



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 281 541 A5

5(51) A 46 D 3/00

PATENTAMT der DDR

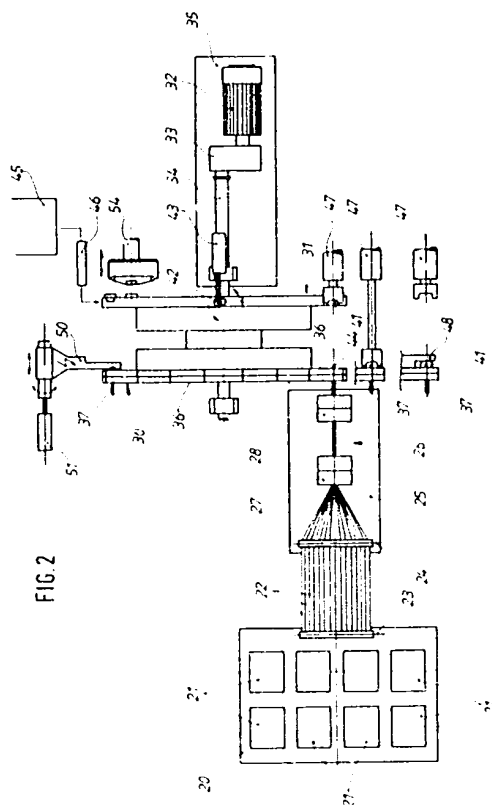
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP A 46 D / 316 404 4	(22)	03.06.88	(44)	15.08.90
(31)	P3718811.9	(32)	05.06.87	(33)	DE

(71) siehe (73)
 (72) Weihrauch, Georg, DE
 (73) Coronet-Werke Heinrich Schlerf GmbH, Wald-Michelbach, DE
 (74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 1020, DD

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

(55) Borstenträger; Borsten; Kunststoff; Klemmeinrichtung; Bewegungsbahn, kreisförmig, gleichachsig, gleichsinnig; Transporteinrichtung; Taktzeit; Borstenware; Werkzeuge
 (57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von aus Borstenträger und Borsten aus Kunststoff bestehenden Borstenwaren. Während das Ziel der Erfindung in der Schaffung eines wirtschaftlichen Verfahrens sowie Vorrichtungen zur Durchführung eines Verfahrens zur Herstellung von Borstenwaren mit Borstenträger und Borsten aus Kunststoff ist, besteht die Aufgabe darin, ein Verfahren sowie Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens vorzuschlagen, die eine enorme Taktzeitverkürzung bewirken. Zur Lösung schlägt die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung von Borstenwaren vor, bei dem der Borstenträger und gegebenenfalls die Enden der Borsten aufgeschmolzen und unter Druck zusammengeführt werden, wobei die Werkzeuge für die Halterung oder Herstellung des Borstenträgers einerseits und Klemmeinrichtungen für die Borsten andererseits auf geschlossenen Bahnen bewegt werden und die Klemmeinrichtungen an wenigstens einer gemeinsamen Station auf die Bahn der Werkzeuge übergeben und zumindest während der thermischen Prozesse mit den Werkzeugen mitbewegt und danach auf ihre Bewegungsbahn zurückgeführt werden. Des weiteren schlägt die Erfindung Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens bestehend aus einer Transporteinrichtung mit kreisförmiger Bewegungsbahn vor, bei der die Kreisbahnen gleichachsig angeordnet sind und die Transporteinrichtungen gleichsinnig angetrieben sind, um bei den jeweiligen Arbeitsschritten nach dem erfindungsgemäßen Verfahren sehr kurze Taktzeiten zu erreichen. Fig. 2



Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von aus Borstenträger und Borsten aus Kunststoff bestehenden Borstenwaren, indem auf einer ersten Bewegungsbahn in aufeinander folgenden Stationen die Borsten in einer dem Borstenbesatz an der fertigen Borstenware entsprechenden Anordnung und Anzahl mittels mitlaufender Klemmeinrichtungen erfaßt, an ihrem dem Borstenträger zugekehrten Ende aufgeschmolzen und ggf. geformt werden und auf einer zweiten Bewegungsbahn die Borstenträger in aufeinander folgenden Stationen mittels mitlaufender Halter an ihrer die Borsten aufnehmenden Seite zumindest bereichsweise aufgeschmolzen und/oder mit Borsten-Aufnahmelöchern versehen und schließlich die von Station zu Station getakteten Borsten und Borstenträger in noch plastischem Zustand zusammengeführt werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Klemmeinrichtungen mit den Borsten oder die Halter mit den Borstenträgern an einer Übergabestation zu Beginn einer Übergabe- und Kühlstrecke von der einen auf die jeweils andere Bewegungsbahn verbracht und am Ende der Übergabe- und Kühlstrecke die Borsten aus den Klemmeinrichtungen gelöst und diese bzw. die Halter auf ihre jeweilige Bewegungsbahn zurückgeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Bewegungsbahnen der Klemmeinrichtungen und der Halter für die Borstenträger zumindest entlang der mehrere Stationen aufweisenden Übergabe- und Kühlstrecke parallel und in gleicher Bewegungsrichtung geführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Klemmeinrichtungen mit den Borsten und die Halter mit den Borstenträgern auf dem gleichen Durchmesser von gleichachsigen Kreisbahnen gleichsinnig und an der Übergabestation achsparallel zwischen beiden bewegt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Klemmeinrichtungen mit den Borsten und die Halter mit den Borstenträgern auf konzentrischen Kreisbahnen und an der Übergabestation radial zwischen beiden bewegt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Borsten an einer ersten Station achsparallel ausgerichtet einer geöffneten Klemmeinrichtung zugeführt, in dieser eingespannt, gegebenenfalls auf ihrer weiteren Bewegungsbahn an mehreren Heizstationen zum Aufschmelzen ihrer die Klemmeinrichtung überragenden Enden und gegebenenfalls an einer Formstation zum Anformen einer Verdickung an den aufgeschmolzenen Borstenenden vorbeibewegt werden, während zugleich auf der anderen Bewegungsbahn die Borstenträger achsparallel in einen Halter eingelegt, an ihrer Borsten-Aufnahmeseite bereichsweise aufgeschmolzen und/oder Aufnahmelöcher eingeformt werden, anschließend in der Übergabestation der Halter mit dem Borstenträger und der Borsten-Aufnahmeseite voraus auf die andere Bewegungsbahn übergeben, dort mit der Klemmeinrichtung unter Eindringen der Borstenenden in die Borsten-Aufnahmesite des Borstenträgers verriegelt, in den folgenden Stationen die aus Halter und Klemmeinrichtung bestehende Einheit gekühlt wird, am Ende der Übergabe- und Kühlstrecke der Verriegelung gelöst und der Halter mit der fertigen Borstenware auf die erste Bewegungsbahn zurückgeführt und die Borstenware aus dem Halter entnommen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß nach dem Rückführen des Halters mit der fertigen Borstenware die freien Borstenenden in wenigstens einer weiteren Station nachbearbeitet werden.
7. Vorrichtung zur Herstellung von aus Borstenträger und Borsten aus Kunststoff bestehenden Borstenwaren mit einer Transporteinrichtung mit kreisförmiger Bewegungsbahn, die mehrere Stationen mit je einer Klemmeinrichtung für die Borsten aufweist und an deren erster Station eine Zuführeinrichtung für die Borsten in die Klemmeinrichtung, an gegebenenfalls weiteren Stationen eine Heizeinrichtung für das Aufschmelzen und das Formen der Borstenenden angeordnet und an einer weiteren Station die Übergabe der Borsten auf eine andere kreisförmige Bewegungsbahn einer Transporteinrichtung vorgesehen ist, die ihrerseits mehrere Stationen mit je einem Halter für den Borstenträger aufweist und an deren erster Station die Zuführung der Borstenträger in die Halter, an einer weiteren Station das Aufschmelzen der Borsten-Aufnahmesite mittels einer Heizeinrichtung und/oder das Einformen von Borsten-Aufnahmelöchern erfolgt, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Kreisbahnen gleichachsig angeordnet und die Transporteinrichtungen gleichsinnig angetrieben sind und daß hinter den Stationen (2 bis 4 bzw. 5; 6) mit der

