



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.10.2007 Patentblatt 2007/40

(51) Int Cl.:
A46D 1/08 (2006.01) **A46B 3/04** (2006.01)
A46B 3/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07000601.0**

(22) Anmeldetag: **12.01.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Firma G.B. Boucherie N.V.**
8870 Izegem (BE)

(72) Erfinder: **Bart Gerard Boucherie**
8870 Izegem (BE)

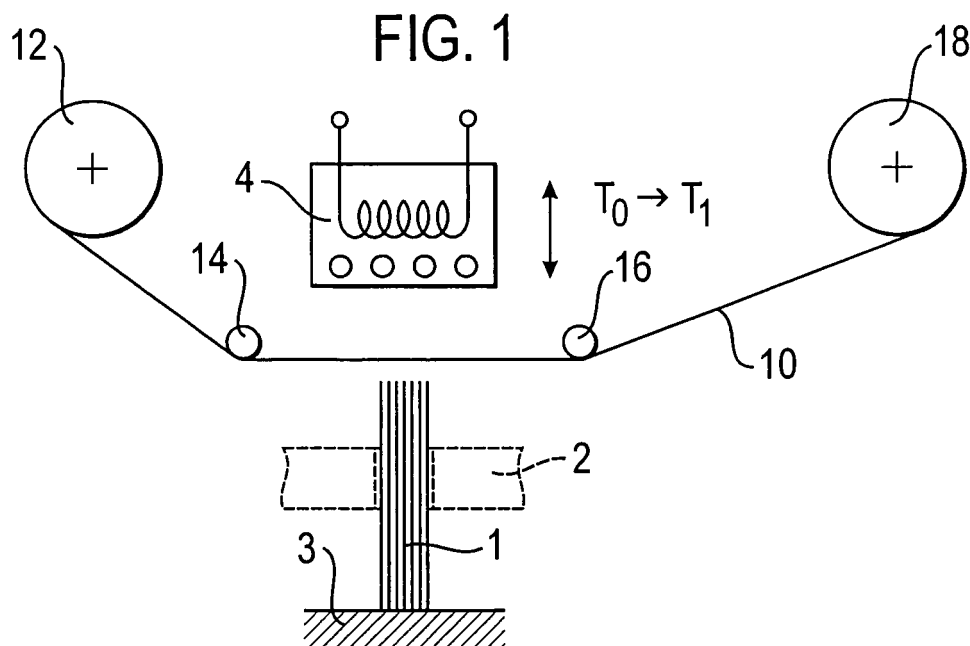
(74) Vertreter: **Degwert, Hartmut**
Prinz & Partner GbR
Rundfunkplatz 2
80335 München (DE)

(30) Priorität: **14.03.2006 DE 102006011671**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Verschmelzen der axialen Enden von gebündelten Fasern aus thermoplastischem Kunststoff**

(57) Für die Herstellung von Bürsten, wie Zahnbürsten, werden die axialen Enden von gebündelten Fasern aus thermoplastischem Kunststoff mit einer erhitzten Fläche in Berührung gebracht, um sie zu verschmelzen. Zwischen den Faserenden und der gegenüberliegenden

Fläche eines erhitzten Stempels wird eine Folie aus hitzebeständigem Material mit Antihafteigenschaften angeordnet. Die Folie wird durch einen Transportmechanismus bewegt, um verbrauchte Folie durch ungebrauchte Folie zu ersetzen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verschmelzen der axialen Enden von gebündelten Fasern aus thermoplastischem Kunststoff.

[0002] Das Verfahren und die Vorrichtung dienen der Herstellung von Bürsten, insbesondere Zahnbürsten. Die Faserbündel werden an Trägerplättchen befestigt, die dann mit den Faserbündeln an einem Bürstenkörper befestigt werden. Die Faserbündel werden in Löcher des Trägerplättchens eingeführt, und die aus den Löchern herausragenden Faserenden werden verschmolzen und dadurch an dem Trägerplättchen befestigt.

