



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 09 397 T2 2004.12.23**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 070 577 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 09 397.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 305 845.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **11.07.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.01.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **31.03.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.12.2004**

(51) Int Cl.7: **B29C 47/06**

**B43K 19/16, B29C 47/88, B29C 47/90**

(30) Unionspriorität:

**9916461 14.07.1999 GB**

(73) Patentinhaber:

**Remarkable Pencils Ltd., London, GB**

(74) Vertreter:

**Eisenführ, Speiser & Partner, 80335 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**Miller, Edward James Douglas, London SW10 0RJ,  
GB**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Extrusion von Bleistiften**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Extrudieren und insbesondere eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Extrudieren von Stiften bzw. Bleistiften aus synthetischen Materialien, wie Kunststoff.

**[0002]** Seit vielen Jahren sind Holzsubstitutionsmaterialien bekannt. Diese Materialien umfassen aufgeschäumte thermoplastische Kunststoffe, wie Polystyrol, die Füller zur Einfärbung und fasrige Füller zur Bereitstellung einer Textur enthalten. Derartige Materialien sind auch bei dem Einsatz als Hülsenmaterialien für Stifte bzw. Bleistifte bekannt. Beispielsweise offenbart das US-Patent 3,993,408 Stifte, die mit einer Hülse auf Kunstharzbasis, welche im Wesentlichen aus einem Kunstharzbinder, einem fasrigen Füller und einer metallischen Seife besteht, hergestellt werden. Das Material wird um eine Mine bzw. Bleistiftmine oder einen Markierungskern extrudiert. Das Kernmaterial ist eine bekannte Keramik. Der Extrudiervorgang umfasst einen Vorheisschritt für das Kernmaterial, damit es sich der Temperatur des geschmolzenen Hülsenmaterials annähert, welches auf den Kern in einer Querhauptmatrize mit bekanntem Aufbau aufgebracht wird. Das Extrudat wird abgeschreckt und, sobald es abgekühlt ist, geschnitten.

**[0003]** Die Hauptprobleme bei der Verwendung von Substitutionsmaterialien für Stifte bzw. Bleistifte bestehen in der Bereitstellung der richtigen Eigenschaften. Bleistifte müssen leicht anzuspitzen sein. Ob dies möglich ist, hängt von der Härte des Hülsenmaterials ab und darüber hinaus hängt es in Folge der aufgeprägten Torsion davon ab, wie brüchig die Mine ist; es hängt außerdem von der Adhäsion bzw. Haftung zwischen der Mine und der Hülse ab. Die Mine muss von gleichbleibender Dicke sein und der Herstellvorgang darf nicht zu Variationen in der Spannung führen oder irgendwelche Brüche ergeben.

**[0004]** Die britische Offenlegungsschrift 1 363 161 stellt eine geeignete synthetische Zusammensetzung für Stifthülsen bzw. Bleistifthülsen bereit. Die Zusammensetzung ist eine Mischung aus einem Polystyrol, Polyethylen und aus Glasfasern zusammen mit Blähmitteln, beispielsweise im Bereich von 0,2 bis 1,5%. Die synthetischen Stifte besitzen die erforderliche Anspitzbarkeit zusammen mit einem Elastizitätsmodul größer als 30.000 kg/cm<sup>2</sup>.

**[0005]** Die Stifte bzw. Bleistifte werden zunehmend aus synthetischen Materialien hergestellt, wobei die Profile extrudiert und anschließend auf die Länge eines Stiftes geschnitten werden. Für das Bindematerial und das Beschichtungsmaterial (Hülse) wurden verschiedene Polymermaterialien verwendet, jedoch wurde in der Vergangenheit SAN- und ABS-Polymer bevorzugt.