- Heizeinrichtung (49 bzw. 55) mehrere Stationen (9 bis 13) einer Übergabe- und Kühlstrecke angeordnet sind, an deren erster eine Einrichtung zur Übergabe der Halter (40) mit dem Borstenträger (41) oder der Klemmeinrichtungen (36) mit den Borsten (37) auf die jeweils andere Kreisbahn angeordnet ist und daß an dieser Kreisbahn eine Spanneinrichtung (48) vorgesehen ist, mittels der der Borstenträger (41) und die in der Klemmeinrichtung (36) befindlichen Borsten (37) zusammengehalten werden, und an deren folgenden Stationen (10 bis 12) eine Kühleinrichtung für die Borsten (37) und den Borstenträger (41) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Transporteinrichtungen aus je einem Revolverteller (30; 31) bestehen, die auf Kreisbahnen gleichen Durchmessers die Klemmeinrichtungen (36) für die Borsten (37) bzw. die Halter (40) für die Borstenträger (41) aufweisen und die achsgleichen angeordnet und gleichsinnig angetrieben sind und daß die Übergabeeinrichtung für die Klemmeinrichtungen oder für die Halter achsparallel zwischen beiden Revolvertellern beweglich ist.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß Transporteinrichtungen von einem einzigen Revolverteller gebildet sind, der auf Kreisbahnen verschiedenen Durchmessers die Klemmeinrichtungen (36) für die Borsten (37) bzw. die Halter (40) für die Borstenträger (41) aufweist, und daß die Übergabeeinrichtung zwischen beiden Kreisbahnen radial beweglich ist.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß dem Revolverteller (30) mit den Borsten-Klemmeinrichtungen (36) eine oder mehrere Formeinrichtungen (50) zugeordnet sind, die zwischen der letzten Station mit einer Heizeinrichtung (49) für die Borstenenden (44) und der Übergabestation (9) angeordnet sind und mittels der die aufgeschmolzenen Borstenenden zu einem Kopf, einer Platte oder dgl. umgeformt werden.
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen der letzten Station (13) der Übergabe- und Kühlstrecke und einer Abnahmestation (16) für die fertige Borstenware wenigstens eine weitere Station (14; 15) zum Nacharbeiten der freien Borstenenden z. B. zum Nachschneiden, Runden oder dgl., angeordnet ist.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **gekennzeichnet dadurch**, daß die an der Übergabestation (9) angeordnete Spanneinrichtung (48) zum Zusammenhalten des Borstenträgers (41) mit der in der Klemmeinrichtung sitzenden Borsten (37) auf der Kreisbahn mit den Klemmeinrichtungen (36) sitzt.
 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Heizeinrichtungen (49) für die Borsten (37) ortsfrei an der Vorrichtung angeordnet sind und sich über mehrere Stationen (2 bis 4) erstrecken.
 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Formeinheit (50) für die aufgeschmolzenen Borstenenden (44) sich über mehrere Stationen (5; 6) erstreckt und ortsfrei, jedoch achsparallel verschiebbar angebracht und um jeweils eine Station mit dem Revolverteller (30) mitbewegbar und zurückführbar ist.
 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Heizeinrichtung (55) für die Borsten-Aufnahmeseite des Borstenträgers (41) mehrere Stationen (4 bis 7) am Revolverteller (31) übergreift und um jeweils eine Station mitbewegbar und rückführbar ist.
 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 15, **gekennzeichnet dadurch**, daß eine zwischen beiden Kreisbahnen an oder vor der Übergabestation (9) wirksame Wendeeinrichtung (43) für die Halter (40) bzw. die Borstenträger (41) oder für die Klemmeinrichtungen (36) mit den Borsten (37) vorgesehen ist, mittels der die befestigungsseitigen Borstenenden (44) und die Borsten-Aufnahmeseite des Borstenträgers (41) einander zugekehrt werden.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von aus Borstenträger und Borsten aus Kunststoff bestehenden Borstenwaren, indem auf einer ersten Bewegungsbahn in aufeinander folgenden Stationen die Borsten in einer dem Borstenbesatz der fertigen Borstenware entsprechenden Anzahl und Anordnung mittels mitlaufender Klemmeinrichtungen erfaßt, an ihrem dem Borstenträger zugekehrten Ende aufgeschmolzen und ggf. geformt werden und auf einer zweiten Bewegungsbahn die Borstenträger in aufeinander folgenden Stationen mittels mitlaufender Halter an ihrer die Borsten aufnehmenden Seite zumindest bereichsweise aufgeschmolzen und/oder mit Borsten-Aufnahmelöchern versehen und schließlich die von Station zu Station getakteten Borsten und Borstenträger in noch plastischem Zustand zusammengeführt werden und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

in neuerer Zeit werden Borstenwaren, wie Bürsten, Besen, Pinsel o. 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 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 verlaufenden 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 Kühlstation, anschließend in eine erste Nachbearbeitungsstation, in der die Borsten auf Endmaß geschnitten werden, und daraufhin in eine weitere Nachbearbeitungsstation, in der die Bürste ausgeputzt 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 der 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 endseitig 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 ausschäumbarer 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; 2 303 800; 3 408 112; 4 132 449; DE-PS 845933; DE-AS 1050304). 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. Aushärtephase wird die fertige Borstenware entnommen. Hierbei sind die Arbeitszyklen wegen der größeren Kunststoffmasse und der deshalb längeren Kühlzeit in der 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

Verdichtung 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 gleichmäßig beeinflusst.

Bei einem anderen bekannten Verfahren (DE-OS 29 22 877) 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 Aufnahmelöcher der Spritzgußform eingeschoben. An der gleichen Station wird dann die Form abgespritzt und anschließend in eine Kühlstation weitergedreht. In einer weiteren Station erfolgt das Nachbearbeiten 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 Aufnahmelöcher besondere Maßnahmen ergriffen werden müssen, zumal die Borsten in den Aufnahmelöchern zwangsläufig relativ locker sitzen und ferner aufgrund des Einschiebens 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, Borstenware mit Borstenträger und Borsten aus Kunststoff auf wirtschaftliche Art und Weise herzustellen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von aus Borstenträger und Borsten aus Kunststoff bestehenden Borstenwaren zu schaffen, bei dem eine Verkürzung der Taktzeit möglich ist und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens vorzuschlagen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Klemmeinrichtungen mit den Borsten oder die Halter mit den Borstenträgern an einer Übergabestation zu Beginn einer Übergabe- und Kühlstrecke von der einen auf die jeweils andere Bewegungsbahn verbracht und am Ende der Übergabe- und Kühlstrecke die Borsten aus der Klemmeinrichtung gelöst und diese bzw. die Halter auf ihre jeweilige Bewegungsbahn zurückgeführt werden.

