Platte kann unmittelbar auf den Öffnungsrand der Aufnahmeöffnungen in der Klemmeinrichtung angeformt werden, so daß in Verbindung mit der Einspannung der Borsten eine einwandfreie Abdichtung gegenüber dem Formraum gegeben ist.

Schließlich kann die fertige Borstenware nach der Entnahmestation an einer oder mehreren Stationen einer weiteren Bewegungsbahn nachbearbeitet werden, z. B. können die Borsten nachgeschnitten, gerundet oder ausgeputzt werden. Kunststoffborsten bieten die Möglichkeit vom Endlosstrang zu arbeiten. Diese Arbeitsweise läßt sich in das erfindungsgemäße Verfahren dadurch integrieren, daß bei der Verarbeitung der Borsten von einem Endlosstrang dieser mit seinem vorlaufenden Ende in die Klemmeinrichtung eingespannt und die Borsten in einem der gewünschten Länge zuzüglich der für ihre Befestigung erforderlichen Länge entsprechenden Abstand vom vorlaufenden Ende des Endlosstrangs abgelängt werden.

Zur Durchführung des Verfahrens geht die Erfindung von einer bekannten Vorrichtung aus (DE-OS 2922877) mit einer ersten Transporteinrichtung mit kreisförmiger Bewegungsbahn, die mehrere Stationen mit je einer wenigstens zweiteiligen Spritzguß- oder Schäumform für den Borstenträger mit Aufnahmeöffnungen für die Borsten aufweist und an deren erster Station eine Zuführeinrichtung für die Borsten angeordnet ist und die eine Station für das Zuführen des Kunststoffs zur Spritzguß- oder Schäumform, wenigstens eine Kühlstation und eine Entnahmestation für die fertige Borstenware aufweist. Diese bekannte Vorrichtung zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß zwischen der Zuführeinrichtung und der Transporteinrichtung mit den Spritzguß- oder Schäumformen eine zweite Transporteinrichtung mit mehreren Klemmeinrichtungen für die Borsten und wenigstens einer Bearbeitungs- oder Behandlungsstation für dieselben vorgesehen ist und daß jede Klemmeinrichtung die Aufnahmeöffnungen, in denen die Borsten in der dem Borstenbesatz entsprechenden Zahl und Anordnung und mit einer für die Befestigung im Borstenträger notwendigen freien Länge klemmend gehalten sind, aufweist und ein Teil der wenigstens zweiteiligen Spritzguß- oder Schäumform bildet, daß zwischen den beiden Transporteinrichtungen eine Übergabeeinrichtung zum Einsetzen der Klemmeinrichtung in die offene Spritzguß- oder Schäumform angeordnet ist und daß an oder hinter der Entnahmestation der ersten Transporteinrichtung eine Einrichtung zum Zurückführen der von den Borsten gelösten Klemmeinrichtungen zur zweiten Transporteinrichtung vorgesehen ist.

Im Gegensatz zum vorgenannten Stand der Technik weist nicht eines der Formteile einfache Aufnahmeöffnungen auf, sondern sind diese an einer die Borsten einspannenden Klemmeinrichtung vorgesehen, die eine exakte Positionierung der Borsten und beliebige Vorarbeiten oder Vorbehandlungen an den Borsten gestattet und ferner an der Übergabestation in die Form auf der anderen Bewegungsbahn integriert wird, wo sie dann ein Teil dieser Form bildet. Die Klemmeinrichtungen laufen also auch hier von der Borsten-Zuführeinrichtung bis zum Anfall der fertigen Borstenware mit um.

Vorzugsweise sind beide Transporteinrichtungen als Revolverteller ausgebildet, die eine gemeinsame Übergabestation mit der Übergabeeinrichtung für die Klemmeinrichtungen aufweisen.

Mit Vorteil ist an der zweiten Transporteinrichtung mit den Klemmeinrichtungen wenigstens eine Station mit einer Heizeinrichtung zum Aufschmelzen der freien Borstenenden angeordnet. Es werden also vor dem Einführen in die Form die Borsten an ihren Enden verschmolzen und können gegebenenfalls an einer weiteren Station mittels einer Formeinrichtung zu einem Kopf oder einer Platte geformt werden, um eine einwandfreie Abdichtung der Form und eine feste Verankerung der Borstenträger zu erhalten.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel besteht die Spritzguß- oder Schäumform aus zwei Formteilen, die zwischen sich die Formtrennebene bilden und von denen das auswerferseitige Formteil von der Klemmeinrichtung gebildet ist. Diese Ausführung empfiehlt sich insbesondere für solche Borstenwaren, bei denen der Umriß des Borstenträgers etwa dem Umriß des Borstenbesatzes entspricht und der Borstenträger unmittelbar als Handhabe beim Gebrauch dient, z. B. bei Handwasch- und Reinigungsbürsten.

Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß die Spritzguß- oder Schäumform aus drei Formteilen besteht, von denen zwei Formteile auf der Auswerferseite sich zu einer auswerferseitigen Formeinheit ergänzen und eines hiervon die Klemmeinrichtung ist. Diese Ausführung empfiehlt sich beispielsweise bei allen Stielbürsten, wie Zahnbürsten, Spülbürsten od. dgl. Hierbei wird der gesamte Bürstenkörper (Borstenträger und Stiel) durch zwei Formteile und lediglich die Borsten-Aufnahmeseite des Borstenträgers von der Klemmeinrichtung abgeformt. Die letztgenannte Ausführung zeichnet sich weiterhin dadurch aus, daß die Klemmeinrichtung in dem anderen auswerferseitigen Formteil zwischen einer die auswerferseitige Formeinheit im Betriebszustand bildenden Position und einer Position verschiebbar ist, in der die Klemmeinrichtung in der Übergabestation in die Form einsetzbar bzw. aus dieser entnehmbar ist. Die Form weist also faktisch zwei Formtrennebenen auf, nämlich einerseits die Haupttrennebene zwischen auswerferseitiger Formeinheit und dem düsenseitigen Formteil, andererseits eine Trennebene zwischen den beiden die auswerferseitige Formeinheit bildenden Formteilen, von denen eines die Klemmeinrichtung ist. Diese zweite Trennebene ermöglicht das Einsetzen und Zurückführen der Klemmeinrichtung.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß an der Spritzguß- oder Schäumform eine Einrichtung zum Lösen der Klemmeinrichtung bei Beginn des Entformungsvorgangs angeordnet ist. Die Borsten verbleiben solange in der Klemmeinrichtung, bis der Borstenträger ausreichend abgekühlt ist, um ihn ausformen zu können. Dann wird die Klemmeinrichtung gelöst, so daß sie während des Entformungshubs der auswerferseitigen Formeinheit von den Borsten abgezogen wird.

Sollen die Borsten vom Endlosstrang verarbeitet werden, so ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Borsten-Zuführeinrichtung aus einer achsparallel zum Revolverteller verschieblichen Spanneinrichtung besteht, die den Endlosstrang am vorlaufenden Ende mit einem etwa der gewünschten Borstenlänge entsprechenden Überstand erfaßt und in die offene Klemmeinrichtung soweit einschiebt, daß die Borsten an der gegenüberliegenden Seite um das für ihre Befestigung am Borstenträger notwendige Maß vorragen, und daß der Spanneinrichtung eine an ihrer vorderen Stirnseite wirksame Schneideinrichtung zugeordnet ist, die nach dem Lösen und Zurückfahren der Spanneinrichtung in die Ausgangslage die von der Klemmeinrichtung erfaßten Borsten auf Wunschmaß ablängt.

Ausführungsbeispiel

Nachstehend ist die Erfindung anhand von in der Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsformen der Vorrichtungen beschrieben. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1: eine schematische Draufsicht der Vorrichtung mit Spritzgußformen und
Fig. 2: eine schematische Ansicht einer einzelnen Spritzgußform.

Die in Figur 1 gezeigte Vorrichtung weist ein Spulengestell 20 mit mehreren nebeneinander und übereinander angeordneten Spulen 21 auf, auf denen sich je ein Endlosstrang 22 aus Monofilien befindet. Die Endlosstränge 22 werden über Umlenkwalzen 23 von zwei übereinanderliegenden Transportwalzen 24 abgezogen. Die Transportwalzen 24 sitzen auf einem Gestell 25, auf dem ferner eine Zuführeinrichtung 26 mit zwei hintereinander angeordneten Spanneinrichtungen 27, 28 sitzt. In

der Zeichnung ist der Einfachheit wegen die Zusammenführung mehrerer monofiler Endlosstränge 22 zu einem oder mehreren Borstenbündeln gezeigt. Statt dessen können auch, wie bereits gesagt, die Endlosstränge aus Bündeln gebildet sein, die dann jeweils ein Borstenbündel bilden.

Die beiden Spanneinrichtungen 27, 28 der Zuführeinrichtung 26 sind auf einem Schiebetisch gegeneinander verschiebbar, wobei die Spanneinrichtung 27 im geschlossenen Zustand den Borstenstrang erfaßt und durch Verfahren auf dem Schiebetisch 29 in die offene Spanneinrichtung 28 einschiebt. Diese wiederum erfaßt nach dem Schließen den Endlosstrang und führt ihn dem vor dem Gestell 25 angeordneten Revolverteller 60 zu, der von einem nicht gezeigten Antriebsmotor über ein Getriebe angetrieben wird.