**[0006]** In dem US-Patent 5,531,947 wird ein Polymerbindungsmaterial in einem Minenextruder geschmolzen, um eine synthetische Mine bzw. Bleistiftmine herzustellen. In einem Lade- bzw. Fülleextruder wird eine Mischung aus Additiven zu dem geschmolzenen Polymermaterial hinzugefügt, die Farbstoffe, Gleitmaterialien und Klebstoffe enthalten. Eine Substitutionsmine wird extrudiert und in einem ersten Kühlbereich auf einen Punkt abgekühlt, an dem die Mine bei Eintritt in die Beschichtungsdüse nicht länger geschmolzen ist, jedoch nicht vollständig kalt ist. In einem Beschichtungsextruder werden die Beschichtungsmaterialien für die Bildung der Stiftbeschichtung oder der Stifthülse hinzugefügt. Der Minenextruder enthält eine erste sowie eine zweite Füllstation, einen Schmelz- und Transportbereich sowie einen Misch- und Knetbereich stromabwärts der beiden Füllstationen. Der erste und der zweite Kühlbereich liegen zwischen dem Minenextruder und der Beschichtungsdüse sowie stromabwärts der Beschichtungsdüse.

**[0007]** Das US-Patent 3,936,519 offenbart eine Vorrichtung zum Extrudieren eines Minenstifts bzw. Bleistiftes, bei dem die Mine fest an eine Hülse gebunden ist, die aus einem aufgeschäumten Kunststoffmaterial gebildet ist.

**[0008]** Das US-Patent 5,531,047 offenbart eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Herstellen von Stiften bzw. Bleistiften, bei dem das Minenmaterial in einem ersten Extruder extrudiert wird. Die extrudierte Mine wird in einem ersten Kühlbereich abgekühlt. Die extrudierte Mine gelangt anschließend in einen Beschichtungsextruder, wo die Stiftbeschichtung aufgebracht wird. Die beschichtete Mine wird anschließend in einem zweiten Kühlbereich abgekühlt und anschließend in einer Schneidstation geschnitten.

**[0009]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten Extrusionvorgang sowie eine Vorrichtung zum Herstellen von Stiften bzw. Bleistiften und der gleichen bereit zu stellen. Es ist darüber hinaus wünschenswert, soweit wie möglich Materialien, wie Kunststoffe, zu recyceln bzw. wieder verwenden. Wofür die Mine recycelte Kunststoffmaterialien, wie Polystyrol, verwendet wird, wird insbesondere der Extrusionsvorgang sehr schwierig in Folge der geringen physikalischen Eigenschaften des extrudierten, recycelten Materials. Es ist daher weiterhin Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung bereit zu stellen, die die Extrusion und Beschichtung von Materialien, die geringe physikalische Eigenschaften besitzen, wie recyceltes Polystyrol, zu ermöglichen.

**[0010]** Die Erfindung stellt eine Vorrichtung zum Herstellen von Stiften bzw. Bleistiften bereit, die enthält: einen Kernmaterial-Extruder, einen Hülsenmaterial-Extruder, eine Querhaupt- und Matrizenanord-

nung zum Aufbringen des Hülsenmaterials auf das Kernmaterial und ein Mittel, um das Extrudat aus der Querhauptmatrize in seinen Abmessungen einzustellen, wobei das Abmessungseinstellmittel über einen vorbestimmten Abstand von der Stirnseite der Querhaupt-Matrize getrennt ist, um eine Abkühlzone bereitzustellen, in der das Extrudat bei Umgebungstemperatur abkühlen kann, wobei die Vorrichtung Mittel zum Aufrechterhalten der Länge des Extrudats in dieser Abkühlzone zwischen einer minimalen und einer maximalen Länge sowie Sensoren enthält, um zu erfassen, wann die Länge des Extrudats entweder die minimale oder die maximale Länge erreicht.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht die Herstellung von Stiften bzw. Bleistiften unter Verwendung von synthetischen Materialien, sogar wenn diese unkonventionelle Materialien sind oder Materialien, die Eigenschaften besitzen, welche unter den optimalen Eigenschaften liegen, wie beispielsweise recycelte Materialien. In der Kühlzone wird dem Hülsenmaterial ermöglicht, zu expandieren und die Haftung zwischen dem Kern und der Hülse wird dadurch verbessert.