Erfindungsgemäß werden die Bewegungsbahnen der Klemmeinrichtungen und der Halter für die Borstenträger zumindest entlang der mehrere Stationen aufweisenden Übergabe- und Kühlstrecke parallel und in gleicher Bewegungsrichtung geführt. Dadurch, daß die jeweilige Halterung, nämlich entweder die Klemmeinrichtung für die Borsten oder der Halter für den Borstenträger an der Übergabestation zusammen mit den Borsten bzw. dem Borstenträger von der einen Bewegungsbahn auf die jeweils andere Bewegungsbahn übergeben wird, entfällt ein Umspannen oder dgl. und die Borsten bzw. der Borstenträger behalten auf der jeweils anderen Bewegungsbahn ihre exakte Position bei. Durch die parallele Anordnung der Bewegungsbahnen von Borsten und Borstenträger entlang der Übergabe- und Kühlstrecke ist es möglich, unmittelbar nach Übergabe der Borsten an den Borstenträger oder umgekehrt den eigentlichen Füge- und Abkühlvorgang auf mehrere nachfolgende Stationen zu verteilen, so daß die bisher längste Taktzeit in mehrere Einzeltakte kürzerer Zeitdauer aufgegliedert wird. Am Ende der Übergabe- und Kühlstrecke werden die Klemmeinrichtungen gelöst, so daß die Borsten freikommen und in gegebenenfalls mehreren Stationen nachgearbeitet werden können. Werden die Klemmeinrichtungen von einer Bewegungsbahn auf die andere übergeben, so wandern sie unmittelbar nach Freigabe der Borsten wieder auf ihre Bewegungsbahn zurück, während die Halter für die Borstenträger vorzugsweise auch noch in den Nachbearbeitungsstationen zur Halterung der fertigen Borstenware dienen. Werden die Halter von der einen auf die andere Bewegungsbahn übergeben, so können die Stationen zur Nachbearbeitung an der einen oder anderen Bewegungsbahn vorgesehen sein. In bevorzugter erfindungsgemäßer Ausführung werden die Klemmeinrichtungen mit den Borsten und die Halter mit den Borstenträgern auf dem gleichen Durchmesser von parallelen, gleichachsigen Kreishahnen und an der Übergabestation achsparallel zwischen beide bewegt.

Mit dieser Ausbildung lassen sich auf engem Raum sämtliche Bearbeitungs- bzw. Behandlungsvorgänge an den Borsten und am Borstenträger durchführen. Zugleich sind die Übergabebewegungen für die Halter bzw. die Klemmeinrichtungen minimal. Da sich die Taktzeit der einzelnen Bearbeitungsvorgänge durch Mehrfach-Stationen minimieren lassen, hängt die Taktzeit selbst praktisch nur noch von der für die Übergabe notwendigen Zykluszeit ab. Statt der vorgenannten Ausführung ist es erfindungsgemäß auch möglich, daß die Klemmeinrichtungen mit den Borsten und die Halter mit den Borstenträgern auf konzentrischen Kreisbahnen und an der Übergabestation radial zwischen beiden bewegt werden.

In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß die Borsten an einer ersten Station achsparallel ausgerichtet einer geöffneten Klemmeinrichtung zugeführt, in diese eingespannt, gegebenenfalls auf ihrer weiteren Bewegungsbahn an mehreren Heizstationen zum Aufschmelzen ihrer die Klemmeinrichtung überragenden Enden und gegebenenfalls an einer Formstation zum Anformen einer Verdickung an den aufgeschmolzenen Borstenenden vorbeibewegt werden, während zugleich auf der anderen Bewegungsbahn die Borstenträger achsparallel in einen Halter eingelegt, an ihrer Borsten-Aufnahmeseite bereichsweise aufgeschmolzen und/oder Aufnahmelöcher eingeformt werden, anschließend in der Übergabestation der Halter mit dem Borstenträger und der Borsten-Aufnahmeseite voraus auf die andere Bewegungsbahn übergeben, dort mit der Klemmeinrichtung unter Eindringen der Borstenenden in die Borsten-Aufnahmeseite des Borstenträgers verriegelt, in den folgenden Stationen die aus Halter und Klemmeinrichtung bestehende Einheit gekühlt wird, am Ende der Übergabe- und Kühlstrecke die Vorrichtung gelöst und der Halter mit der fertigen Borstenware auf die erste Bewegungsbahn zurückgeführt und die Borstenware aus dem Halter entnommen wird.

Ferner kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß nach dem Rückführen des Halters mit der fertigen Borstenware die freien Borstenenden an wenigstens einer weiteren Station nachgearbeitet, z. B. nachgeschnitten, gerundet werden oder dgl.

Zur Durchführung des eingangs genannten Verfahrens geht die Erfindung aus von einer Vorrichtung mit einer Transporteinrichtung mit einer kreisförmigen Bewegungsbahn, die mehrere Stationen mit je einer Klemmeinrichtung für die Borsten aufweist und an deren erster Station eine Zuführeinrichtung für die Borsten in die Klemmeinrichtung, an gegebenenfalls weiteren Stationen eine Heizeinrichtung für das Aufschmelzen und Formen der Borstenenden angeordnet und an einer weiteren Station die Übergabe der Borsten auf eine andere kreisförmige Bewegungsbahn einer Transporteinrichtung vorgesehen ist, die ihrerseits mehrere Stationen mit je einem Halter für den Borstenträger aufweist und an deren erster Station die Zuführung der Borstenträger in die Halter, an einer weiteren Station das Aufschmelzen der Borsten-Aufnahmeseite mittels einer Heizeinrichtung und/oder das Einformen von Borsten-Aufnahmelöchern erfolgt.

Diese Vorrichtung wird zur Lösung der Erfindungsaufgabe derart ausgebildet, daß die Kreisbahnen gleichachsig angeordnet und die Transporteinrichtungen gleichsinnig angetrieben sind, und daß hinter den Stationen mit der Heizeinrichtung mehrere Stationen einer Übergabe- und Kühlstrecke angeordnet sind, an deren erster eine Einrichtung zur Übergabe der Halter mit dem Borstenträger oder der Klemmeinrichtungen mit den Borsten auf die jeweils andere Kreisbahn angeordnet ist, und daß an dieser Kreisbahn eine Spanneinrichtung vorgesehen ist, mittels der der Borstenträger und die in der Klemmeinrichtung befindlichen Borsten zusammengehalten werden und an deren folgenden Stationen eine Kühleinrichtung für die Borsten und den Borstenträger angeordnet ist.

Die beiden gleichachsigen Kreisbahnen können in Horizontalebene übereinander oder vertikal nebeneinander angeordnet sein und beanspruchen auf diese Weise einen geringstmöglichen Raum. Für die Übergabe der Klemmeinrichtung mit den Borsten von der einen Kreisbahn auf die andere bzw. für die alternativ mögliche Übergabe der Halter mit den Borstenträgern auf die Kreisbahn mit den Klemmeinrichtungen braucht lediglich der zwischen den beiden Kreisbahnen vorhandene Abstand überwunden werden. Ferner braucht für beide Kreisbahnen nur ein Antrieb vorgesehen werden.

