



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 136 017 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.09.2001 Patentblatt 2001/39

(51) Int Cl.7: **A46D 3/04**, A46D 1/08,
A46B 3/06

(21) Anmeldenummer: **01106375.7**

(22) Anmeldetag: **19.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

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

(74) Vertreter: **Degwert, Hartmut, Dipl.-Phys.**
Prinz & Partner GbR,
Manzingerweg 7
81241 München (DE)

(30) Priorität: **21.03.2000 EP 00105386**

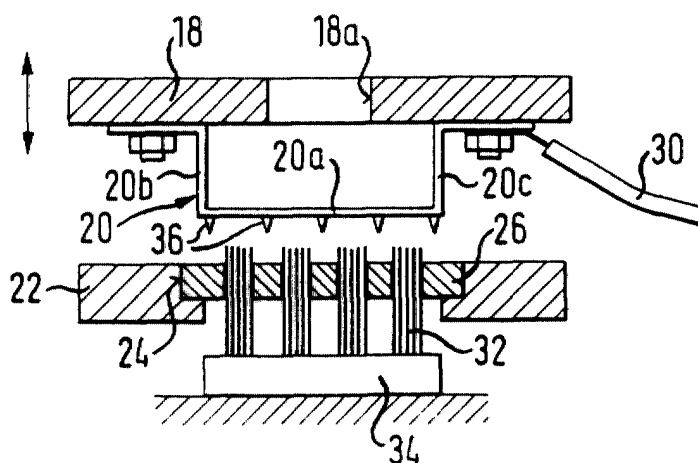
(71) Anmelder: **G.B. BOUCHERIE, N.V.**
8870 Izegem (BE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Verschmelzen von Faserenden**

(57) Zum Verschmelzen der axialen Enden von gebündelten Fasern aus thermoplastischem Kunststoff werden die Faserenden mit einer erhitzten Fläche eines Stempels (4) in Berührung gebracht. Der Stempel (4) wird durch gesteuerten elektrischen Stromfluß in seiner

Masse erhitzt. Der Stempel (4) wird anschließend entweder durch Anblasen abgekühlt und von den Faserenden entfernt, oder entfernt und dann auf eine höhere Temperatur erhitzt, um anhaftendes Fasermaterial zu verdampfen.

FIG. 6



EP 1 136 017 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verschmelzen der axialen Enden von gebündelten Fasern aus thermoplastischem Kunststoff, bei dem die Faserenden mit einer erhitzten Fläche eines Stempels in Berührung gebracht werden. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Befestigung von Borstenbüscheln für Bürsten an Trägerplättchen aus thermoplastischem Kunststoff. Die Trägerplättchen mit den daran befestigten Borstenbüscheln werden in Bürstenkörper eingebaut, insbesondere zur Herstellung von Zahnbürsten.

[0002] Zur Herstellung von Bürsten sind mehrere Verfahren bekannt. Grundsätzlich können Bürstenkörper mit einem Lochfeld bereitgestellt werden, das dem gewünschten Borstenfeld entspricht. Die Borstenbündel werden dann in die Löcher des Bürstenkörpers eingesetzt und darin verankert. Die Verankerung der Borstenbüschel im Bürstenkörper mittels Ankerplättchen oder Schlingen erfordert aber sehr leistungsfähige und daher aufwendige Maschinen.

[0003] Nach einem alternativen Bürstenherstellungsverfahren werden die Borstenbüschel an einem Trägerplättchen befestigt, das dann in einen Bürstenkörper eingebaut wird. Das Trägerplättchen kann mit dem Bürstenkörper durch Umspritzen oder Verschweißen verbunden werden. Das Trägerplättchen wird mit Löchern entsprechend dem gewünschten Lochbild versehen. Die Borstenbüschel werden in die Löcher eingesetzt, wobei auf einer Fläche des Trägers die nutzungsseitigen Enden der Borstenbüschel und auf der gegenüberliegenden Seite die in der Bürste zu verankernden axialen Enden der Borstenbüschel geringfügig herausragen. Gegen diese in dem Bürstenkörper zu verankernden Enden der Borstenbüschel wird ein erhitzter Stempel angedrückt, durch den die Enden der Borstenbüschel miteinander verschmolzen und gegebenenfalls zu einer Verdickung umgeformt werden. Bei der anschließenden Trennung des Stempels von den verschmolzenen Faserenden kommt es zur Bildung von Ziehäden und Verschmierungen der zähen Kunststoffschmelze. Da ferner sowohl die Borstenenden als auch das Trägerplättchen erhitzt werden, ist es schwierig, einerseits die für eine einwandfreie Verankerung der Borsten erforderliche Verformung derselben zu bewirken und andererseits eine unerwünschte Verformung des Trägerplättchens zu verhindern, zumal Trägerplättchen und Borsten gewöhnlich aus verschiedenen Kunststoffen bestehen.

[0004] Durch die Erfindung wird ein Verfahren zum Verschmelzen der axialen Enden von gebündelten Fasern aus thermoplastischem Kunststoff bereitgestellt, bei dem die Faserenden mit einer erhitzten Fläche eines Stempels in Berührung gebracht werden. Bei dem Verfahren wird der Stempel durch gesteuerten elektrischen Stromfluß in seiner Masse erhitzt, wodurch extrem schnelle und präzise steuerbare Temperaturänderungen des Stempels ermöglicht werden.