[0003] Bei einem solchen, aus der EP 1 136 017 B1 bekannten Verfahren werden zum Verschmelzen der Faserenden Stempel verwendet, die durch direkten Stromfluß in ihrer Masse sehr schnell auf die zum Verschmelzen erforderliche Temperatur aufgeheizt werden können. Zum Lösen der verschmolzenen Faserenden von der Kontaktfläche des Stempels wird dieser in einer ersten Ausführung des bekannten Verfahrens vorübergehend abgekühlt. In einer zweiten Ausführung des Verfahrens wird der Stempel ohne vorherige Abkühlung von den verschmolzenen Faserenden getrennt. Da an der Kontaktoberfläche des Stempels Reste des verschmolzenen Kunststoffs verbleiben können, wird der Stempel nach dem Abtrennen auf eine ausreichend hohe Temperatur erhitzt, um die Kunststoffreste zu verdampfen. In jedem Arbeitszyklus wird dabei der Stempel auf verschiedene Temperaturen gebracht: Die zum Verschmelzen des Kunststoffs erforderliche Temperatur, anschließend eine abgesenkte Temperatur zum Ablösen der Kontaktfläche des Stempels von den verschmolzenen Faserenden oder eine zum Verdampfen der Kunststoffmasse erforderliche, sehr hohe Temperatur. Als Alternative zu diesem dreistufigen Arbeitszyklus wird in der EP 1 136 017 B1 vorgeschlagen, die Kontaktfläche des Stempels mit einer Antihaf-Beschichtung zu versehen. Die Antihaf-Beschichtung hat sich jedoch als wenig standfest erwiesen.

[0004] Die Erfindung schlägt vor, zwischen den Faserenden und der gegenüberliegenden Fläche des erhitzten Stempels eine aus hitzebeständigem Material mit Antihaf-Eigenschaften bestehende Folie anzuordnen. Der Stempel kommt also mit der Kunststoffmasse der Fasern nicht direkt in Berührung, so daß sich die Erhitzung des Stempels zum Verdampfen der Kunststoffmasse erübrigt. Zugleich wird die Erzeugung von Dämpfen beim Verdampfen der Kunststoffreste vermieden. Der Stempel selbst benötigt keine Antihaf-Beschichtung.

[0005] Geeignete Folien bestehen aus Polytetrafluoräthylen (Teflon), einem silikonbeschichteten Glasfasergewebe oder einer mit Polytetrafluoräthylen (Teflon) beschichteten Trägerfolie aus hitzebeständigem Material. Die Folie wird durch das Verfahren allerdings hart beansprucht. Je nach Beschaffenheit der Folie kann sie ihre Funktion nur eine beschränkte Anzahl von Arbeitszyklen erfüllen. In Weiterbildung des Verfahrens

wird aber verbrauchte Folie durch ungebrauchte Folie ersetzt. Dazu wird vorzugsweise ein Transportmechanismus verwendet, der die Folie entweder nach jedem Arbeitszyklus um einen kleinen Bruchteil der Kontaktfläche des Stempels vorschiebt, oder aber die Folie jeweils nach einer bestimmten Anzahl von Arbeitszyklen um ein solches Maß vorschiebt, daß verbrauchte Folie durch ungebrauchte Folie ersetzt wird.

[0006] Durch die Erfindung wird auch eine Vorrichtung zum Verschmelzen der axialen Enden von gebündelten Fasern aus thermoplastischem Kunststoff geschaffen. Die Vorrichtung ist zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens geeignet und hat insbesondere einen Transportmechanismus, der die Folie zwischen aufeinanderfolgenden Arbeitszyklen quer zur Richtung des Arbeitshubs vorschiebt. Der Transportmechanismus weist vorzugsweise zwei Rollen auf, zwischen denen die Folie gespannt ist. Zum Vorschub wird die verbrauchte Folie auf der einen Rolle aufgewickelt; gleichzeitig wird ungebrauchte Folie von der anderen Rolle abgewickelt.