Weiterhin erfindungsgemäß ist, daß die Transporteinrichtung aus je einem Revolverteller, die auf Kreisbahnen gleichen Durchmessers die Klemmeinrichtungen für die Borsten bzw. die Halter für die Borstenträger aufweisen und die achsparallel angeordnet und gleichmäßig angetrieben sind und daß die Übergabeeinrichtung für die Klemmeinrichtungen oder für die Halter achsparallel zwischen beiden Revolvertellern beweglich ist. Um den Abstand zwischen den beiden Kreisbahnen zu minimieren, werden die Bearbeitungsvorgänge vorzugsweise an den in die gleiche Richtung weisenden Stirnseiten durchgeführt, so daß zwischen die Revolverteller nur die Bearbeitungswerkzeuge für den einen Revolverteller eingreifen. Die Heiz- und Kühleinrichtungen, wie auch die Spanneinrichtungen zum Zusammenhalten von Borstenträger und Klemmeinrichtung können ortsfest angeordnet sein, so daß die Klemmeinrichtungen bzw. die Borsten einerseits und die Halter bzw. Borstenträger andererseits an ihnen vorbeilaufen. Statt dessen können sie aber auch in dem notwendigen Umfang an den Stationen mitführbar und rückführbar sein.

Statt dessen kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß die Transporteinrichtungen von einem einzigen Revolverteller gebildet sind, der auf Kreisbahnen verschiedenen Durchmessers die Klemmeinrichtungen für die Borsten bzw. die Halter für die Borstenträger aufweist, und daß die Übergabeeinrichtung zwischen beiden Kreisbahnen radial beweglich ist. Auf diese Weise lassen sich alle Arbeitsgänge in einer Ebene bei kürzesten Stellwegen durchführen.

Im Sinne der Erfindung sind dem Revolverteller mit den Borsten-Klemmeinrichtungen eine oder mehrere Formeinrichtungen zugeordnet, die zwischen der letzten Station mit einer Heizeinrichtung für die Borstenenden und der Übergabestation angeordnet sind und mittels der die aufgeschmolzenen Borstenenden zu einem Kopf, einer Platte od. dgl. umgeformt werden. Dies empfiehlt sich insbesondere dann, wenn die Borsten und die Borstenträger aus Kunststoffen bestehen, die nicht miteinander verschweißbar sind. Hierbei wird die Verdickung in den weichplastischen Kunststoff des Borstenträgers eingedrückt und von diesem hinterflossen, so daß eine formschlüssige Verankerung gegeben ist. Bei verschweißbaren Kunststoffen ist das Formen oder Nachformen der sich beim Aufschmelzen bildenden Verdickung am Borstenende im allgemeinen entbehrlich. Ebenso ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß zwischen der letzten Station der Übergabe- und Kühlstrecke und einer Abnahmestation für die fertige Borstenware wenigstens eine weitere Station zum Nacharbeiten der freien Borstenenden, z. B. zum Nachschneiden, Runden oder dgl., angeordnet ist.

Ferner kann vor der Heizeinrichtung zum Aufschmelzen der Borstenenden eine Einrichtung vorhanden sein, mittels der das Borstenbündel am Nutzungsende der Borsten konturiert wird. Dieser auch als Schüsseln bezeichnete Vorgang erfordert ein Lösen der Klemmeinrichtung, um die Borsten axial verschieben zu können.

Wenn, wie erfindungsgemäß vorgesehen, die Halter mit den Borstenträgern auf den anderen Revolverteller überführbar sind, sitzt die an der Übergabestation angeordnete Spanneinrichtung zum Zusammenhalten von Borstenträger mit den in der Klemmeinrichtung sitzenden Borsten auf der Übergabe- und Kühlstrecke auf der Kreisbahn mit den Klemmeinrichtungen. Auch diese Spanneinrichtungen können gegebenenfalls nur über die notwendige Anzahl von Stationen mitbewegbar und im übrigen rückführbar sein.

Die Heizeinrichtungen für die Borsten sind erfindungsgemäß ortsfest an der Vorrichtung angeordnet und sie erstrecken sich mit Vorteil über mehrere Stationen. Die Borsten werden also mittels des Revolvertellern an den ortsfesten Heizeinrichtungen vorbeibewegt.

Ist eine Formeinheit für die aufgeschmolzenen Borstenenden vorgesehen, so erstreckt sich diese erfindungsgemäß über mehrere Stationen und ist im übrigen ortsfest, jedoch achsparallel verschiebbar angebracht und um jeweils eine Station mit dem Revolverteller mitbewegbar und rückführbar ausgebildet.

Schließlich ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß eine zwischen beiden Kreisbahnen an oder vor der Übergabestation wirksame Wendeeinrichtung für die Halter bzw. die Borstenträger oder für die Klemmeinrichtungen mit den Borsten mittels der die Befestigungsseitigen Borstenenden und die Borsten-Aufnahmeseite des Borstenträgers einander zugekehrt werden. Diese Wendeeinrichtung kann sowohl bei konzentrisch als auch bei in parallelen Ebenen angeordneten Kreisbahnen vorgesehen sein. Werden – wie dies vorzugsweise der Fall ist – Borsten vom Endlosstrang verarbeitet, so ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Borsten-Zuführeinrichtung aus einer achsparallel zum Revolverteller verschiebbaren Spanneinrichtung besteht, die den Endlosstrang am vorlaufenden Ende mit einem etwa der gewünschten Borstenlänge entsprechenden Überstand erfaßt und in die Klemmeinrichtung soweit einschiebt, daß die Borsten an der gegenüberliegenden Seite um das für ihre Befestigung am Borstenkörper 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.

In diesem Fall werden die Borsten von einer Seite vom Revolverteller zugeführt und durch die Klemmeinrichtung hindurchgeschoben, so daß sie mit ihrem Ende die gegenüberliegende Seite des Revolvertellers überragen und dort aufgeschmolzen und gegebenenfalls nachgeformt werden können. Soll die Bearbeitung bzw. Behandlung der Borstenenden an der Zuführseite des Revolvertellers erfolgen – beispielsweise dann, wenn die Klemmeinrichtungen auf den anderen Revolverteller überführbar sind – werden die Borsten mittels der Spanneinrichtung soweit in die Klemmeinrichtung eingeschoben, bis die vordere Stirnseite der Spanneinrichtung einen Abstand von der ihr zugekehrten Stirnseite der Klemmeinrichtung bzw. des Revolvertellers aufweist, so daß die Borsten an ihrer Seite den für das Aufschmelzen und gegebenenfalls Anformen notwendigen Überstand aufweisen.

Mit Vorteil weisen die die Borsten zuführende Spanneinrichtung und die Borsten-Klemmeinrichtungen auf dem Revolverteller ineinander greifende Zentrierungen auf, um ein einwandfreies Einführen der Borsten mittels der Spanneinrichtung in die Klemmeinrichtungen zu gewährleisten.

Ausführungsbeispiel

Nachstehend soll die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Seitenansicht der Vorrichtung mit zwei Revolvertellern;

Fig. 2: eine Draufsicht auf die Darstellung gemäß Fig. 1;

Fig. 3: eine schematische Ansicht der einzelnen Arbeitsschritte, und zwar in Fig. 3a auf der Borstenseite und in Fig. 3b auf der Borstenträgerseite;

Fig. 4: ein schematisches Diagramm der Arbeitstakte auf der Borstenseite und

Fig. 5: ein schematisches Diagramm des Arbeitstaktes auf der Borstenträgerseite.