[0005] Bei einer ersten Variante des Verfahrens werden die Faserenden mit einer erhitzten Fläche eines Stempels in Berührung gebracht, die dann plötzlich abgekühlt wird. Erst nach erfolgter Abkühlung der Fläche werden die Faserenden von dieser getrennt. Dadurch lassen sich die verschmolzenen Faserenden sauber von der erhitzten Fläche ablösen und haben eine durch die Form der Fläche bestimmte Geometrie. Bei dieser Variante ist die Verwendung einer Antihafbeschichtung vorteilhaft.

[0006] Bei einer zweiten Variante des Verfahrens werden die Faserenden zunächst ebenso wie bei der ersten Variante mit einer auf eine erste Temperatur erhitzten Fläche in Berührung gebracht. Anschließend wird die Fläche von den Faserenden getrennt, wobei jedoch die Temperatur der Fläche unverändert beibehalten wird. Danach wird die Fläche auf eine zweite, höhere Temperatur gebracht, um an der Fläche haftende Rückstände des Fasermaterials zu verdampfen. Im letzten Verfahrensschritt wird die Fläche wieder auf die erste Temperatur abgekühlt. Bei dieser Variante sind die Hafteigenschaften der erhitzten Fläche gegenüber dem erhitzten Fasermaterial unkritisch, so daß sich eine Antihafschicht erübrigt.

[0007] Beide Varianten des Verfahrens eignen sich besonders zur Herstellung von Borstenfeldern für die Herstellung von Bürsten. Fasern für die Bürstenherstellung bestehen zumeist aus einem thermoplastischen Kunststoff wie Poyamid ("Nylon"). Dieses Material läßt sich mit dem angegebenen Verfahren gut umformen.

[0008] Durch die Erfindung wird ferner eine Vorrichtung zur Befestigung von Borstenbüscheln an Trägerplättchen für die Herstellung von Bürsten zur Verfügung gestellt, mit der die Einwirkung des Stempels auf die Borstenenden in kontrollierter und gut reproduzierbarer Weise erfolgt, so daß die gewünschte Verformung der Borstenenden ohne unerwünschte Verformung des Trägerplättchens gewährleistet ist. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird der Stempel durch elektrischen Stromfluß beheizt und durch ein strömendes Kühlmedium abgekühlt. Der Stempel läßt sich durch elektrischen Stromfluß sehr schnell und gezielt erhitzen, besonders dann, wenn er gemäß der bevorzugten Ausführungsform eine geringe Wärmekapazität aufweist, so daß er schnell einen Temperaturzyklus durchlaufen kann, wobei er in einer Phase des Zyklus durch das strömende Kühlmedium wieder rasch abgekühlt werden kann. Da die Borstenenden nur sehr kurzzeitig erhitzt und anschließend sofort wieder abgekühlt werden, wird ein Verschmieren des erhitzten Borstenmaterials auf dem Trägerplättchen vermieden. Alternativ dazu kann der Stempel durch Steuerung des elektrischen Stromes abwechselnd auf eine erste Temperatur, bei der er mit den Faserenden in Berührung gebracht wird, und auf eine zweite, höhere Temperatur erhitzt werden, bei der sich an der Fläche anhaftendes Fasermaterial verflüchtigt. Das Trägerplättchen selbst wird nur wenig aufgeheizt, da der Stempel durch den elektrischen Stromfluß nur

kurzzeitig auf die zum Verschmelzen der Borstenenden erforderliche Temperatur erhitzt und dann sofort wieder abgekühlt wird. Durch Steuerung des elektrischen Stromflusses, insbesondere durch Pulsdauermodulation, lassen sich Stärke und Dauer der Erhitzung gut steuern.

[0009] Der Stempel weist vorzugsweise einen Körper aus elektrisch leitfähigem Material auf, an dem zwei elektrische Hochstrom-Anschlüsse in Form von abgewinkelten Kontaktschuhen angeformt sind. Der Körper des Stempels hat eine dünnwandige Stempelplatte, die durch einen abgewinkelten Randstreifen versteift sein kann. Geeignete Werkstoffe zur Herstellung des Stempels sind Metalle, die einerseits eine ausreichende mechanische Festigkeit aufweisen, so daß die für den schnellen Temperaturwechsel angestrebte geringe Wärmekapazität gewährleistet ist, andererseits aber einen nur mäßig hohen spezifischen Widerstand aufweisen, damit die elektrische Heizleistung durch eine unkritisch niedrige elektrische Spannung bereitgestellt werden kann. Die erforderlichen Heizströme liegen dann zwar bei Werten von hundert Ampère und mehr, beispielsweise zweihundert Ampère bei 7 Volt, jedoch lassen sich derart hohe Ströme mit verfügbaren Halbleiterbauelementen gut steuern. Aufgrund der genannten Kriterien sind rostfreier Stahl, Titan und NiCr-haltige Legierungen geeignete Werkstoffe zur Herstellung des Stempels.

[0010] Zur Abkühlung des Stempels wird vorzugsweise Druckluft verwendet. Aufgrund der geringen Wärmekapazität des Stempels kann er durch direktes Anblasen mit Druckluft in kürzester Zeit wieder abgekühlt werden, so daß Taktzeiten im Bereich von einer Sekunde möglich sind.

[0011] Bei der bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung sind mehrere Stempel in einer Gruppe an einer Stempel-Trägerplatte angeordnet, und die gleiche Anzahl der Trägerplättchen wird in Gegenüberlage zu den Stempeln in entsprechende Öffnungen einer Stützplatte eingesetzt. Die Stempel sind an der Stempel-Trägerplatte vorzugsweise elektrisch in Serie verschaltet, so daß die Stromstärke des Heizstroms nicht ansteigt. Diese Maßnahme ist besonders dann zweckmäßig, wenn die Stempel-Trägerplatte mit den Stempeln relativ zu den in der Stützplatte angeordneten Trägerplättchen hin und her bewegt wird, wobei dann die elektrischen Zuleitungen für den Heizstrom mitbewegt werden müssen, so daß große Leiterquerschnitte ungünstig wären.