[0007] Es kann vorkommen, daß nach einem Arbeitszyklus die Folie ein wenig an den verschmolzenen Faserenden anhaftet. In Weiterbildung der Vorrichtung ist daher vorgesehen, die Folie nach einem Arbeitszyklus durch eine Zwangsbewegung von den verschmolzenen Faserenden abzutrennen.

[0008] Es wurde gefunden, daß die Befestigung der Faserbündel an dem Trägerplättchen verbessert werden kann, wenn das Trägerplättchen auf der dem Stempel zugewandten Fläche mit Vorsprüngen versehen wird, die teils zwischen den Löchern und teils an deren Umfang angeordnet sind. Die Schmelztemperatur des Kunststoffes, aus dem das Trägerplättchen besteht, muß niedriger sein als die des thermoplastischen Kunststoffes, aus dem die Fasern bestehen. Die Vorsprünge des Trägerplättchens werden dann gleichzeitig mit den Faserenden verschmolzen und bilden mit diesen einen mechanischen Verbund. Besonders vorteilhaft ist dieses Verfahren in Kombination mit der Verwendung einer Antihaf-Folie, die zwischen dem Trägerplättchen und dem Stempel angeordnet wird. Da die verschmolzenen Faserenden mit den verschmolzenen Vorsprüngen des Trägerplättchens einen mechanischen Verbund eingehen, sind sie an diesem mechanisch befestigt und können nicht aus den Löchern herausgezogen werden, wenn die Folie noch ein wenig an den verschmolzenen Faserenden anhaftet und dann mit einer Zwangsbewegung getrennt wird.

[0009] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigegeführten Zeichnungen. In den Zeichnungen zeigen:

- Figur 1 bis 4 Skizzen zur Veranschaulichung des Verfahrens;
- Figur 5 eine schematische Perspektivansicht einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens;

- Figur 6 eine Skizze zur Verdeutlichung eines speziellen Schritts des Verfahrens;
- Figur 7 eine schematische Schnittansicht zur Veranschaulichung einer Variante des Verfahrens; und
- Figur 8 eine schematische Draufsicht eines Trägerplättchens mit Bündellöchern und Vorsprüngen.

[0010] Bei dem in den Figuren 1 bis 4 schematisch dargestellten Verfahren werden Fasern 1 aus thermoplastischem Kunststoff, z.B. Polyamid oder Polyester, mittels einer Lochplatte 2 gebündelt und auf einen Anschlag 3 aufgesetzt. Der Anschlag 3 kann flach sein oder auch eine profilierte Formfläche aufweisen und somit zum Profilieren der Borsten mittels axialen Verschiebens der Borsten auf bekannte Art und Weise eingesetzt werden. Die freien Faserenden befinden sich in Gegenüberlage zu einem durch elektrischen Stromfluß beheizbaren Stempel 4, der eine beliebige Form, insbesondere auch mit einer Formfläche, aufweisen kann. Der Stempel 4 hat eine geringe Wärmekapazität, so daß er durch elektrische Widerstandsheizung sehr schnell erhitzt und durch einströmendes Kühlmedium ebenso schnell wieder abgekühlt werden kann.

[0011] Zwischen dem Stempel 4 und den Faserenden ist eine Folie 10 angeordnet, die von einer Vorratsrolle 12 abgezogen, über Umlenkrollen 14, 16 geführt und auf einer Aufnahmerolle 18 aufgewickelt wird. Die Folie 10 besteht aus einem Material mit Antihafteigenschaften. Ein geeignetes Material ist Polytetrafluoräthylen (Teflon), eine mit Polytetrafluoräthylen beschichtete Folie aus hitzebeständigem Material oder eine silikonbeschichtete hitzebeständige Folie wie Glasfasergewebe. Die Folie 10 ist zwischen den Umlenkrollen 14, 16 gespannt.