**[0012]** Die Vorrichtung kann weiterhin eine Kühleinheit zwischen dem Kernextruder und der Querhaupt- und Matrizenanordnung enthalten, wobei die Kühleinheit von dem Kernmaterialextruder um eine vorbestimmte Wegstrecke beabstandet angeordnet ist, die einen ausreichenden Kühlbereich bereitstellt, in dem das Extrudat aus dem Kernmaterialextruder auf Umgebungstemperatur abkühlen kann.

**[0013]** Die Erfindung stellt weiterhin ein Verfahren zum Extrudieren von Stiften bzw. Bleistiften bereit, die einen Kern und eine Hülse aufweisen, wobei das Verfahren die folgenden Schritte enthält: Einbringen des Kern- und des Hülsenmaterials in entsprechende Extruder, Abkühlen des Kernmaterials und Aufbringen des Hülsenmaterials auf das Kernmaterial in einer Querhaupt- und Matrizenanordnung, Abkühlen des Extrudats aus der Querhaupt- und Matrizenanordnung, Einstellen der Abmessungen des Extrudats auf einen vorbestimmten Durchmesser in einem Abmessungseinstellmittel, wobei der Schritt des Abkühlens des Extrudats den Schritt enthält, der es ermöglicht, dass das Extrudat bei Umgebungstemperatur abkühlt, und Aufrechterhalten der Länge des Extrudats in einer Abkühlzone, die zwischen einem Auslass der Querhaupt- und Matrizenanordnung und dem Abmessungseinstellmittel angeordnet ist, zwischen einer minimalen und einer maximalen Länge. In der Kühlzone wird dem Hülsenmaterial ermöglicht, sich auszudehnen, wodurch die Haftung zwischen dem Kern und der Hülse verbessert wird.

**[0014]** Das extrudierte Hülsenmaterial enthält vorzugsweise ein endothermes Bläh- oder Schäummaterial.

**[0015]** Das Kernmaterial kann zunächst bei Umgebungstemperatur abkühlen, bevor es in einer Abkühlleinheit abkühlt, um ein steifes und gerades Kernmaterial, welches der Quer- und Matrizenanordnung zuzuführen ist, bereitzustellen.

**[0016]** Die Erfindung wird nun näher im Detail lediglich im Wege eines Beispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungsfiguren erläutert. Hierbei ist:

**[0017]** Fig. 1 eine vereinfachte, schematische Darstellung von Elementen der Extrusionsvorrichtung gemäß der Erfindung;

**[0018]** Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Kernmaterialextruders gemäß einem Ausführungsbeispiel;

**[0019]** Fig. 3 eine Querschnittsansicht in detaillierter Ausführung der Kernextrudermatrize, die in Fig. 1 gezeigt ist.

**[0020]** Es wird nun auf Fig. 1 Bezug genommen. Die Vorrichtung enthält einen Extruder **1** bekannter Bauart, der an einem Ende einen Einfülltrichter **2** besitzt. Ein Auslassende des Extruders ist mit einer Extrudermatrize **3**, die in Fig. 3 detailliert dargestellt ist, verbunden. Eine erste Kühlzone bzw. ein erster Kühlbereich **4** ist zwischen der Stirnseite der Extrudermatrize **3** und einer Kühleinheit **5** vorgesehen. In der Kühlzone **4** bildet die extrudierte Mine bzw. Bleistiftmine oder das Kernmaterial **6** eine Seillinienschleufe, deren Länge mittels Abstands- bzw. Näherungssensoren **7** gesteuert wird. Die Sensoren **7** überwachen, dass die Höhe der Schleufe zwischen genau gesteuerten Grenzen liegt. Der Abstand zwischen der Kühleinheit **5** und der Stirnseite der Extrudermatrize **3** wird in geeigneter Weise eingestellt, um die Länge der Seillinienschleufe aufrecht zu erhalten.