[0012] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und aus den beigefügten Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 bis 4 Skizzen zur Veranschaulichung einer ersten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 5 eine schematische Perspektivan-

sicht der Vorrichtung;

Fig. 6 eine vergrößerte Schnittansicht eines Teils der Vorrichtung;

Fig. 7 eine vergrößerte Perspektivansicht eines Teils der Vorrichtung;

Fig. 8 eine perspektivische Detailansicht eines Stempels der Vorrichtung;

Fig. 9 eine Schnittansicht, die eine Variante der in Fig. 2 gezeigten Anordnung zeigt; und

Fig. 10 schematisch eine weitere Ausführungsform.

Fig. 11 bis 15 Skizzen zur Veranschaulichung einer zweiten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens;

[0013] Bei der in den Fig. 1 bis 4 schematisch dargestellten ersten Variante des Verfahrens werden Fasern 1 aus Kunststoff gebündelt, insbesondere mittels z.B. einer Lochplatte 2, 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 ein strömendes Kühlmedium ebenso schnell wieder abgekühlt werden kann.

[0014] In einem ersten Schritt wird der Stempel 4 auf eine Temperatur T_1 erhitzt. In einem zweiten Schritt wird der Stempel 4 gegen die Faserenden angedrückt, wie in Fig. 1 und 2 gezeigt. Dabei werden die Faserenden verschmolzen und umgeformt. In einem dritten Schritt, Fig. 3, wird dann der Stempel 4 durch gezieltes Anblasen mit Preßluft rasch abgekühlt. Erst dann wird in einem vierten Schritt, Fig. 4, der Stempel von den nun verschmolzenen und sauber umgeformten Faserenden getrennt.

[0015] Bei der beschriebenen Ausführungsform der Vorrichtung dient diese zur Herstellung von Zahnbürsten, bei denen ein mit Borstenbüscheln versehenes Trägerplättchen in einen Bürstenkopf eingesetzt und mit diesem verschweißt wird. Einzelheiten einer solchen Vorrichtung sind beispielsweise der EP 0 972 464 A1 und der EP 0 972 465 A1 zu entnehmen.

[0016] An einem Ständer 10 (Fig. 5) ist eine Stempel-Trägerplatte 12 mittels Führungstangen 14 vertikal hin und her verschiebbar angeordnet, wobei der Antrieb

durch einen pneumatischen Zylinder 16 gewährleistet wird. An der Unterseite der Trägerplatte 12 sind vier Stützsockel 18 befestigt, die jeweils einen nach unten gerichteten erhitzbaren Stempel 20 tragen. Unter der Stempel-Trägerplatte 12 im Abstand und parallel zu dieser befindet sich eine Stützplatte 22 mit vier Öffnungen 24 in Gegenüberlage zu den Stempeln 20. In jede dieser Öffnungen 24 ist ein Trägerplättchen 26 aus Kunststoff einsetzbar, das mit einem Lochfeld entsprechend dem gewünschten Borstenfeld versehen ist.

[0017] Über eine an der Stempel-Trägerplatte 12 verzweigte Druckluft-Leitung 28 können der Vorrichtung gezielte Druckluft-Stöße zugeführt werden, die direkt auf die Stempel 20 gerichtet sind. Zu der Stempel-Trägerplatte 12 rühren ferner zwei flexible Starkstromkabel 30, über die ein durch Pulsdauermodulation geregelter elektrischer Strom zugeführt werden kann.

[0018] Fig. 6 zeigt Einzelheiten der Vorrichtung im Bereich eines einzelnen Stempels. Dieser Stempel 20, dessen Ausbildung aus Fig. 5 näher ersichtlich ist, besteht aus einem metallischen Körper, insbesondere aus rostfreiem Stahl, mit einer dünnwandigen Stempelplatte 20a und zwei angeformten, abgewinkelten Hochstrom-Anschlüssen in Form von rechtwinkligen Kontaktschuhen 20b, 20c. Diese Kontaktschuhe 20b, 20c dienen gleichzeitig zur Befestigung des Stempels 20 an den Stützsockeln 18, über die ferner die elektrische Verschaltung der vier Stempel 20 bewerkstelligt ist. Wie aus Fig. 6 ersichtlich ist, werden die Stromkabel 30 unmittelbar jeweils an einem Kabelschuh angeschlossen. Die Stützsockel 18 sind mit Durchbrüchen 18a versehen, die durch die Stempel-Trägerplatte 12 hindurch mit der Druckluft-Leitung 28 verbunden sind und den Druckluft-Strom unmittelbar gegen die Stempelplatte 20a richten.

[0019] Wie weiterhin aus Fig. 6 ersichtlich ist, wird das Trägerplättchen 26 in solcher Weise in die Öffnung 24 der Stützplatte 22 eingesetzt, daß sein Umfangsrand durch die Berandung der Öffnung 24 allseitig abgestützt ist. Die in die Löcher der Trägerplättchen eingesetzten Borstenbüschel 32 ragen auf der Seite des Stempels 20 um 2 bis 3 Millimeter aus dem Trägerplättchen 26 heraus und sind auf der gegenüberliegenden Seite auf einem Stoßplättchen oder Anschlag 34 abgestützt. Dieser Anschlag kann dabei entweder flach gestaltet oder mit einer Formfläche versehen sein, die gleichzeitig zum Profilieren der Borstenbüschel durch axiales Verschieben der einzelnen Borsten innerhalb eines Büschels eingesetzt wird. Der Stempel 20 ist auf seiner dem Trägerplättchen zugewandten Fläche mit spitzen Vorsprüngen 36 versehen, deren Spitzen gegen den Bereich des Trägerplättchens gerichtet sind, der die Löcher, und somit die Borstenbüschel, umgibt. Ferner ist die gegen das Trägerplättchen gerichtete Fläche des Stempels mit einer Antihafbeschichtung versehen.