[0012] In einem ersten Schritt (Figur 1) wird der Stempel 4 auf eine Temperatur T_1 erhitzt, in einem zweiten Schritt (Figur 2) wird der Stempel 4 gegen die Folie 10 und dadurch die Folie 10 gegen die Faserenden ange-drückt. Die dünne, hitzebeständige Folie 10 bildet kein nennenswertes Hindernis für den Wärmefluß, so daß die Hitze des Stempels 4 auf die Faserenden übertragen wird. Dadurch werden die Faserenden verschmolzen und umgeformt. In einem dritten Schritt (Figur 3) wird dann der Stempel 4 durch gezieltes Anblasen mit Preßluft rasch auf die Temperatur T_0 abgekühlt. Erst dann wird in einem vierten Schritt (Figur 4) der Stempel 4 von den nun verschmolzenen Faserenden weg bewegt, wobei gleichzeitig die Folie 10 von den verschmolzenen Faserenden entfernt wird.

[0013] Alternativ entfällt der Schritt des momentanen Abkühlens auf eine niedrigere Temperatur, so daß der Stempel auf einer konstanten Arbeitstemperatur zum Verschmelzen der Faserenden gehalten wird.

[0014] Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist grundsätzlich aufgebaut wie in der EP 1 136 017 B1 beschrieben, auf die daher verwiesen wird. Sie besteht aus einer Gruppe von vier nebeneinander ange-

ordneten, elektrisch durch Widerstandsheizung beheizbaren Stempeln und einer Kanalisation, durch die Kühlluft zugeführt werden kann. Zusätzlich gegenüber der Ausführung in der EP 1 136 017 B1 weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Transportvorrichtung für die Folie 10 auf. Die Transportvorrichtung besteht, wie schon in Figur 1 verdeutlicht, aus den Umlenkrollen 14, 16, der Vorratsrolle 12 und der Aufnahmerolle 18. In Figur 5 sind die Umlenkrollen 14, 16 und die Folie 10 dargestellt. Die Transportvorrichtung kann mit den Stempeln der Vorrichtung angehoben und abgesenkt werden oder über eine eigene Hubsteuerung verfügen. Der Vorschub der Folie 10 erfolgt durch Drehung der Rollen 12, 18.

[0015] Gemäß einer ersten Ausführungsform wird die Folie nach jedem Arbeitszyklus um einen kleinen Bruchteil der Kontaktfläche eines Stempels, beispielsweise 1 mm, vorgeschoben. Alternativ bleibt die Folie für eine bestimmte Anzahl von Arbeitszyklen unbewegt und wird anschließend, nach beispielsweise 10, 20 oder 30 Arbeitszyklen, je nach Beschaffenheit der Folie, um eine solche Strecke vorgeschoben, daß die Folie zwischen Stempeln und Faserenden komplett ersetzt wird.

[0016] In Figur 6 ist eine Situation veranschaulicht, bei der die Folie 10 nach dem Abheben des Stempels 4 an den verschmolzenen Faserenden haftenbleibt. In einer solchen Situation wird die Folie 10 durch eine Zwangsbewegung von den Faserenden getrennt. Die Zwangsbewegung kann ein kurzer Hub nach oben oder eine kurze Seitwärtsbewegung sein, wie in Figur 6 durch Pfeile angedeutet. Durch diese Zwangsbewegung wird die Folie von den verschmolzenen Faserenden abgebrochen oder abgerissen.

[0017] In den Figuren 7 und 8 ist eine Ausführungsform zur Herstellung von Bürsten wie Zahnbürsten dargestellt. Der Stempel 4 ist an einer Hubplatte 20 aus elektrisch isolierendem Material befestigt. Ein Trägerplättchen 22 aus Kunststoff ist in eine Aussparung einer Halteplatte 24 eingesetzt. Das Trägerplättchen 22 weist Bündellöcher auf, in die Faserbündel 1 eingesetzt sind. Die Enden der Faserbündel 1 ragen auf der dem Stempel 4 zugewandten Seite aus den Bündellöchern heraus. Die entgegengesetzten Faserenden sind auf einer Anschlagplatte 26 aufgesetzt. Ein Halterahmen 28 mit einem Durchgang für den Stempel 4 kann das Trägerplättchen 22 übergreifen und an der Halteplatte 24 festlegen.