**[0021]** Die Kühleinheit **5** ist ebenfalls in bekannter Art aufgebaut und kann eine Sechslöckkühleinrichtung sein, an der ein Kompressor angebracht ist, der bei 10 bar arbeitet. Das gekühlte und nun steife Kernmaterial wird von der Kühleinrichtung einer Querhauptmatrize **8** zugeführt, wo auf das Kernmaterial das Hülsen- oder Beschichtungsmaterial aufgebracht wird. Die Kühleinheit **5** und die Querhauptmatrize **8** sind durch einen Bereich **9** von üblicherweise 1 m Länge voneinander getrennt. Das Kernmaterial ist in dem Bereich **9** steif, nach dem es auf Raumtemperatur bzw. Umgebungstemperatur in der Kühleinheit **5** abgekühlt worden ist.

**[0022]** Ein Beschichtungsextruder **10** ist an einem Einlass **11** der Querhauptmatrize **8** angebracht. Der Beschichtungsextruder **10** kann ebenfalls einen bekannten Aufbau aufweisen.

**[0023]** Das Extrudat aus der Querhauptmatrize **8** wird in einer zweiten Kühlzone **12** abgekühlt, währenddessen das Beschichtungsmaterial in Folge eines Schäum- oder Blähmittels, welches dem Beschichtungsmaterial in dem Beschichtungsextruder **10** hinzugefügt wird, expandiert. Das Blähmittel kann beispielsweise EPICOR (TM) sein. Die Länge des Extrudats **6** in der Kühlzone **12** wird darüber hinaus in einer Weise ähnlich zu der in der Kühlzone **4** aufrechterhalten. Das Kernmaterial wird durch das Hülsmaterial erhitzt und ist nicht länger steif, wenn es die Matrize **8** verlässt.

**[0024]** Das Extrudat wird einer Kalibriereinrichtung **13** zugeführt, welches die Größe des Extrudats auf den genauen Durchmesser festlegt. Nach einem weiteren Kühlschritt in einem Kühltank **14** wird das Produkt durch eine bekannte Abziehvorrichtung (nicht gezeigt) einer bekannten Schneideinrichtung (nicht gezeigt) zugeführt, die das abgekühlte Extrudat in geeignete Längen schneidet.

**[0025]** Fig. 2 zeigt den Kernextruder **1** in schematischer Weise. Der Extruder kann irgendein bekannter Extruder sein, beispielsweise ein Einzelschnecken- oder Doppelschneckenextruder. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird das Kernmaterial in der Form von Pellets durch den Trichter **2** mittels einer geeigneten Dosiereinrichtung, beispielsweise einer bekannten gravimetrischen Dosiereinrichtung, zugeführt. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das zugeführte Material bereits mit geeigneten Additiven, wie Graphit, Klebstoffen, Gleitsubstanzen und Füllern vermischt. Jedoch kann der Extruder **1** eine modulare Form besitzen und kann eine oder mehrere Mischstationen, Knetstationen oder Entgasungsstationen sowie weitere Füllstationen für Zusätze bzw. Additive enthalten.

**[0026]** Die Bereiche **15**, **16** und **17** sind Heizstufen; der Bereich **15** erhitzt das Material über den Schmelzpunkt des Kernmaterials, beispielsweise auf 200°C. In den Bereichen **16** und **17** wird die Temperatur progressiv so verringert, dass sich das Material geringfügig zusammenzieht, bevor es in die Extrudiermatrize eintritt, die nachstehend näher in Zusammenhang mit Fig. 3 erläutert wird.

**[0027]** Die Extruderkerndmatrize ist in Fig. 3 gezeigt und ist an dem Auslass des Extruders **1** an dessen Stirnseite **16** so angebracht, dass sie in Verbindung mit dem Auslass des Extruders **1** steht. Die Kernmatrize besitzt zwei Bereiche bzw. Zonen **18** und **19**. Der Anfangsdurchmesser der Zonen **18** und **19** verringert sich in Stufen, wie es in der Figur gezeigt ist. Der Einlass der Zone **18** besitzt einen üblichen Durchmesser von 32 mm, welcher sich auf 10 mm verringert. Die Zone **18** ist üblicherweise 95 mm lang und besitzt Heizeinrichtungen **20**, um die Temperatur des Kernmaterials auf 125°C zu halten. Die Zone **19** ist übli-

cherweise 20 mm lang und besitzt eine runde Verjüngung, welche sich von 10 mm auf beispielsweise 2,5 mm an dem Matrizenauslass **21** verringert. Heizeinrichtungen **22** halten die Temperatur auf beispielsweise 155°C, so dass das Kernmaterial weich ist, wenn es den Extruder **1** verlässt.