[0020] Wie aus Fig. 7 ersichtlich ist, sind die vier Stempel 20 an der Stempel-Trägerplatte 12 elektrisch in Serie geschaltet. Die Verschaltung der Stempel kann durch einzelne Kabelabschnitte oder auch durch geeig-

nete Gestaltung der Stützsockel 18 erfolgen.

[0021] Aus der Darstellung in Fig. 8 ist ersichtlich, daß der Stempel ein dünnwandiges Bauteil ist, dem durch geeignete Rundungen, angeformte Rippen, einen hochgebogenen Umfangsrand und die Abwinkelung der Kontaktschuhe eine hohe Formsteifigkeit verliehen wird.

[0022] Wie ferner aus Fig. 7 ersichtlich ist, ist wenigstens einem der Stempel 20, vorzugsweise aber jedem Stempel, ein Temperaturfühler 40 zugeordnet. Der bzw. jeder Temperaturfühler 40 ist mit einem Regler 42 verbunden, der eine elektrische Stromversorgung 44 ansteuert, an deren Ausgängen die Stromkabel 30 angeschlossen sind. Die Stromversorgung 44 arbeitet vorzugsweise mit Pulsdauermodulation.

[0023] Bei einer typischen Ausführungsform der Vorrichtung besteht der Körper jedes Stempels 20 aus rostfreiem Stahl. Die Wandstärke im Bereich der Stempelplatte 20a beträgt nur einen Bruchteil eines Millimeters. Bei einer Länge der Stempelplatte im Bereich von 20 Millimeter und einer Breite von etwa 10 Millimeter ergibt sich eine Heizleistung von etwa 1400 Watt, entsprechend einem Strom von 200 Ampère bei 7 Volt. Der Körper des Stempels hat dabei eine so geringe Wärmekapazität, daß der aus Aufheizen und Abkühlen bestehende Zyklus in einer Größenordnung von einer Sekunde liegen kann. Die rasche Abkühlung erfolgt allein durch einen gesteuerten Druckluftstoß, der gegen die Fläche der Stempelplatte gerichtet wird.

[0024] Bei der in Fig. 9 gezeigten Ausführungsvariante wird das Trägerplättchen 26 zusätzlich zu der Stützplatte 22 von einem beweglichen Stützring 48 übergriffen. Der Stützring 48 ist mit einer Durchgangsöffnung für den Durchtritt des Stempels 20 versehen. Der Stützring 48 verbessert die Abstützung am Umfangsrand des Trägerplättchens 26, um einer Verformung desselben durch die Einwirkung des erhitzten Stempels 20 vorzubeugen. Mit dieser Ausführung der Vorrichtung wird eine besonders gute Maßhaltigkeit der Trägerplättchen 26 gewährleistet, so daß bei der anschließenden Verschweißung mit dem Bürstenkopf eine saubere Verbindung entsteht.

[0025] Bei der in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform sind die Durchgangslöcher auf der Seite der zu verschmelzenden Faserenden erweitert, insbesondere kegelförmig. Beim Andrücken der erhitzten Fläche des Stempels wird plastifizierte Masse der verschmolzenen Faserenden in diese Erweiterungen eingedrückt, wodurch an den verschmolzenen Faserenden kegelförmige Verdickungen gebildet werden, die in Fig. 10 mit 5 bezeichnet sind. Durch diese Verdickungen wird die "Auszugskraft", d.h. die Zugkraft in Richtung "A" in Fig. 10, bei der sich ein Büschel von dem Trägerplättchen 26 löst, erheblich vergrößert. Eine weitere Steigerung wird dadurch erreicht, daß die plastifizierte Masse der verschmolzenen Faserenden durch Andrücken des erhitzten Stempels wenigstens bereichsweise zu einer durchgehenden Schicht umgeformt wird, wie bei 6 in Fig. 10 angedeutet. Um das Einsetzen der Faserbü-

schel 1 in die Durchgangslöcher des Trägerplättchens 26 zu erleichtern, sind diese Durchgangslöcher auch auf der gegenüberliegenden Seite des Trägerplättchens 26 erweitert, wie in Fig. 10 bei 7 angedeutet.