Die in den Fig. 1 und 2 gezeigte Vorrichtung weist ein Spulengestell 20 mit mehreren nebeneinander und übereinander angeordneten Spulen 21 auf, auf denen sich je ein Endlosstrang 22 aus Monofilen befindet. Die Endlosstränge 22 werden über Umlenkwalzen 23 von zwei übereinander liegenden 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 29 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 30 zu. Gleichachsig mit dem Revolverteller 30 und parallel zu diesem ist ein weiterer Revolverteller 31 angeordnet, die gemeinsam von einem Antriebsmotor 32 über ein Getriebe 33 und eine Welle 34 angetrieben werden. Der Antriebsmotor 32 und das Getriebe 33 sitzen auf einem weiteren Maschinengestell 35.

Auf dem Revolverteller 30 sind eine Vielzahl von Klemmeinrichtungen 36 fest 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 und einer geschlossenen Stellung, in der sie das oder die Borstenbündel 37 fest umschließen, beweglich. Der Spanneinrichtung 28 ist eine Schneideinrichtung 38 (Fig. 1) zugeordnet, die nach Einführen des Endlosstranges in die gegenüberliegende Klemmeinrichtung und nach Zurückfahren der Spanneinrichtung 28 in die in Fig. 1 und 2 dargestellte Position ein Borstenbündel gewünschter Länge von dem Endlosstrang abschneidet. Um ein einwandfreies Überführen des Borstenstranges aus der Spanneinrichtung 28 in die Klemmeinrichtungen 36 zu gewährleisten, sind an beiden Zentrierungen 39 vorgesehen. Nach Ablängen des Endlosstranges mittels der Schneideinrichtung 38 kann der Revolverteller 30 durch die verschiedenen Arbeitsstationen, die anhand der Fig. 3 noch beschrieben werden, getaktet werden.

Der andere Revolverteller 31 weist an der der Borsten-Zuführseite abgekehrten Seite eine Mehrzahl von Haltern 40 zur Aufnahme je eines Borstenträgers 41 auf. Die Halter 40 sind zusammen mit dem Borstenträger um eine etwa in Radialrichtung verlaufende Achse 42 (Fig. 2) mittels einer von außen angreifenden Wendeeinrichtung 43 um 180 Grad schwenkbar derart, daß die nach dem Einsetzen des Borstenträgers in den Revolverteller 31 zunächst nach rechts weisende Borsten-Aufnahmeseite in eine Position gebracht werden kann, in der sie dem Revolverteller 30 bzw. den die Klemmeinrichtungen 36 übertragenden Enden 44 der Borstenbündel 37 zugekehrt sind. Eine weitere Wendeeinrichtung 43 befindet sich an anderer Position des Drehtellers 31, um die Halter 40 für die Borstenträger in ihre Ausgangsposition zurückzudrehen.

Die Borstenträger sind in einem Magazin 45 (Fig. 2) gelagert, aus dem sie entnommen und mittels einer Einrichtung 46 in die Halter 40 am Revolverteller 31 eingelegt werden.

Die Halter 40 für die Borstenträger 41 sind weiterhin achsparallel verschieblich und können mittels eines Druckmittel-Zylinders 47 am Revolverteller 31 zum Revolverteller 30 verfahren werden, wie dies in der unteren Hälfte der Fig. 2 angedeutet ist. Bei dieser Verschiebung wird der Borstenträger 41 auf die Borstenenden 44 der Borstenbündel 37 aufgedrückt und nach Zurückfahren des Kolbens des Druckmittel-Zylinders 47 mittels einer Spanneinrichtung 48 in festem Kontakt mit dem Borstenbündel 37 bzw. dessen Enden 44 gehalten.

Nachstehend ist anhand der Fig. 3a und b die Taktfolge beschrieben, wobei in der oberen Reihe (Fig. 3a) die Arbeitsschritte an dem die Borsten aufnehmenden Revolverteller 30, in der unteren Reihe (Fig. 3b) die Arbeitsschritte an dem die Borstenträger aufnehmenden Revolverteller 31 wiedergegeben sind. Es sind insgesamt 16 Arbeitstakte gezeigt, die mit durchgehenden Ziffern 1 bis 16 bezeichnet sind. In der ersten Station 1 wird der Borstenstrang mittels der Spanneinrichtung 28 in die offene Klemmeinrichtung 36 am Revolverteller 30 soweit eingeführt, daß das verlaufende Ende 44 die vordere Stirnseite der Klemmeinrichtung 36 überragt. Die Klemmeinrichtung fährt in die Schließstellung, so daß der Borstenstrang fixiert ist, während die geöffnete Spanneinrichtung 28 in die Ausgangslage gemäß Fig. 1 und 2 zurückfährt. Anschließend wird mittels der Schneideeinrichtung 38 der Borstenstrang abgelängt, so daß sich in der Klemmeinrichtung 36 ein oder mehrere Borstenbündel 37 der gewünschten Länge befinden. In den nächsten drei Arbeitsstationen 2 bis 4 passieren die Bündelenden 44 eine Heizeinrichtung 49, z. B. einen Heizspiegel, mittels dessen die Borstenenden 44 aufgeschmolzen und miteinander verschweißt werden. Die Heizeinrichtung 49, die sich über die Arbeitsstationen 2 bis 4 erstreckt, kann ortsfest angeordnet sein. In den beiden folgenden Arbeitsstationen 5 und 6 werden die aufgeschmolzenen Borstenenden mittels einer Formeinheit 50 zu einer definierten Kontur umgeformt. Diese Formeinheit 50 kann, wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich, mittels eines Stellzylinders 51 achsparallel verschoben werden, um sie an die Borstenenden heranzubringen bzw. wegzuführen. Auch die Formeinheit 50 ist zweckmäßigerweise ortsfest angebracht, wird jedoch vorzugsweise über die beiden Arbeitsstationen 5 und 6 mit dem Revolverteller 30 mitgeführt.

Im Anschluß an die Formeinheit 50 können die geformten Borstenenden 44 eine Kühleinrichtung 51' passieren, um eine formstabile Kontur zu erhalten. Dies ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn Borsten und Borstenträger aus nicht verschweißbaren Kunststoffen bestehen und die Borstenenden 44 in die weichplastische Aufnahmeseite des Borstenträgers eingebettet werden.

In der Station 9 wird der zuvor auf dem Revolverteller 31 gewendete Borstenträger mittels des Druckmittel-Zylinders 47 von dem Revolverteller 31 auf den Revolverteller 30 überführt und dort mittels der Spanneinrichtung 48 (Fig. 2) mit der Klemmeinrichtung 37 verriegelt. In dieser Position bzw. in den Arbeitsstationen 10 bis 12 werden der Borstenträger 41 und die Borstenenden 44 miteinander verpreßt, gegebenenfalls die zuvor weichplastische Borsten-Aufnahmeseite nachgeformt und ferner ausgekühlt. In der Station 13 schließlich wird die Klemmeinrichtung 36 geöffnet und der Borstenträger 41 mit den daran befestigten Borstenbündeln 37 auf den Revolverteller 31 zurückgeführt, wo gegebenenfalls die im unteren Teil (Fig. 3b) wiedergegebene Nachbearbeitung in den Stationen 14 und 15 erfolgt, wobei in Station 14 ein Nachschneiden und in Station 15 ein Zurichten der Borstenenden, z. B. ein Abrunden, gezeigt ist. Schließlich wird die fertige Bürste in der Station 16 mittels eines Druckmittel-Zylinders 52 entnommen. Auf dem Revolverteller 30 kann in den Stationen 14 bis 16 die Klemmeinrichtung an der Arbeitsseite von anhaftenden Kunststoffresten und/oder hängengebliebenen Einzelborsten gereinigt werden.