[0018] Das Trägerplättchen 22 weist, wie in Figur 8 dargestellt, zwischen den Bündellöchern 30 und an deren Umfang verteilt noppenartige Vorsprünge 32 auf. Das Trägerplättchen 22 besteht aus einem Kunststoff wie Polypropylen, der eine niedrigere Schmelztemperatur aufweist als der Kunststoff, aus dem die Fasern bestehen, beispielsweise Polyamid oder Polyester. Wie bei dem anhand der Figuren 1 bis 4 beschriebenen Verfahren wird auch hier eine Folie 10 zwischen dem Stempel 4 und den gegenüberliegenden Faserenden angeordnet.

[0019] Bei der in den Figuren 7 und 8 dargestellten Ausführungsform werden die Enden der Faserbündel 1 gleichzeitig mit den Vorsprüngen 32 des Trägerplätt-

chens 22 verschmolzen und gehen mit diesen einen mechanischen Verbund ein. Die Faserbündel 1 sind bei dieser Ausführungsform nach dem Verschmelzen sicher an dem Trägerplättchen 22 befestigt. Es kann daher bei einer Situation, wie in Figur 6 dargestellt, nicht vorkommen, daß die Faserbündel aus dem Trägerplättchen herausgezogen werden, wenn die Folie 10 mit einer Zwangsbewegung angehoben wird, um sie von den verschmolzenen Faserenden abzulösen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verschmelzen der axialen Enden von gebündelten Fasern aus thermoplastischem Kunststoff, bei dem die Faserenden mit einer erhitzten Fläche in Berührung gebracht werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den Faserenden und der gegenüberliegenden Fläche eines erhitzten Stempels eine Folie aus hitzebeständigem Material mit Antihaf-Eigenschaften angeordnet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** verbrauchte Folie durch ungebrauchte Folie ersetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Folie durch einen Transportmechanismus bewegt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Transportmechanismus die Folie nach jedem Arbeitszyklus um einen kleinen Bruchteil der Kontaktfläche des Stempels vorschiebt.
5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Transportmechanismus die Folie jeweils nach einer bestimmten Anzahl von Arbeitszyklen um ein solches Maß vorschiebt, daß verbrauchte Folie durch ungebrauchte Folie ersetzt wird.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Folie aus Polytetrafluoräthylen oder eine mit Polytetrafluoräthylen beschichtete Folie aus hitzebeständigem Material verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine silikonbeschichtete Folie aus hitzebeständigem Material wie Glasfasergewebe verwendet wird.
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Folie durch eine Zwangsbewegung von den verschmolzenen Faserenden getrennt wird.