[0026] Die in den Fig. 11 bis 15 schematisch dargestellte zweite Variante des Verfahrens geht von der gleichen Anordnung aus wie die erste Variante des Verfahrens (Fig. 1 bis 4). Gleiche Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0027] Die ersten beiden Schritte der zweiten Variante des Verfahrens entsprechen den ersten beiden Schritten der ersten Variante. Der Stempel 4 wird auf eine erste Temperatur T_1 erhitzt und gegen die Faserenden angedrückt, wie in Fig. 11 und 12 gezeigt. In einem dritten Schritt wird jetzt der Stempel 4 von den Faserenden abgehoben, wobei jedoch seine Temperatur unverändert beibehalten wird (Fig. 13). Nach dem Abheben des Stempels 4 bei der Temperatur T_1 bleibt zuweilen etwas Fasermaterial an ihm haften. Um dieses zu beseitigen, wird in einem vierten Schritt der Stempel 4 auf eine zweite, höhere Temperatur T_2 erhitzt (Fig. 14), die so hoch gewählt ist, daß durch Pyrolyse das Fasermaterial erst in Monomere zerfällt und dann vollständig verdampft, so dass der Stempel 4 wieder sauber ist und keine Rückstände des Fasermaterials aufweist. Im letzten Schritt wird der Stempel 4 durch gezieltes Anblasen mit Preßluft schnell auf die Temperatur T_1 abgekühlt (Fig. 15). Bei Verwendung von Polyamid-Fasern beträgt die Temperatur T_1 etwa 250°C bis 300°C und die Temperatur T_2 etwa 600°C bis 700°C.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verschmelzen der axialen Enden von gebündelten Fasern (1) aus thermoplastischem Kunststoff, bei dem die Faserenden mit einer erhitzten Fläche eines Stempels (4) in Berührung gebracht werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stempel (4) durch gesteuerten elektrischen Stromfluß in seiner Masse erhitzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fläche des Stempels (4) plötzlich abgekühlt wird und die Faserenden erst nach erfolgter Abkühlung der Fläche von dieser getrennt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fläche durch ein strömendes Kühlmedium abgekühlt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fläche des Stempels (4) durch Steuerung des elektrischen Stromflusses abwechselnd auf eine erste Temperatur, bei der sie mit den Faserenden in Berührung gebracht wird, und auf eine zweite, höhere Temperatur erhitzt wird, bei der

sich an der Fläche anhaftendes Fasermaterial verflüchtigt.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** Büschel von Fasern (1) für die Herstellung von Bürsten gebildet werden, indem die am Bürstenkörper zu befestigenden Faserenden verschmolzen werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** gleichzeitig mehrere Büschelenden mit der Fläche des Stempels (4) in Berührung gebracht werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Büschel in Durchgangslöcher eines Trägerplättchens (26) eingesetzt und durch Verschmelzen ihrer Enden daran befestigt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Durchgangslöcher auf der Seite der zu verschmelzenden Faserenden erweitert sind und plastifizierte Masse der verschmolzenen Faserenden durch Andrücken der erhitzten Fläche in die Erweiterungen der Durchgangslöcher eingedrückt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die plastifizierte Masse der verschmolzenen Faserenden durch Andrücken der erhitzten Fläche mindestens bereichsweise in eine zusammenhängende Schicht umgeformt wird.
10. Vorrichtung zur Befestigung von Borstenbüscheln für Bürsten an Trägerplättchen (26) aus thermoplastischem Kunststoff, die mit einem dem Borstenfeld der Bürste entsprechenden Lochfeld versehen sind, mit einem erhitzbaren Stempel (20), der gegen die aus den Löchern des Lochfeldes auf einer Seite des Trägerplättchens (26) herausragenden Enden der Borstenbüschel andrückbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stempel (20) durch gesteuerten elektrischen Stromfluß beheizbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stempel (20) durch ein strömendes Kühlmedium abkühlbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stempel (22) einen Körper aus elektrisch leitfähigem Material aufweist, an dem zwei elektrische Hochstrom-Anschlüsse angeformt sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Körper des Stempels eine dünnwandige Stempelplatte (20a) mit zwei angeformten Kontaktschuhen (20b, 20c) aufweist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stempelplatte (20a) durch einen abgewinkelten Randstreifen versteift ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontaktschuhe (20b, 20c) abgewinkelt sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontaktschuhe (20b, 20c) zugleich Stützwinkel zur Befestigung des Stempels (20) an einem Stempelträger (12) bilden.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stempel (20) auf seiner dem Trägerplättchen (26) zugewandten Fläche mit Vorsprüngen versehen ist, deren Spitzen Lochberandungsflächen des Trägerplättchens (26) gegenüberliegen.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stempel (20) auf seiner dem Trägerplättchen (26) zugewandten Fläche mit einer Antihafbeschichtung versehen ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Trägerplättchen (26) in eine Öffnung (24) eine Stützplatte (22) einsetzbar ist, deren Berandung den Umfangsrand des Trägerplättchens (26) während der Einwirkung des Stempels (20) abstützt.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein mit einer Durchgangsöffnung für den Stempel (20) versehener beweglicher Stützring (48) den Umfangsrand des in die Öffnung der Stützplatte (22) eingesetzten Trägerplättchens (26) umgreift.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** das strömende Kühlmedium durch direkt gegen den Stempel (20) gerichtete Druckluft gebildet ist.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Stempel (20) in einer Gruppe an einer Stempel-Trägerplatte (12) angeordnet und eine gleiche Anzahl von Trägerplättchen (26) in Gegenüberlage zu den Stempeln (20) in entsprechende Öffnungen (24) einer Stützplatte (22) einsetzbar sind.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stempel-Trägerplatte (12) relativ zu der Stützplatte (22) hin und her beweglich ist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stempel-Trägerplatte (12) mit in Gegenüberlage zu den Stempeln (20) mündenden Strömungskanälen für das Kühlmedium versehen ist.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stempel (20) elektrisch in Serie geschaltet sind.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Körper des Stempels (20) aus einem Metall von relativ hohem spezifischen Widerstand wie rostfreier Stahl oder Titan besteht.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrische Heizleistung für den Stempel (20) durch einen Stromstoß von einigen hundert Ampère, insbesondere etwa 200 Ampère zur Herstellung von Zahnbürsten, bei einer Spannung von wenigen Volt bereitgestellt wird.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Stempel (20) wenigstens ein Temperaturfühler (40) zugeordnet ist und die elektrische Heizleistung entsprechend der gemessenen Temperatur gesteuert wird.
29. Vorrichtung nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrische Heizleistung mit Pulsdauermodulation geregelt wird.