Auf dem Revolverteller 60 ist eine Vielzahl von Klemmeinrichtungen 36 lösbar angeordnet, die eine der Anzahl der Aufnahmen an den Spanneinrichtungen 27, 28 entsprechende Anzahl von Aufnahmen für ein oder mehrere Borstenbündel aufweisen. Die Klemmeinrichtungen 36 sind zwischen einer offenen Stellung, in der die Spanneinrichtung 28 den Borstenstrang einführt, bis er mit seinem vorlaufenden Ende 44 die Klemmeinrichtung nach vorne überragt, und einer geschlossenen Stellung, in der sie das oder die Borstenbündel 37 fest umschließen, beweglich. Der Spanneinrichtung 28 ist eine Schneideinrichtung 38 (Figur 1) zugeordnet, die nach Einführen des Endlosstrangs in die gegenüberliegende Klemmeinrichtung und nach Zurückfahren der Spanneinrichtung 28 in die in Figur 1 dargestellte Position ein Borstenbündel gewünschter Länge von dem Endlosstrang abschneidet. Um ein einwandfreies Überführen des Borstenstrangs aus der Spanneinrichtung 28 in die Klemmeinrichtungen 36 zu gewährleisten, sind an beiden Zentrierungen 39 vorgesehen. Nach Ablängen des Endlosstrangs mittels der Schneideinrichtung 38 kann der Revolverteller 60 durch die verschiedenen Arbeitsstationen getaktet werden.

Nach ein oder mehr Schaltschritten des Revolvertellers 60 erreichen die Klemmeinrichtungen 36 eine Heizeinrichtung 49 und anschließend eine Formeinrichtung 50, in der die aufgeschmolzenen Borstenenden 44 zu einem Kopf geformt werden. Hieran schließt sich gegebenenfalls eine nicht gezeigte Kühleinrichtung an. Vor oder in der Übergabestation mit der achsparallel wirkenden Übergabeeinrichtung 61 werden die Klemmeinrichtungen 36 um 90 Grad gedreht, so daß sie in einer Horizontalebene liegen.

Auf einem horizontalen Drehtisch 62 sind mehrere Spritzgußformen 63 in gleichem Winkelabstand angeordnet. In die an der Übergabestation befindliche Spritzgußform 63' wird die in einer zum Drehtisch 62 parallelen Ebene liegende Klemmeinrichtung 36 mittels der Übergabeeinrichtung 61 überführt, mit den übrigen Formteilen der Spritzgußform in die Schließstellung gebracht und schließlich die Spritzgußform in der Position 63'' abgespritzt. Danach durchläuft die Spritzgußform eine oder mehrere Kühlstationen, um in der Position 63''' geöffnet zu werden. Dort erfolgt das Entformen des Spritzlings. Mittels eines Manipulators 64 werden die Klemmeinrichtungen vom Drehtisch 62 abgenommen und auf den Revolverteller 60 umgesetzt, während die entformten Spritzlinge in nachfolgende Bearbeitungsstationen 65 übergeben werden, z.B. zum Nachschneiden, Runden etc. der Borstenenden. Gegebenenfalls kann der Manipulator die fertig bearbeiteten Bürsten oder dergleichen von den Stationen 65 in eine Verpackungsanlage 66 übergeben.

In Figur 2 ist eine Ausführungsform der Spritzgußform 63 gezeigt, wie sie zum Herstellen von Stielbürsten, wie Zahnbürsten 67 oder dergleichen, geeignet ist. Die Spritzgußform weist eine Haupttrennebene A und eine weitere Trennebene B auf. In der Haupttrennebene A wird der Spritzling entformt, während in der weiteren Trennebene B die Übergabe der Klemmeinrichtung 36 von dem Revolverteller 60 auf den Drehtisch 62 und zurück erfolgt. In Figur 2 ist die Spritzgußform in der geöffneten Stellung beim Entformen gezeigt (Position 63''' in Figur 1). Die Spritzgußform 63 weist ein Heißkanalverteilersystem 68 und ein düsenseitiges Formteil 69 auf, in das eine Konturenauswerferplatte 70 integriert ist. Die auswerferseitige Formeinheit 71 wird von einem Formteil 72 und der Klemmeinrichtung 36 gebildet, die gegenüber dem Formteil 72 verschiebbar ist. Die Klemmeinrichtung sitzt auf einem Übergabetisch 73 und wird durch die das Formteil 72 nach oben drückenden Federn 74 freigelegt. Ferner ist an der Spritzgußform, z.B. am Übergabetisch 73 eine Einrichtung 75 zum Lösen der Klemmeinrichtung 36 angeordnet.