5

10

15

20

25

30

35

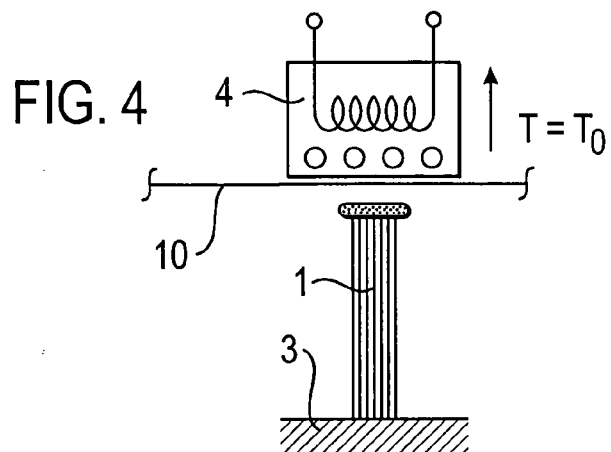
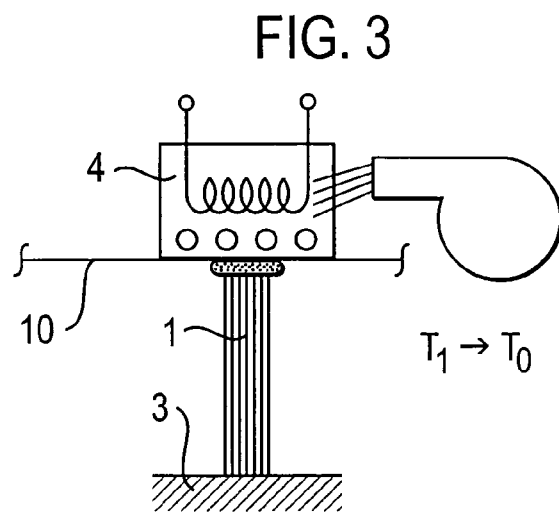
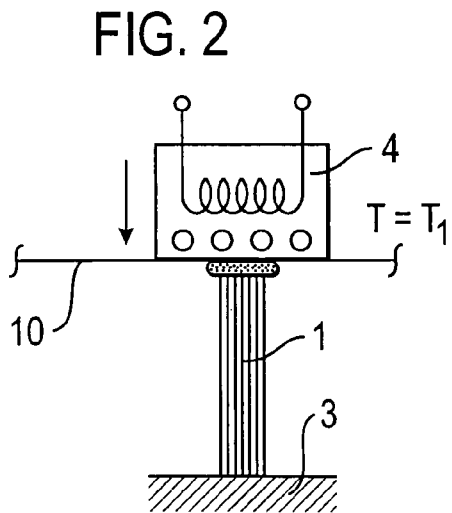
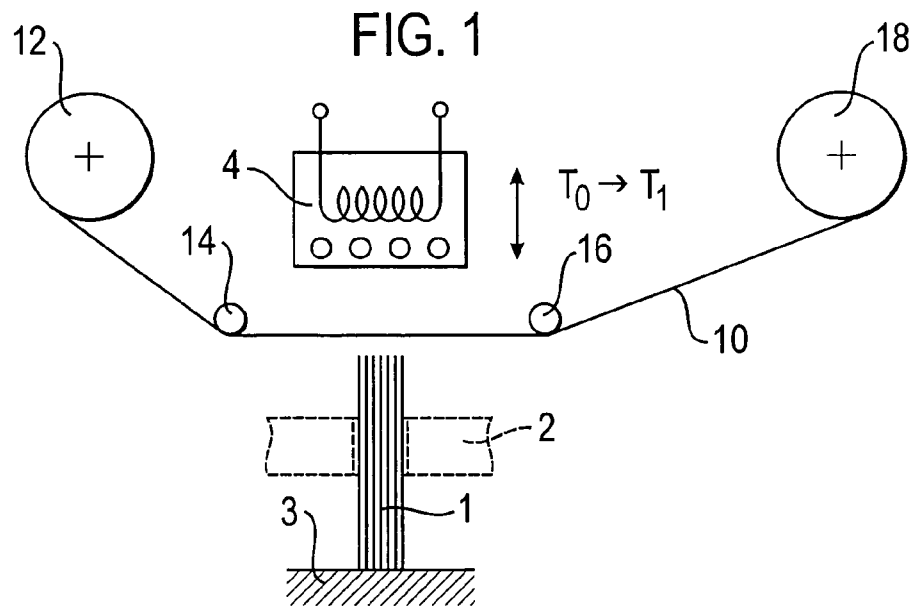
40

