

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 090 933**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
01.07.87

(51)

Int. Cl.: **B 26 D 3/16 //**
B26F1/24

(21)

Anmeldenummer: **83101558.1**

(22)

Anmeldetag: **18.02.83**

(54)

Verfahren und Vorrichtung zum Perforieren oder zum Perforieren und Abschneiden rundlauffähiger Hohlkörper.

(30)

Priorität: **01.04.82 DE 3212153**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.83 Patentblatt 83/41

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.07.87 Patentblatt 87/27

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL

(56)

Entgegenhaltungen:
DE-A-2 506 512
DE-A-2 749 894
GB-A-1 128 691
GB-A-1 541 140
US-A-3 086 288

(73)

Patentinhaber: **Engel, Adalbert, 4, Drosselweg, D-7850 Lörrach (DE)**

(72)

Erfinder: **Engel, Adalbert, Drosselweg 4, D-7850 Lörrach/Baden (DE)**
Erfinder: **Engel, Christoph, Drosselweg 4, D-7850 Lörrach/Baden (DE)**
Erfinder: **Engel, Uta-Maria, Drosselweg 4, D-7850 Lörrach/Baden (DE)**

(74)

Vertreter: **Schmitt, Hans, Dipl.-Ing., Dreikönigstrasse 13, D-7800 Freiburg (DE)**

EP 0 090 933 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Verfahren zum Perforieren oder zum Perforieren und Abschneiden rundlauffähiger bzw. rotationssymmetrischer Kunststoff-Hohlkörper an deren Wandungen, insbesondere von Wickelträgern wie z. B. Textilhülsen. Die Erfindung betrifft ferner Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens.

Aus der DE-A-25 06 512 ist eine als rotationssymmetrischer Hohlkörper ausgebildete Textilhülse aus thermoplastischem Werkstoff bekannt, die in radialer und auch axialer Richtung verformbar ist. Der Textilwickel kann dabei einer Naß- und/oder Wärmebehandlung unterzogen werden, wobei für die Durchlässigkeit der Flotte Perforationen in der Wandung der Textilhülse vorgesehen sind.

Darüber hinaus gibt es zahlreiche Fälle, in denen Rohrabchnitte von einem zunächst längeren Rohling abzuschneiden sind. Dies gilt auch dann, wenn Hülsen bei ihrer Fertigung zunächst geblasen werden können, wobei eine kontinuierliche Fertigung von Rohren oder eine intermittierende Fertigung von geblasenen Hohlkörpern bekannt ist, bei denen dann der Boden und das Ansatzstück für die eingeblasene Luft nachträglich abgeschnitten werden müssen.

Bei solchen Textilhülsen dürfen beim Anbringen der Perforationen keine Rückstände anfallen, die nachfolgende Prozesse, bei welchen die perforierten Hülsen benötigt werden, empfindlich stören könnten. Solche Rückstände könnten z. B. dann auftreten, wenn die Perforationen ausgestanzt würden.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs erwähnten Art zu schaffen, mit dem Kunststoff-Hohlkörper auf einfache Weise schnell und wirtschaftlich und ohne Rückstände mit ausreichend großen Perforationen versehen werden können.

Eine Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß der zu perforierende Hohlkörper gedreht wird und daß an den zu perforierenden Stellen des Hohlkörpers wiederholt mit mehreren Nadeln eingestochen wird und die Einstiche so oft und so schnell hintereinander wiederholt werden, daß sich die jeweils mehrmals in entstehende Lochungen eintauchenden Spitzen der Nadeln durch Reibung selbst erwärmen und aus zunächst kleinen Lochungen Perforationen machen.

Zwar ist es aus der DE-A-27 49 894 bereits bekannt, beim Perforieren von Folien erhitzte Stifte zu benutzen. Dabei sind jedoch aufwendige Heizvorrichtungen erforderlich, die zudem eine eigene Energieversorgung benötigen. Das erfindungsgemäße Verfahren nutzt demgegenüber die beim Einstechen und wiederholten Eintauchen in die Lochungen entstehende Reibungshitze aus, um jeweils eine zunächst kleine Lochung zu einer Perforation ausreichender Größe ohne Perforationsrückstände zu machen. Spezielle Heizvorrichtungen mit Energieversorgung werden

vermieden.