**[0028]** Der Zweck des Verringerns und des Anhebens der Temperaturprofile besteht darin, sicher zu stellen, dass das Extrudat zuverlässig gleitet, wodurch ein höherer Durchsatz und, entscheidender, ein besseres Oberflächenfinish an dem Kern erreicht wird, was die Festigkeit des Kernmaterials verbessert.

**[0029]** Der Abstand zwischen dem Auslass **21** der Kernmatrize und der Kühleinheit **5** beträgt üblicherweise 1,5 m und die Länge des geschmolzenen Kernmaterials wird zwischen eingestellten Grenzen durch Abstands- bzw. Näherungssensoren **7** aufrechterhalten, welche mit einer Steuereinrichtung verbunden sind. Die Steuereinrichtung verändert den Durchsatz des Systems in einer bekannten Weise durch Erhöhen oder Verringern der Abziehraten und der Dosieraten in den Kernextruder **1**. Die Länge des Kernmaterials, das zwischen dem Extruder **1** und der Kühleinheit **5** gehalten wird, ist wichtig für den Kühlvorgang. Wenn das Kernmaterial zu stark abkühlt, wird es steif, bevor es in die Kühleinrichtung **5** eintritt und kann daher brechen.

**[0030]** Die Näherungssensoren **7** können jede bekannte Form aufweisen, beispielsweise zwei Fotodetektoren und entsprechende Licht- oder Laserquellen sein, die einander gegenüberliegend zu dem entsprechenden Sensor an der Minimal- und Maximalhöhe angeordnet sind, wie es schematisch in Fig. 1 gezeigt ist.

**[0031]** Der Abstand zwischen dem Auslass der Kühleinrichtung **5** und dem Einlass der Querhauptmatrize **8** beträgt üblicherweise 1 m. Während in jeder besonderen Ausführungsform sich das Kühlverfahren ändern kann, ist es wichtig, dass das Kernmaterial extrudat **6** gerade und steif ist, wenn es in die Querhauptmatrize **8** eintritt.

**[0032]** Die Anordnung **8** ist eine Matrize mit großem Durchmesser und besitzt einen Mittenkanal mit einem Durchmesser (zum Beispiel 3,2 mm) entlang ihrer Länge, der größer ist als das extrudierte Kernmaterial **6**. Die Querhauptmatrize kann eine zweiteilige Querhaupt- und Matrizenanordnung sein, die aus einem Stempel- und einem Aufnahme- bzw. Matrizenabschnitt besteht, wie sie üblicherweise ausgestaltet ist. Ein Abschnitt (Matrizenabschnitt) besitzt eine mit einem Gewinde versehene Wand, die mit einem ein Außengewinde aufweisenden Leitungsadapter (nicht gezeigt) verbindbar ist, um die notwendige Verbindung mit einem Extruder **10** bereit zu stellen, der verwen-

det wird, um das geschmolzene Hülsenmaterial durch den Einlass **11** zu zuführen. Ein weiterer Abschnitt (Stempel) der Anordnung **8** hält die Matrizenplatten, welche durch eine Maschinenschraubenanordnung in der Weise gehalten werden können, dass der Abstand zwischen den Platten verändert werden kann. Alternativ kann, da die Abschnitte ebenfalls austauschbar sind, ein neuer Stempelabschnitt mit einem bereiteren Matrizenabstand eingesetzt werden. Der Stempel- und der Matrizenabschnitt werden mittels einer Maschinenschraubenanordnung aneinander angebracht und ein ringförmiger Kanal ist zwischen ihnen ausgebildet. Das Hülsenmaterial strömt entlang des ringförmigen Kanals von dem Einlass unter dem Druck des Extruders **10** und die Temperatur wird auf beispielsweise 150°C durch eine Heizeinrichtung **25** eingestellt.