45

50

55

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in jedem Arbeitszyklus der Stempel erhitzt und anschließend wieder abgekühlt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stempel auf konstanter Arbeitstemperatur zum Verschmelzen der Faserenden gehalten wird.
11. Vorrichtung zum Verschmelzen der axialen Enden von gebündelten Fasern aus thermoplastischem Kunststoff mit einem erhitzten Stempel, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den Faserenden und der gegenüberliegenden Fläche eines erhitzten Stempels eine Folie aus hitzebeständigem Material mit Antihaf-Eigenschaften angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **gekennzeichnet durch** einen Transportmechanismus, der die Folie zwischen aufeinanderfolgenden Arbeitszyklen quer zur Richtung des Arbeitshubs vorschiebt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Transportmechanismus zwei Rollen aufweist, zwischen denen die Folie gespannt ist, wobei zum Vorschub verbrauchte Folie auf der einen Rolle aufgewickelt und gleichzeitig ungebrauchte Folie von der anderen Rolle abgewickelt wird.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Folie nach einem Arbeitszyklus durch eine Zwangsbewegung von den verschmolzenen Faserenden trennbar ist.
15. Verfahren zum Befestigen der axialen Enden von gebündelten Fasern aus thermoplastischem Kunststoff an Trägerplättchen aus einem Kunststoff, der eine niedrigere Schmelztemperatur aufweist als der thermoplastische Kunststoff, durch Verschmelzen der durch Löcher in dem Trägerplättchen ragenden Faserenden mittels eines erhitzten Stempels, **dadurch gekennzeichnet, daß** die dem Stempel zugewandte Fläche des Trägerplättchens mit Vorsprüngen versehen wird, die teils zwischen den Löchern und teils an deren Umfang angeordnet werden.
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Stempel mit glatter Kontaktfläche verwendet wird.
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den Faserenden und der gegenüberliegenden Fläche eines erhitzten Stempels eine Folie aus hitzebeständigem Material mit Antihaf-Eigenschaften angeordnet wird.