Besonders zweckmäßig ist es bei dem erfindungsgemäßen Verfahren, wenn ein mit den Nadeln besetzter, ebenfalls rotierender Drehkörper gegenüber dem gedrehten Hohlkörper in Gegendrehung versetzt wird, wobei der durch die Nadelspitzen umlaufende Umfangskreis in die Oberfläche des zu perforierenden Hohlkörpers eintaucht und wobei die Drehzahl so gewählt wird, daß die wiederholt in Lochungen eintauchenden Nadelspitzen durch Reibung erwärmt werden.

Dadurch ergibt sich bereits beim ersten Einstechen eine Art Verzahnung zwischen dem zu perforierenden Hohlkörper und dem mit den Nadeln besetzten Drehkörper oder Nadelträger. Auf diese Weise kann sehr leicht erreicht werden, daß bei mehreren Umdrehungen immer wieder Nadelspitzen in Lochungen treffen. Eine zu geringe oder zu starke Erhitzung kann durch Wahl der Drehzahl vermieden werden.

Bei einem solchen Verfahren, bei welchem mehrere Nadeln am Umfang eines oder mehrerer Nadelträger verteilt angeordnet sind, kann der zu perforierende Hohlkörper durch die Drehung des oder der Nadelträger und den zeitweiligen Formschluß in ihn einstechenden Nadeln gedreht werden. In diesem Falle genügt es also, wenn nur wenigstens einer der Nadelträger mit einem Antrieb versehen ist.

Eine Weiterbildung der Erfindung von erheblicher Bedeutung kann darin bestehen, daß ein kontinuierlich oder intermittierend geblasener Hohlkörper gedreht und an seinen späteren Stirnseiten abgeschnitten wird, vorzugsweise gleichzeitig mit oder nach einem Perforiervorgang. Auf diese Weise können Hohlkörper, insbesondere Textilhülsen vorbestimmter Länge von dem jeweiligen Rohling, der entweder ein längeres Rohr oder aber ein flaschenförmiges geblasenes Teil sein kann, abgeschnitten werden. In besonders vorteilhafter Weise kann dabei die Drehung dieses Rohlings sowohl für das vorbeschriebene Verfahren zum Perforieren als auch zum Abschneiden ausgenutzt werden.

Eine weitere Lösung der eingangs genannten Aufgabe kann in einem Verfahren der gattungsgemäßen Art bestehen, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß der zu perforierende Hohlkörper bei der Perforierung axial vorgeschoben wird und an den zu perforierenden Stellen des Hohlkörpers wiederholt mit Nadeln eingestochen wird und daß die Einstiche so oft und so schnell hintereinander wiederholt werden, daß sich die mehrmals in die entstehenden Lochungen eintauchenden Spitzen der Nadeln selbst erwärmen und aus zunächst kleinen Lochungen Perforationen machen. Statt der Drehung des Hohlkörpers wird also in diesem Falle der Hohlkörper axial bewegt.

Dabei kann dieses Verfahren dahingehend ausgestaltet sein, daß mit Nadeln besetzte rotierende Drehkörper in Bewegungsrichtung des

Hohlkörpers um quer zur Bewegungsrichtung des Hohlkörpers angeordnete Drehachsen in Drehung versetzt werden, wobei der jeweils durch die Spitzen der Nadeln verlaufende Umfangskreis in die Mantelfläche des zu perforierenden Hohlkörpers eintaucht und die Drehzahl so gewählt wird, daß die wiederholt in Lochungen eintauchenden Spitzen der Nadeln durch Reibung erwärmt werden. Somit ergibt sich auch bei dieser Lösung eine Art Verzahnung zwischen dem zu perforierenden Hohlkörper und dem mit den Nadeln besetzten Nadelträger. Ferner kann auch in diesem Falle durch die Wahl der Drehzahl der Nadelträger eine zu geringe oder zu starke Erhitzung vermieden werden.

Eine weitere selbstständige Lösung der vorstehend genannten Aufgabe kann bei einem Verfahren der gattungsgemäßen Art darin bestehen, daß der zu perforierende Hohlkörper bei der Perforierung über ein stationäres Feld mit Nadeln gerollt wird, so daß an den zu perforierenden Stellen Nadeln wiederholt eingestochen werden, und daß durch die Abrollgeschwindigkeit die Einstiche so oft und so schnell hintereinander wiederholt werden, daß sich die mehrmals in entstehende Lochungen eintauchenden Spitzen der Nadeln durch Reibung selbst erwärmen und die Perforationen erzeugen. Dabei können die Hohlkörper beim Abrollen allmählich tiefer auf die Nadeln gedrückt werden.