Die Arbeitsschritte auf dem Revolverteller 31 sind in Fig. 3b gezeigt. Die Borstenträger 41 werden mittels eines Manipulators 53 oder dgl. in die Halter 40 eingelegt und dort mittels eines Riegels 54 oder dgl. gehalten. Aus der Zuführstation 1 gelangen die Halter 40 mit den Borstenträgern 41 in die Stationen 2 und 3, in der ein über diese Stationen mitlaufendes Druck- oder Prägeaggregat 54' an einem Stiel des Borstenträgers eine Kennzeichnung oder dgl. anbringt. Die Borstenträger 41 gelangen dann mittels des Revolvertellers 31 in die Station 6, an der eine Heizeinrichtung 55 ortsfest angeordnet ist, die jedoch über die Stationen 4 bis 7 mitführbar bzw. rückführbar ist.

Beim gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Heizeinrichtung 55 einen Heizspiegel 56 und mehrere Heizstifte 57 (Fig. 1) auf, mittels der in die Borsten-Aufnahmeseite des Borstenträgers 41 zugleich Sacklöcher eingeformt werden können, wie dies in den Stationen 5 und 6 gezeigt ist. Die Heizeinrichtung 55, die zwei oder drei Heizspiegel 56 mit Heizstiften 57 aufweist, ist aus der Position 6 in die Position 4 rückführbar, in der die Stifte und die Heizeinrichtung mechanisch und/oder pneumatisch gereinigt werden.

Das Aufschmelzen der Borsten-Aufnahmeseite des Borstenträgers 41 und das Prägen der Aufnahmelöcher für die Borstenbündel kann sich über die Stationen 5 bis 7 erstrecken. Dies hängt im Einzelfall von der Größe der Besteckungsfläche usw. ab. In der Station 8 wird der Borstenträger um 180 Grad gewendet und in Station 9 mittels des Druckmittel-Zylinders 47 vom Revolverteller 31 auf den Revolverteller 30 übergeben und dort mittels der Spanneinrichtung 48 in festem Kontakt mit den Borstenenden gehalten, wie dies bereits mit Bezug auf Fig. 3a beschrieben wurde. In den Stationen 10 bis 12, in denen der Borstenträger mit den Borsten verpreßt und abgekühlt wird, kann die Rückseite des Borstenträgers mittels einer Warmlufteinrichtung 58 gegebenenfalls aufgewärmt werden, um den Schrumpfvorgang auf der Borsten-Aufnahmeseite auszugleichen und ein Verziehen des Borstenträgers 41 zu vermeiden. In der Station 13 wird der Halter 40 von der Klemmeinrichtung 36 abgezogen, wobei der Borstenträger vom Riegel 54 gehalten ist. Anschließend wird der Borstenträger mit dem Halter 40 vom Revolverteller 30 auf den Revolverteller 31 zurückgeführt und dort gewendet, wie dies in der unteren Darstellung der Position 13 gezeigt ist. Daraufhin erfolgt dann die bereits beschriebene Nachbearbeitung in den Stationen 14; 15 und schließlich die Entnahme in Station 16.

Die in den Fig. 3a und 3b beschriebenen Arbeitstakte auf der Borsten- und der Borstenträgerseite sind in den Fig. 4 und 5 anhand eines Kreisdiagramms nochmal schematisch gezeigt. Figur 4 zeigt eine Ansicht auf den Revolverteller 30, in dessen Station 1 die Zuführung der Borsten erfolgt, während in den Folgestationen 2 bis 4 die Borstenenden aufgeschmolzen und in den Stationen 5 und 6 geformt werden. In den Stationen 7 und 8 erfolgt das Kühlen des gebildeten Borstenkopfes, während in Station 9 Borstenträger und Borsten zusammengeführt und miteinander verspannt werden. In den Stationen 10 und 12 werden Borstenträger und Borsten in Kontakt zueinander gehalten und in der Station 13 schließlich die Klemmeinrichtung gelöst und der Borstenträger mit den Borsten auf dem Revolverteller 31 überführt. In den Stationen 14 bis 16 wird die Klemmeinrichtung gereinigt.

Fig. 5 zeigt das Ablaufdiagramm am Revolverteller 31. In der Position 1 werden die Borstenträger in die Halter am Revolverteller 31 eingelegt, in denen Stationen 2 und 3 der Borstenträger gegebenenfalls bedruckt bzw. geprägt, in der Station 4 wird die zurücklaufende Heiz- und Lochpräge-Einrichtung gereinigt. In den Stationen 5; 6, gegebenenfalls auch noch 7 wird die Borsten-Aufnahmeseite des Borstenträgers in den weichplastischen Zustand überführt und werden gegebenenfalls zusätzlich Aufnahmelöcher eingeformt. In der Position 8 wird der Borstenträger gewendet und vom Revolverteller 31 auf den Revolverteller 30 übergeben und mit den Borstenenden in Kontakt gebracht. Während dieser Kontaktzeit, die sich auf dem Revolverteller 30 über die Stationen 9 bis 12 erstreckt, weist der Revolverteller 31 Leertakte auf. In der Position 13 wird der Borstenträger mit den an ihm befestigten Borsten auf den Revolverteller 31 zurückgeführt und dort in den Stationen 14 und 15 endbearbeitet. In der Station 16 schließlich wird der Borstenträger aus dem Halter am Revolverteller 31 entnommen.