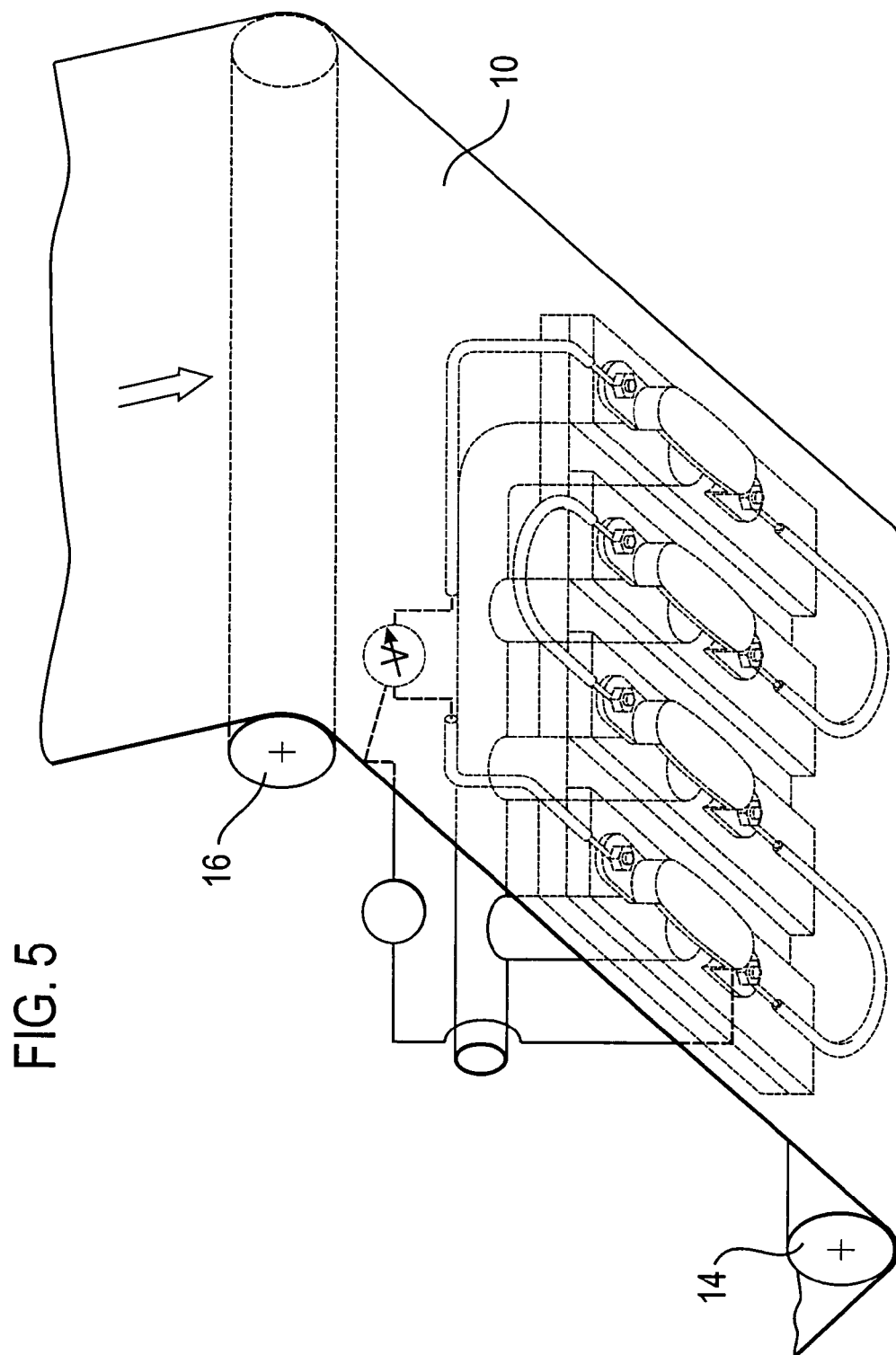


FIG. 6

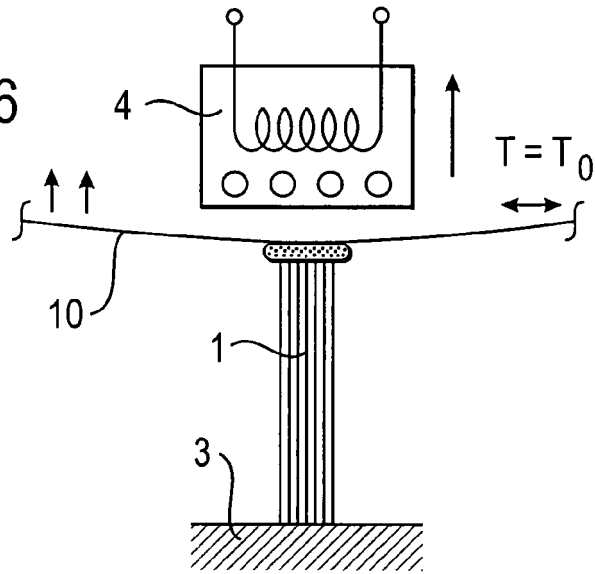


FIG. 7

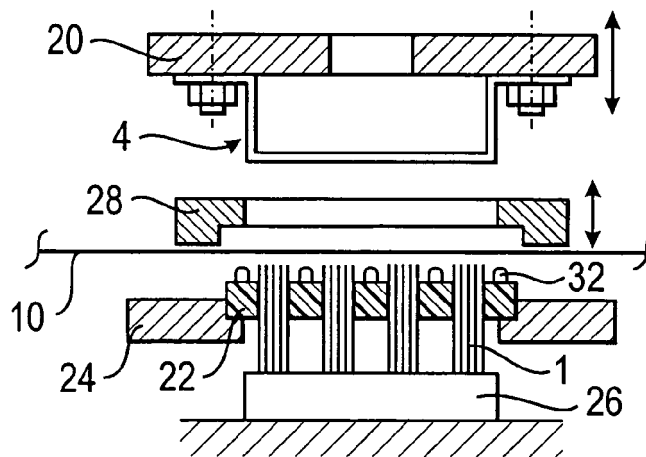
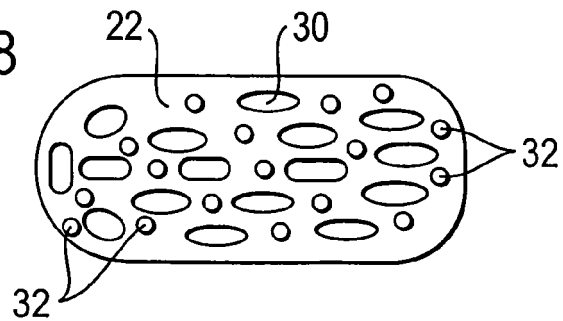


FIG. 8



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1136017 B1 [0003] [0003] [0014] [0014]