**[0033]** Bei einer typischen Querhauptmatrizenanordnung des Standes der Technik zum Extrudieren von Stiften, wie sie beispielsweise in dem US-Patent 3,993,408 beschrieben ist, besitzt ein Konuseinsatz einen zentralen Kanal, der mit einer Fortsetzung des zentralen Kanals der Querhauptmatrizenanordnung **8** in Verbindung steht und ein Teil hiervon bildet. Ein ringförmiger Kanal des Standes der Technik endet daher in einem konischen Abschnitt, welcher sich in und zwischen den Matrizenplatten erstreckt.

**[0034]** Das Extrudat aus der Matrize **5** besitzt üblicherweise 2/3 des Querschnittsdurchmessers (z. B. 7,3 mm) der Kalibriereinrichtung **13**. Das Hülsenmaterial wird mit einem Blähmittel in dem Extruder vermischt und expandiert in der Kühlzone **12**. Das Blähmittel ist ein endothermisches Blähmittel. Die Länge des Extrudats in der Kühlzone **12** wird daher durch Näherungssensoren **7** und einer Steuereinrichtung in ähnlicher Weise wie in der Kühlzone **4** gesteuert. Der Abstand zwischen der Matrizenstirnseite **27** und der Kalibrierungseinrichtung **13** beträgt üblicherweise 0,75 m.

**[0035]** Da das Hülsenmaterial in der Kühlzone **12** expandiert, wird eine gute Zwischenhaftung zwischen der Hülse und dem Kern sichergestellt. Das Problem einer guten Haftung zwischen dem Kern und der Hülse ist ein kritisches Problem, das zu lösen ist, wenn Stifte hergestellt werden.

**[0036]** Die Expansion des Hülsenmaterials wird in der Kühlzone **12** beendet und das Extrudat wird anschließend durch die Kalibriereinrichtung **13** auf die geeignete Größe gebracht, bevor eine weitere Kühlung in einem Kühltank **14** erfolgt. Schließlich wird das Extrudat in Stiftlängen durch eine bekannte Schneidmaschine geschnitten.

**[0037]** Die Vorrichtung und die Technik der vorliegenden Erfindung ermöglicht den Einsatz unkonventioneller Materialien, um Stifte herzustellen, die alle

erforderlichen Eigenschaften, wie eine leichte Anspitzbarkeit, aufweisen.

**[0038]** Es ist ein weiteres Merkmal der vorliegenden Erfindung, dass die Vorrichtung und das Verfahren, die durch die Erfindung bereit gestellt werden, den Einsatz von Materialien, wie ein recyceltes Polystyrol enthaltendes Material ermöglicht, welches in der Vergangenheit nicht eingesetzt werden konnte. In dem Fall sowohl des Kern- als auch Hülsenmaterials ist es notwendig, die recycelten Materialien mit anderen Materialien zu mischen, um die Eigenschaften zu verbessern.

**[0039]** Anstelle des Hinzufügens von Graphit, um einen traditionellen Stift bzw. Bleistift herzustellen, kann die Vorrichtung und das Verfahren ebenfalls eingesetzt werden, um Stifte verschiedener Farben durch hinzufügen unterschiedlicher Additive zu fertigen.