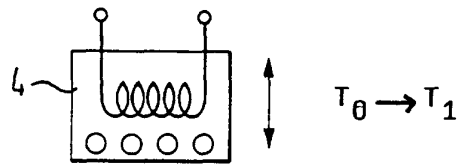


FIG. 1

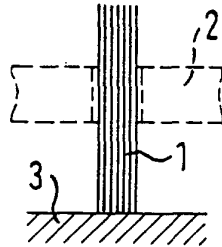


FIG. 2

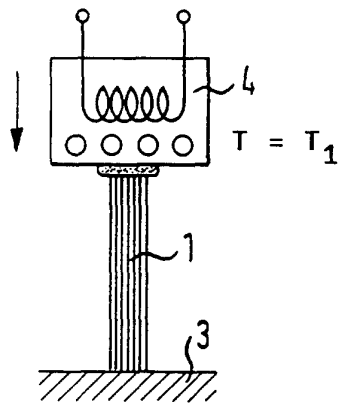


FIG. 3

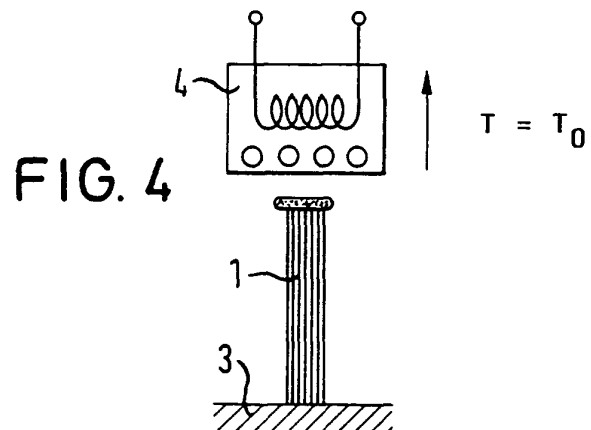
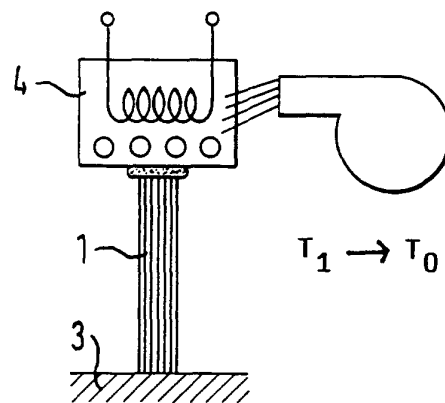


FIG. 4

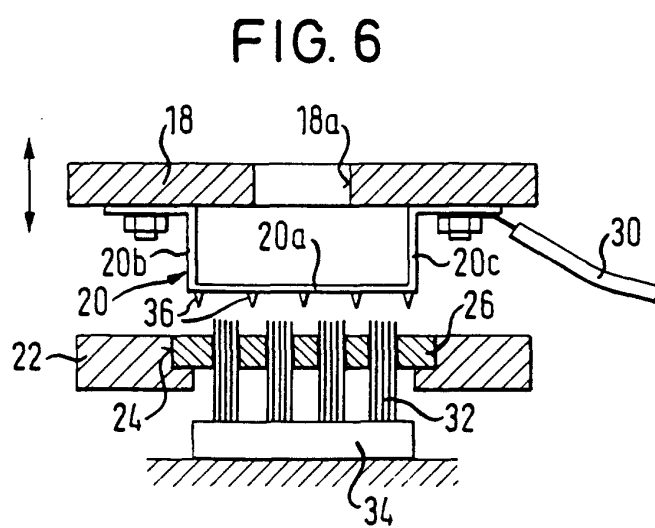
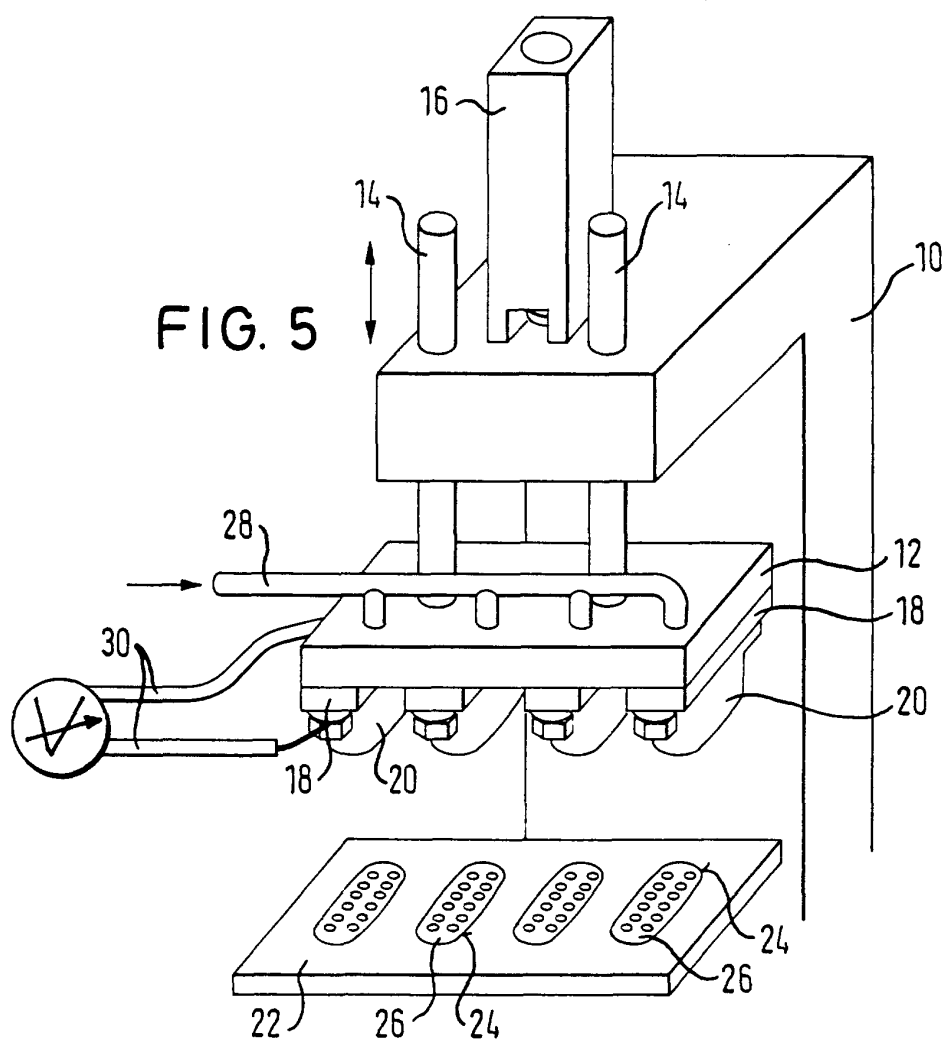