Die düsenseitige Aufspannplatte 76 ist zusammen mit dem Formteil 69 nach unten verfahrbar, bis die Haupttrennebene A geschlossen ist. Beim weiteren Abwärtshub schließt sich auch der Spalt in der zweiten Trennebene B, wobei die obere Stirnseite der Klemmeinrichtung 36 schließlich bündig mit der Kontur des Formteils abschließt. In dieser Position wird die Form mittels des Spritzaggregats 77 abgespritzt. Beim Entformen führt die Aufspannplatte 76 nach oben. Zuvor wird die Klemmeinrichtung 36 gelöst. Bei der Aufwärtsbewegung läuft zunächst das Formteil 72 mit, während die Klemmeinrichtung auf dem Übergabetisch 73 verbleibt, so daß es die Borsten freigibt und schließlich vom Formteil 72 freikommt. In dieser Position kann die Klemmeinrichtung 36 mit dem Manipulator 64 (Figur 1) an den Revolverteller 60 zurückgeführt werden, während der Spritzling — hier die Zahnbürste 67 — mittels der Auswerferplatte 70 entformt und gleichfalls mit dem Manipulator 64 entnommen wird.

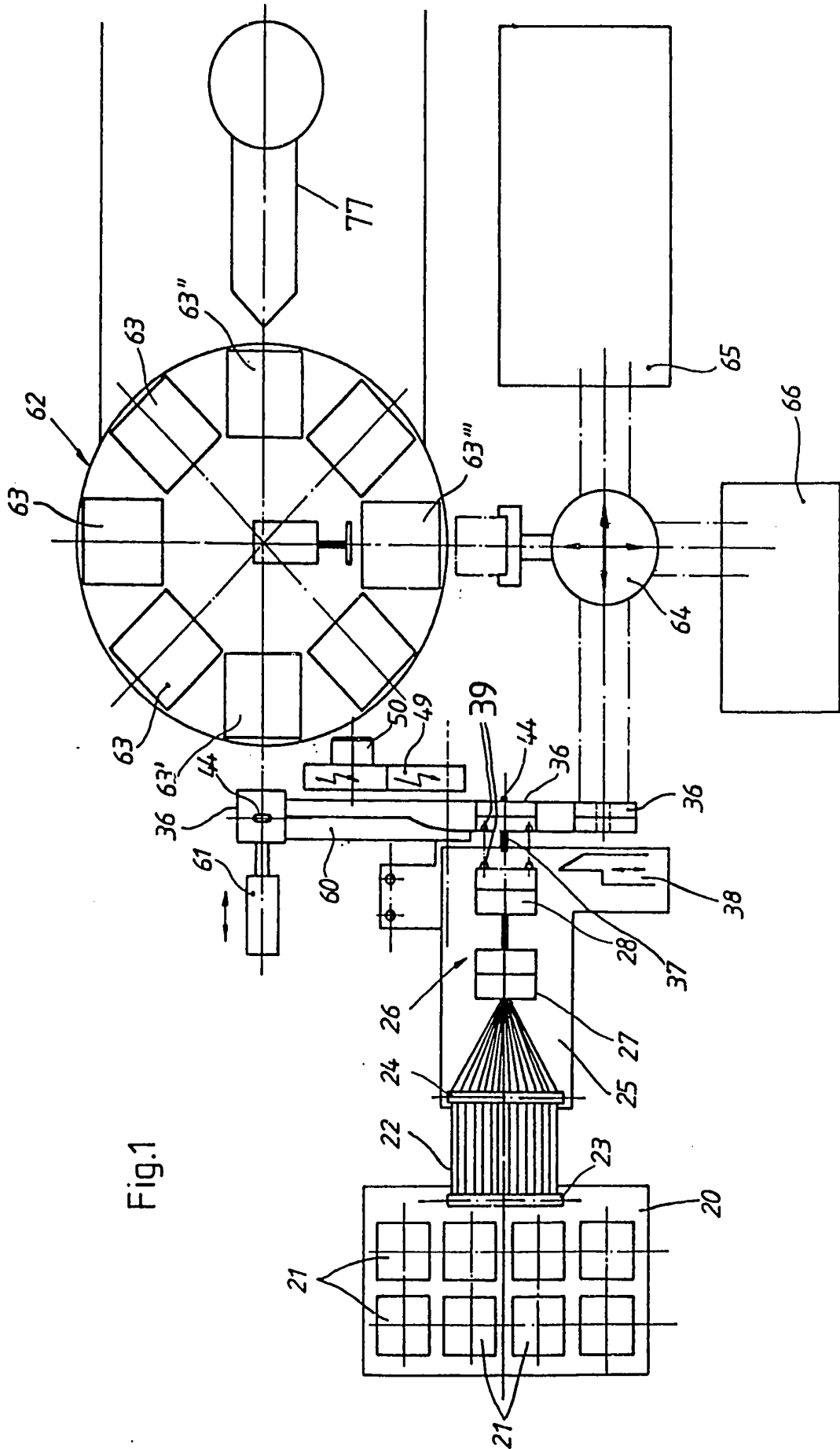


Fig.1

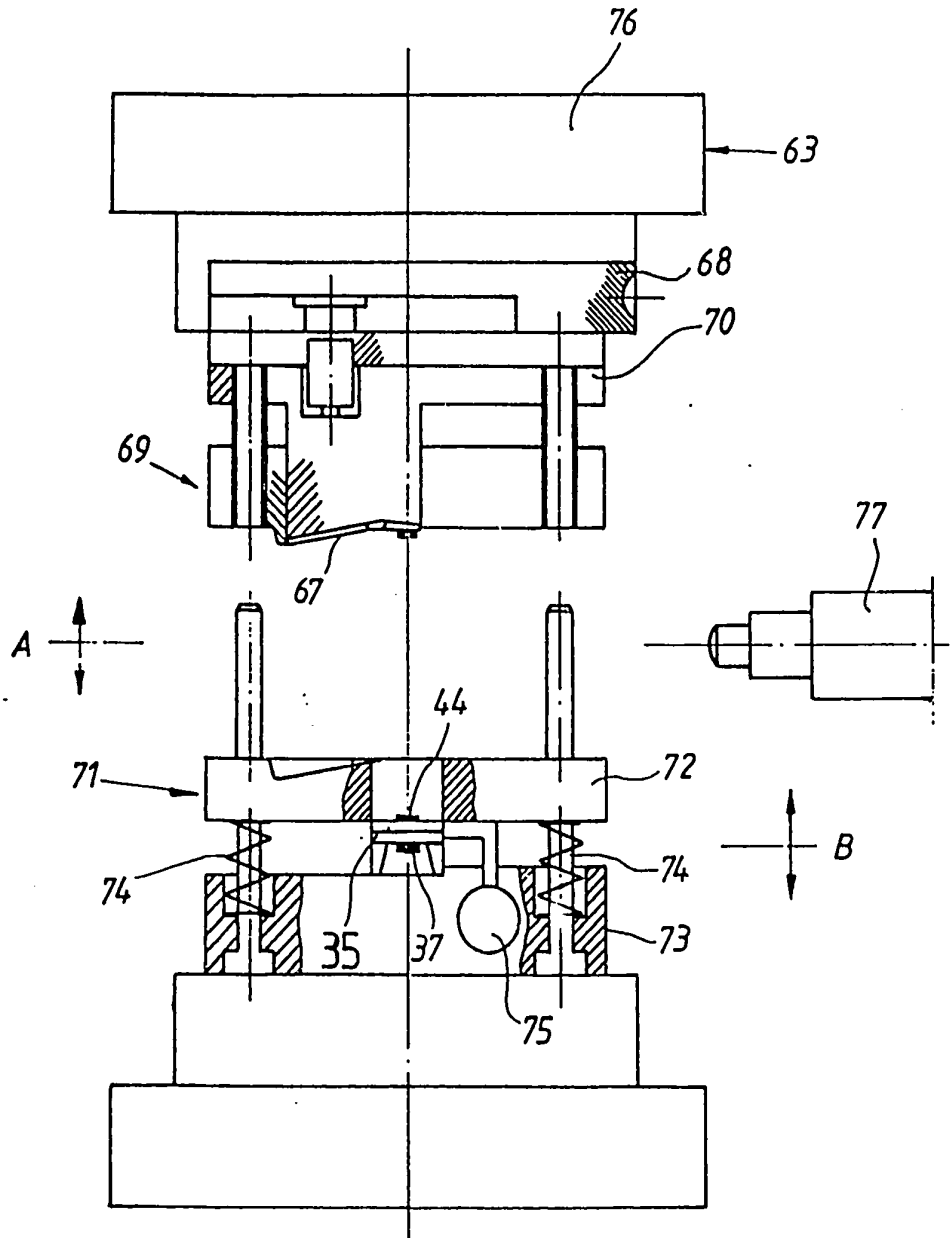


Fig.2