**[0040]** Obwohl ein Beispiel der vorliegenden Erfindung besonders erläutert worden ist, sind Modifikationen und Veränderungen, die dem Fachmann ohne weiteres zugänglich sind, enthalten, ohne dass sich von dem Geist der Erfindung, wie er in den angehängten Ansprüchen definiert ist, abgewichen wird.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von Stiften, enthaltend einen Kernmaterial-Extruder (**1**), einen Hülsenmaterial-Extruder (**10**), eine Querhaupt- und Matrizenanordnung (**8**) zum Aufbringen des Hülsenmaterials auf das Kernmaterial (**6**) und ein Mittel (**13**), um das Ko-Extrudat aus der Querhaupt- und Matrizenanordnung (**8**) in seinen Abmessungen einzustellen, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abmessungseinstellmittel (**13**) über einen vorbestimmten Abstand von der Stirnseite der Querhaupt-Matrize getrennt ist, um eine Abkühlzone (**12**) bereitzustellen, in der das Ko-Extrudat bei Umgebungstemperatur abkühlen kann, dass die Vorrichtung Mittel zum Aufrechterhalten der Länge des Ko-Extrudats in dieser Abkühlzone zwischen einer minimalen und einer maximalen Länge sowie Sensoren (**7**) enthält, um zu erfassen, wenn die Länge des Ko-Extrudats entweder die minimale oder die maximale Länge erreicht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der das Ko-Extrudat der Querhaupt- und Matrizenanordnung (**8**) eine Seillinienschleife in der Abkühlzone (**12**) bildet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, weiterhin enthaltend eine Abkühlleinheit (**5**) zwischen dem Kern-Extruder (**1**) und der Querhaupt- und Matrizenanordnung (**8**), wobei die Abkühlleinheit (**5**) über einen vorbestimmten Abstand von dem Kernmaterial-Extruder (**1**) getrennt ist, so dass eine zweite Ab-

kühlzone (4) bereitgestellt wird, in der das Extrudat (6) aus dem Kernmaterial-Extruder (1) bei Umgebungstemperatur abkühlen kann.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, bei der das Extrudat (6) eine Seillinienschlaufe in der zweiten Abkühlzone (4) bildet.

5. Verfahren zum Extrudieren von Stiften, die einen Kern und eine Hülse aufweisen, enthaltend die folgenden Schritte: Einbringen des Kern- und des Hülsenmaterials in entsprechende Extruder (1, 10), Extrudieren des Kernmaterials (6), Abkühlen des Kernmaterials (6) und Aufbringen des Hülsenmaterials auf das Kernmaterial in einer Querhaupt- und Matrizenanordnung (8) durch Ko-Extrusion, Abkühlen des Ko-Extrudats aus der Querhaupt- und Matrizenanordnung (8), Einstellen der Abmessungen des Ko-Extrudats auf einen vorbestimmten Durchmesser in einem Abmessungseinstellmittel (13), wobei der Schritt des Abkühlens des Ko-Extrudats den Schritt enthält, der es ermöglicht, dass das Ko-Extrudat bei Umgebungstemperatur abkühlt, und Aufrechterhalten der Länge des Ko-Extrudats in einer Abkühlzone (12), die zwischen einem Auslass der Querhaupt- und Matrizenanordnung (8) und dem Abmessungseinstellmittel (13) angeordnet ist, zwischen einer minimalen und einer maximalen Länge.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem das Ko-Extrudat der Querhaupt- und Matrizenanordnung (8) eine Seillinienschlaufe in der Abkühlzone (12) bildet.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem das extrudierte Hülsenmaterial ein endothermes Bläh- oder Schäummittel enthält.

8. Verfahren nach Anspruch 5, 6 oder 7, bei dem man das Kernmaterial (6) zunächst bei Umgebungstemperatur abkühlen lässt, bevor es in einer Abkühlleinheit (5) abkühlt, um ein steifes und gerades Kernmaterial, welches der Querhaupt- und Matrizenanordnung (8) zuzuführen ist, bereitzustellen.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem dem Kernmaterial (6) ermöglicht wird, in Form einer Seillinienschlaufe bei Umgebungstemperatur abzukühlen, wobei die Länge der Seillinienschlaufe zwischen einem vorbestimmten Minimum und einem vorbestimmten Maximum aufrechterhalten wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