FIG. 7

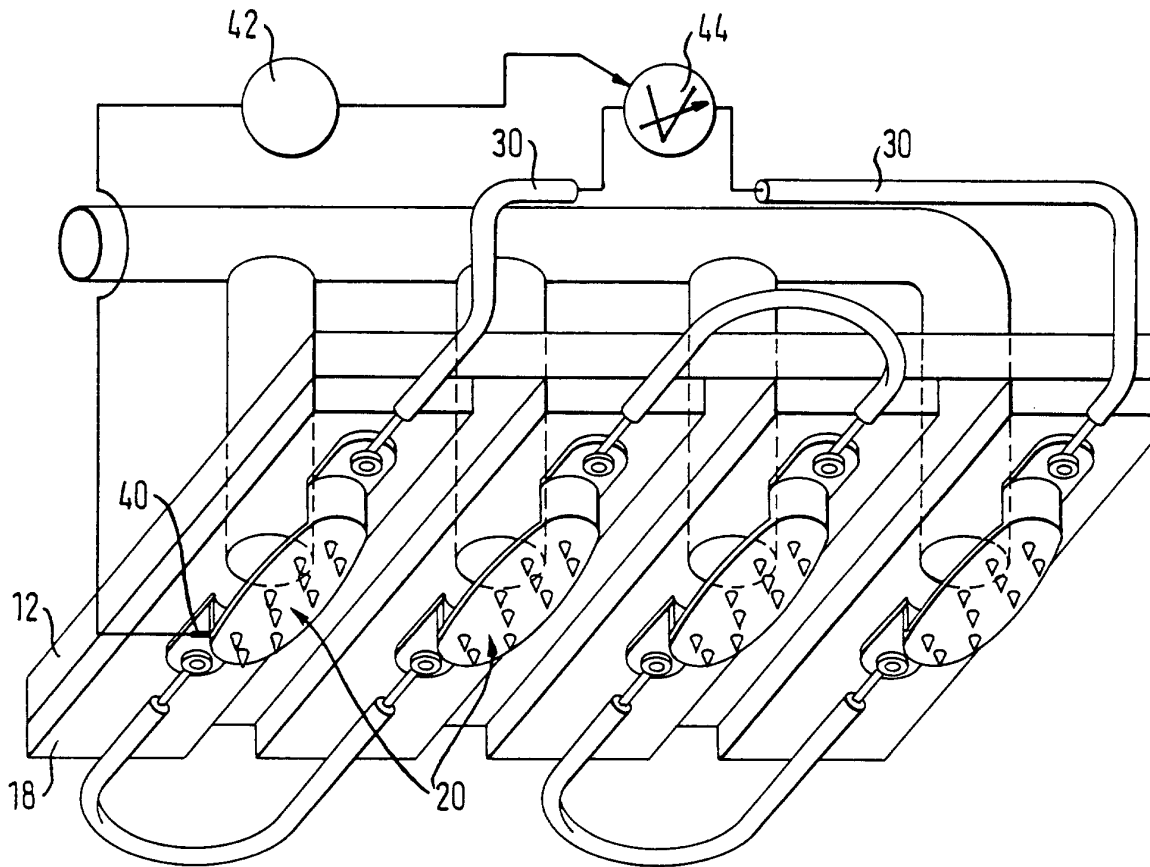


FIG. 8

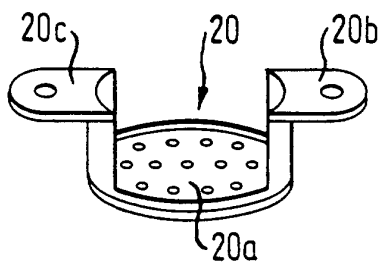


FIG. 9

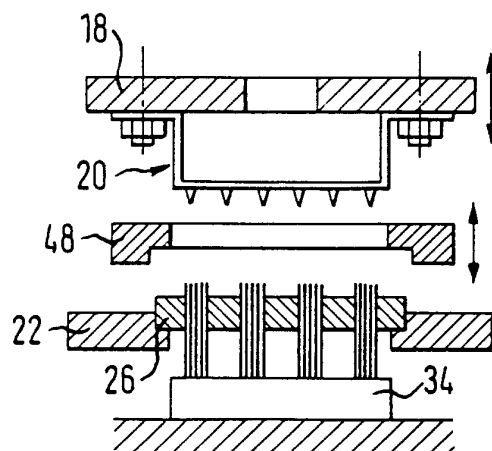
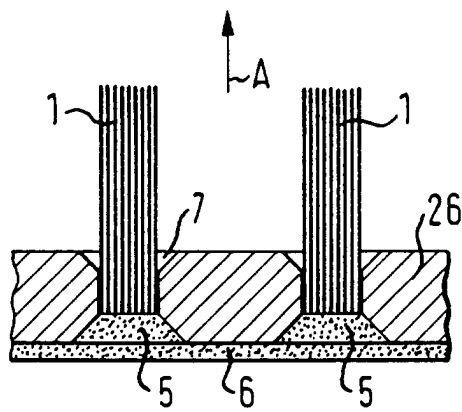
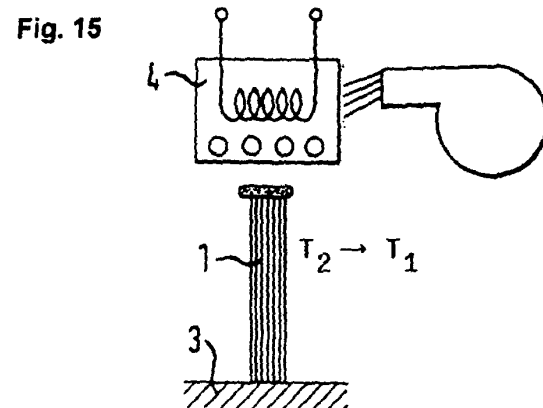
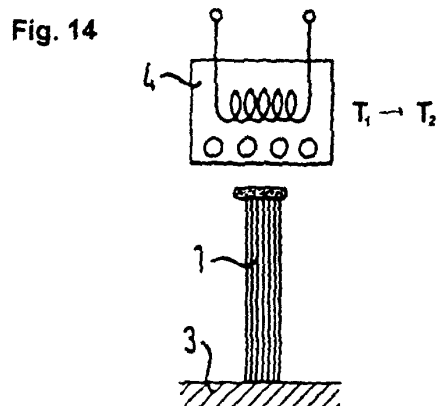
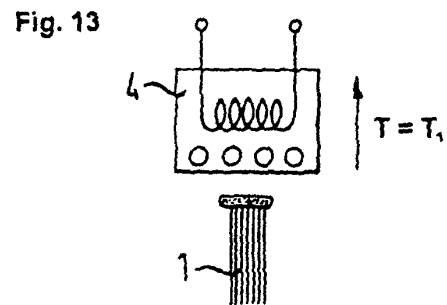
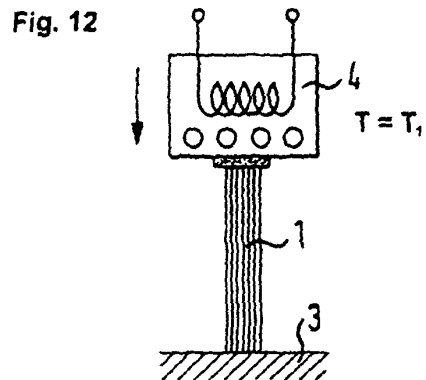
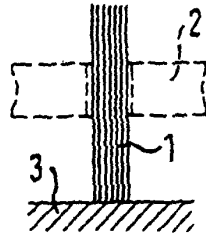
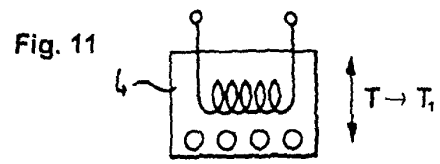


FIG. 10







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 10 6375

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 474 366 A (STRUETT HANSJUERGEN ET AL) 12. Dezember 1995 (1995-12-12) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,4,4A,5,5A * * Spalte 5, Zeile 15 - Spalte 9, Zeile 25 *	1,5-8, 10,12, 19,22, 25-29	A46D3/04 A46D1/08 A46B3/06
Y		9,17	
A		2-4,11, 13-16, 18,20, 21,23,24	
X	DE 197 38 256 A (F A RUEB HOLDING GMBH) 11. März 1999 (1999-03-11) * Zusammenfassung * * Spalte 8, Zeile 13 - Spalte 8, Zeile 60 *	1	
Y		9,17	
A	DE 198 18 553 C (F A RUEB HOLDING GMBH) 5. August 1999 (1999-08-05) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-29	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) A46D A46B
A	DE 195 42 393 A (ZAHORANSKY ANTON GMBH & CO) 15. Mai 1997 (1997-05-15) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-29	
A	DE 25 39 417 A (HERSCHE BRUNO) 18. März 1976 (1976-03-18) * das ganze Dokument *	1-29	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30. Juli 2001	Prüfer Ottesen, R
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 10 6375

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-07-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5474366 A	12-12-1995	DE 4302870 A BE 1008696 A	04-08-1994 02-07-1996
DE 19738256 A	11-03-1999	AU 8862798 A WO 9911156 A EP 1009255 A	22-03-1999 11-03-1999 21-06-2000
DE 19818553 C	05-08-1999	AU 3606699 A WO 9955194 A EP 1073352 A	16-11-1999 04-11-1999 07-02-2001
DE 19542393 A	15-05-1997	KEINE	
DE 2539417 A	18-03-1976	CH 581455 A	15-11-1976

EPC FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82