FIG. 1

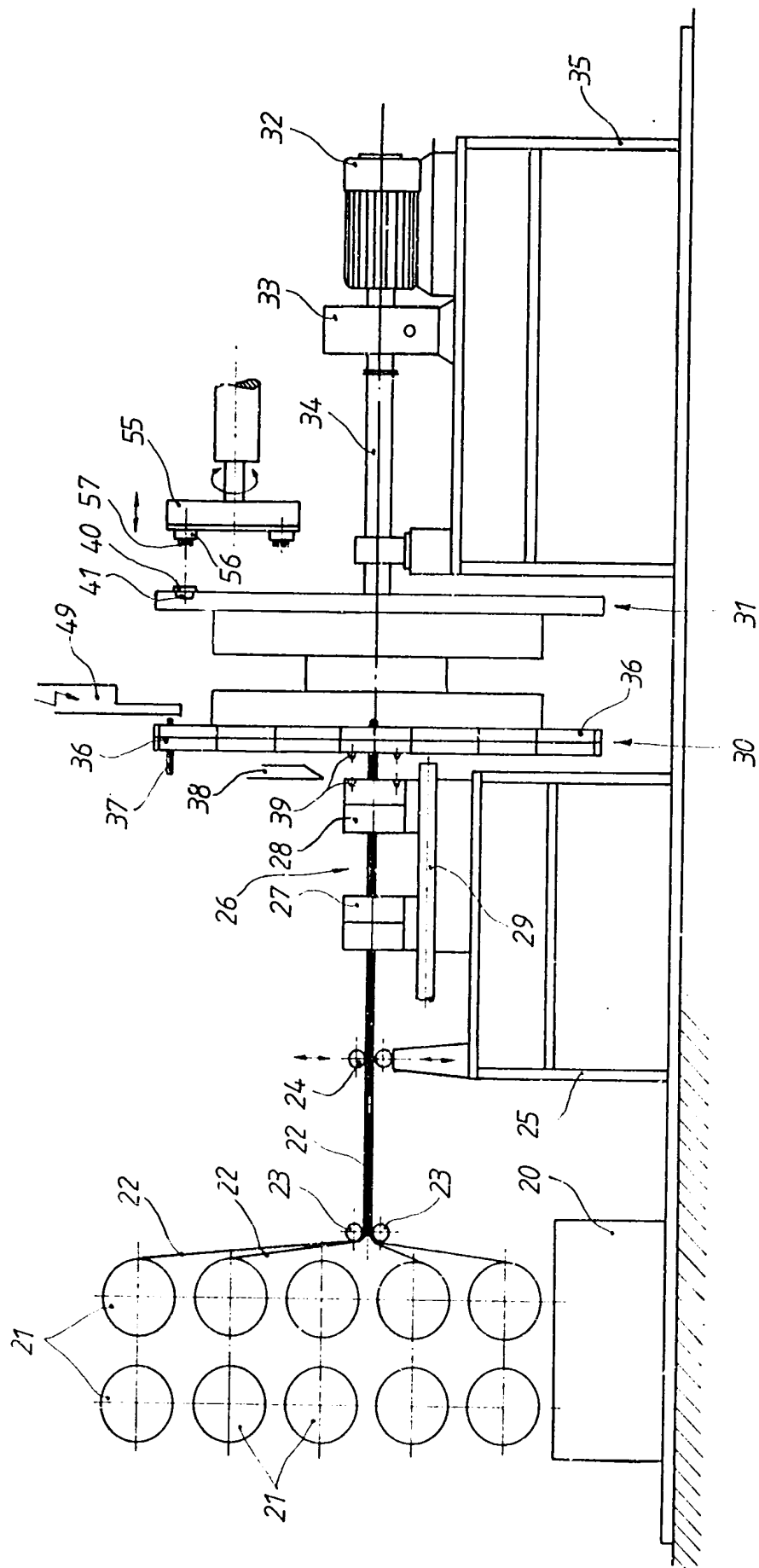
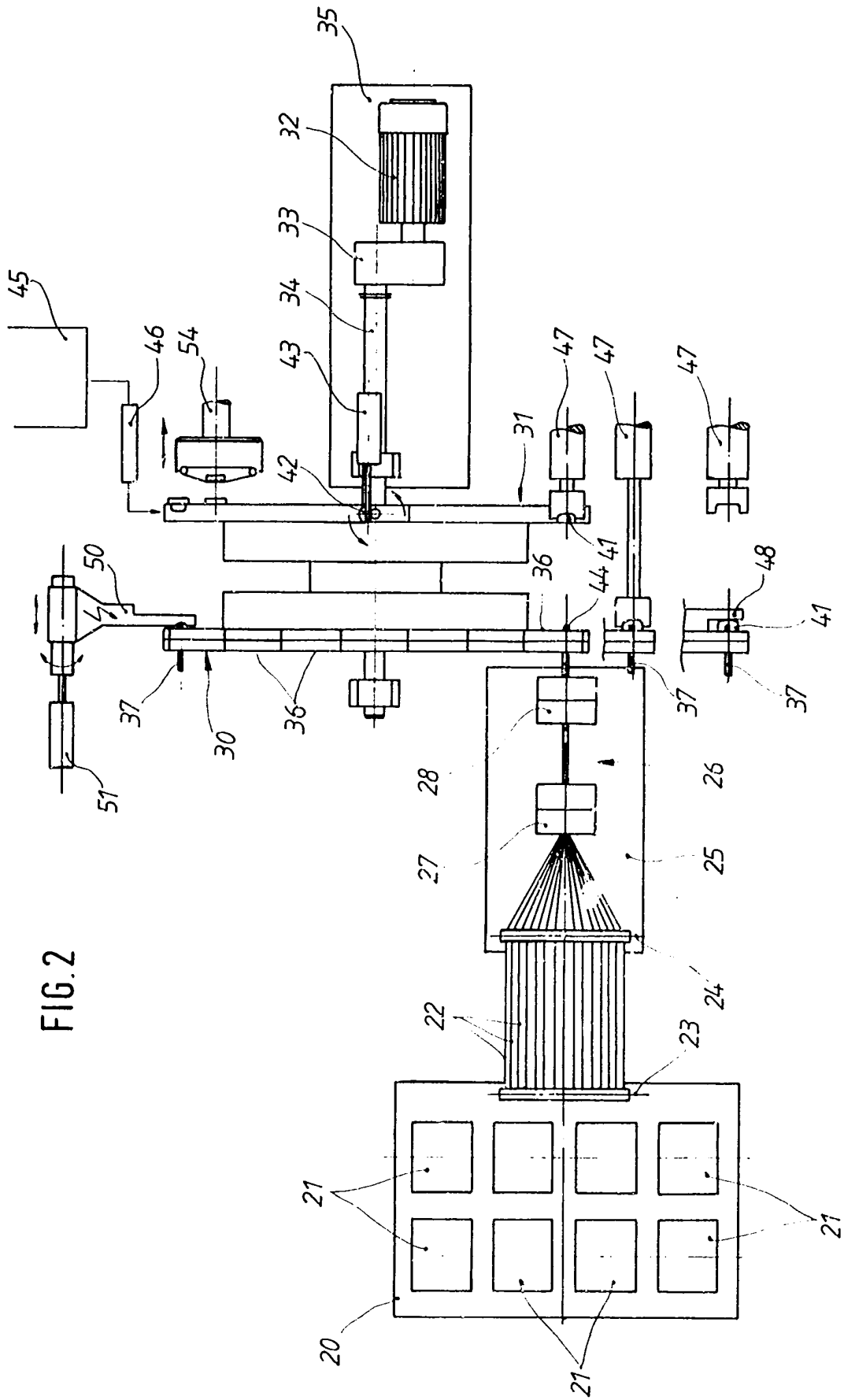