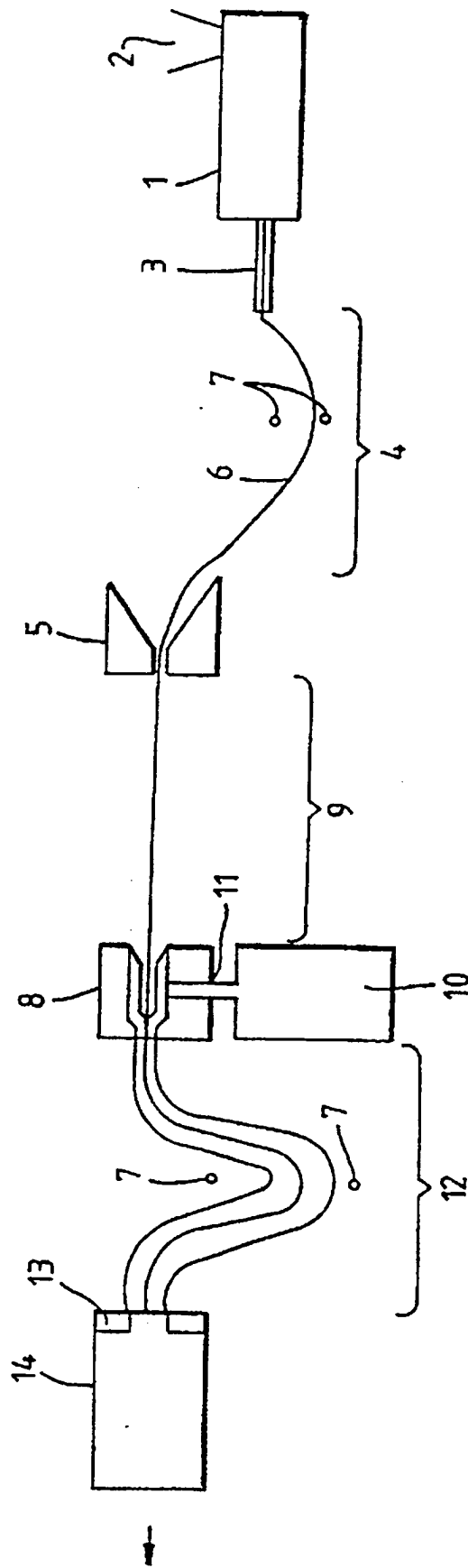


Fig. 1

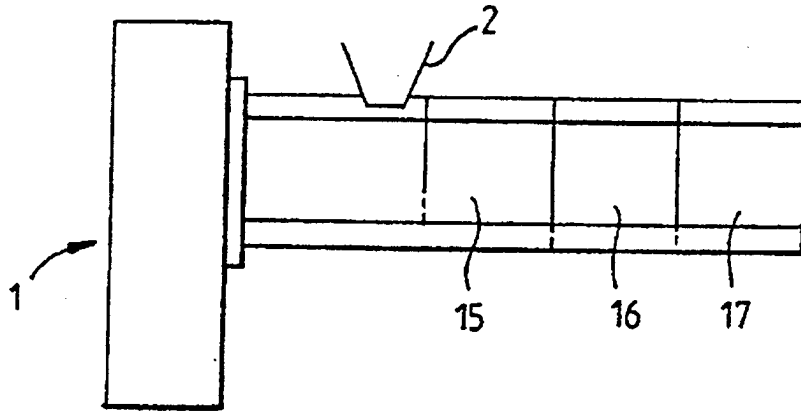


Fig. 2

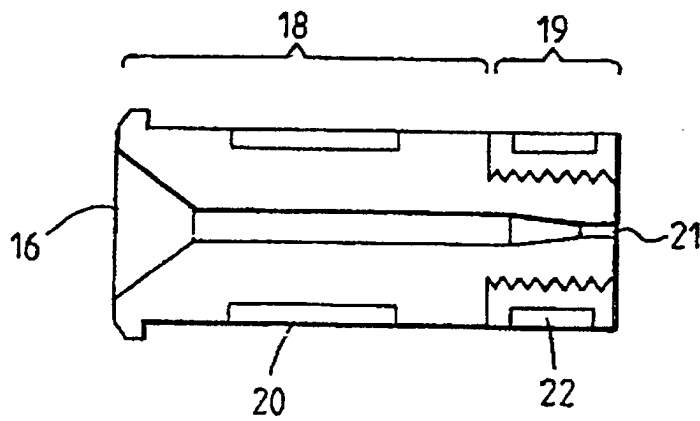


Fig. 3