FIG. 2



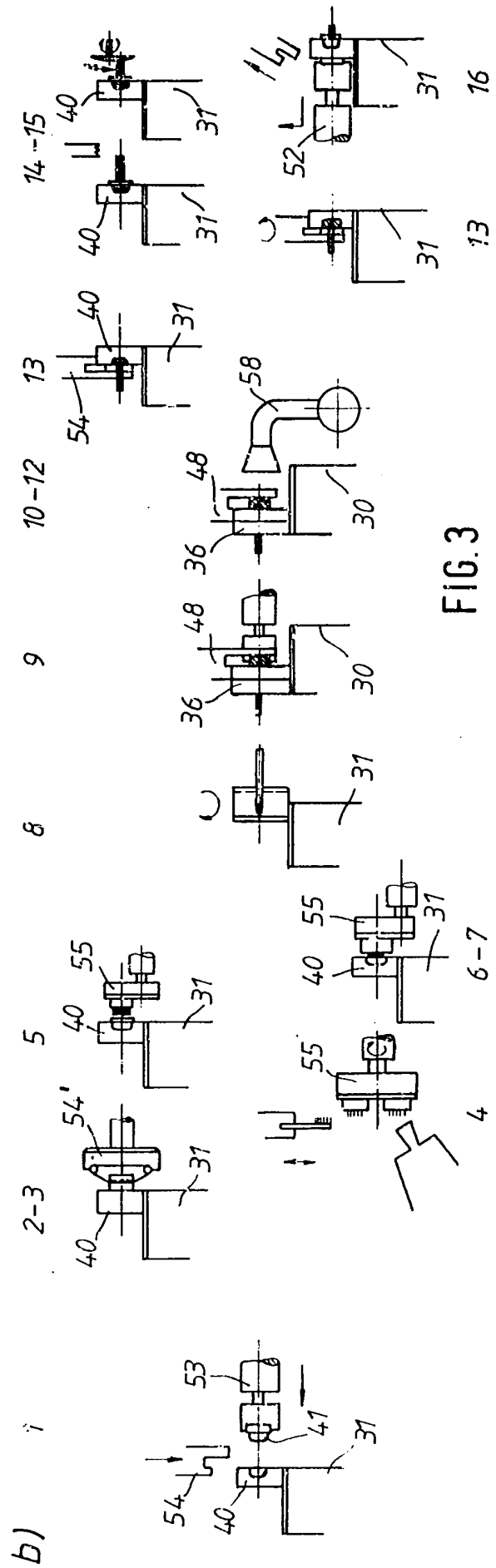
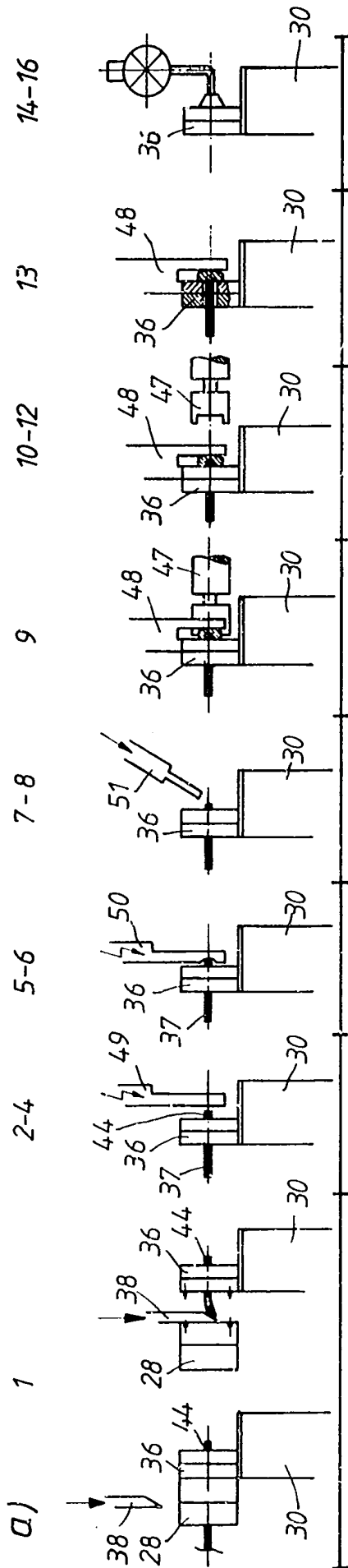


FIG. 3

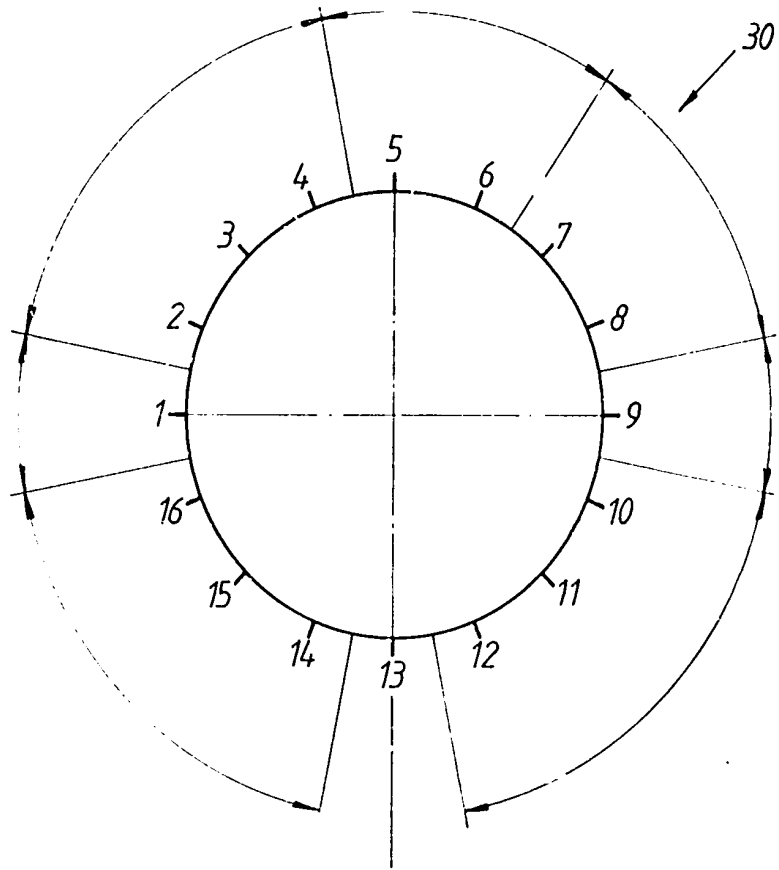


FIG.4

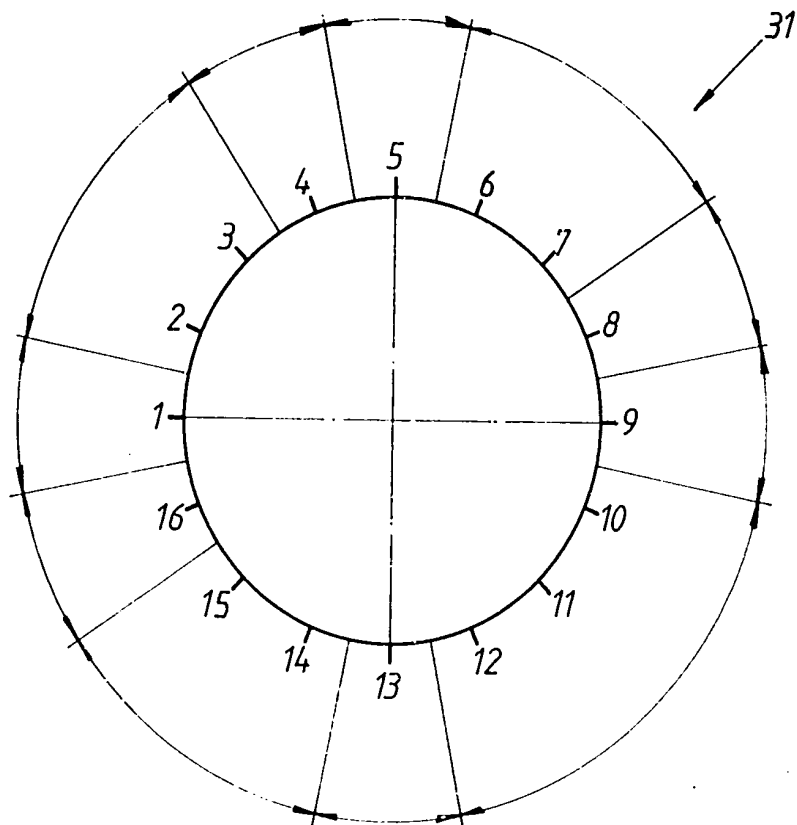


FIG.5