Bei den vorerwähnten verschiedenen Lösungen der Aufgabe ist zwar möglich, durch die Wahl von Drehzahlen eine zu geringe oder zu starke Erwärmung zu vermeiden. Da dies aber unter Umständen die Produktionsgeschwindigkeit beschränken könnte, kann es bei allen vorerwähnten Lösungen eine zweckmäßige Weiterbildung sein, wenn die sich selbst erwärmenden Nadeln zur Einstellung ihrer Temperatur angeblasen und/oder präparativ behandelt, insbesondere mit einem Kühlmittel benetzt werden. Dabei kann das flüssige Kühlmittel durch Vernebelung oder als Tropföl aufgetragen, insbesondere aufgebürstet werden. Durch diese Maßnahmen kann die durch Reibungswärme nicht genau festlegbare Temperatur eingestellt werden.

Der Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, möglichst zweckmäßige und einfache Vorrichtungen zur Durchführung der erfindungsgemäßen Verfahren zu schaffen. Anspruch 11 gibt eine Vorrichtung mit einer Einrichtung zum Halten und Drehen eines Hohlkörpers und mit einem Drehkörper als Werkzeugträger als eine Lösung dieser Aufgabe an. Durch die Merkmalskombination dieses Anspruches 11 läßt sich das wiederholte Einstechen der Nadeln an derselben Stellung der Wandung des Hohlkörpers einfach und zweckmäßig durchführen.

Als Halterung für den Hohlkörper können an dessen Außenumfang angreifende drehbare Tragwalzen vorgesehen sein. Der bzw. die drehbaren Nadelträger können dabei relativ zu

dem Hohlkörper schwenkbar gelagert sein. Dadurch können die Nadeln außer Eingriff gebracht werden, wenn der Hohlkörper fertig bearbeitet ist, wobei gleichzeitig das Einlegen eines neuen Hohlkörpers erleichtert wird.

Es sei noch erwähnt, daß der Querschnitt der Nadel profiliert sein kann. Dadurch können verschiedene gewünschte Formen der Perforierung geschaffen werden.

Die Tragwalzen und/oder der oder die Nadelträger können auf den Durchmesser des zu perforierenden Hohlkörpers einstellbar sein und der oder die Nadelträger können bei der Bearbeitung radial gegen das Innere des Hohlkörpers verstellbar sein. Dadurch ist die Vorrichtung an unterschiedliche Abmessungen von Hohlkörpern anpassbar.

Eine weitere Abwandlung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann darin bestehen, daß der Nadelträger als Nadelwalze von vorzugsweise zumindest der Länge ausgebildet ist, die der Länge des zu perforierenden Bereiches des Hohlkörpers, gegebenenfalls der Länge des ganzen Hohlkörpers entspricht.

Eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung von erheblicher Bedeutung kann darin bestehen, daß in wenigstens einem Zwischenraum zwischen den am Umfang angeordneten Tragwalzen für den rotierenden Hohlkörper zumindest eine Messerklinge oder ein Schneidwerkzeug zum Abtrennen einer Hülse mit vorbestimmter Länge von einem Rohling angeordnet ist. Besonders zweckmäßig ist es dabei, wenn für die Abtrennung einzelner Hülsen von Rohren oder Rohlingen mehrere im Abstand zueinander angeordnete Messer vorgesehen sind und wenn mit Nadeln besetzte, mit Abstand zueinander angeordnete Ringe auch für den Drehantrieb der Hohlkörper vorgesehen sind.

Insbesondere für größere Hohlkörper können mehrere Nadelringe und/oder Nadelwalzen für den Drehantrieb und die Perforation vorgesehen sein. Diese können also den Hohlkörper zahnradartig antreiben, wobei die Nadeln so tief einstechen können, daß gleichzeitig die gewünschte Perforierung entsteht.

Wenigstens eine der Tragwalzen kann mit einem Antrieb verbunden sein. Dadurch kann entweder ein Drehtantrieb, der von Nadelrädern oder Nadelwalzen ausgeht, unterstützt oder ersetzt werden.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die auch bei den anschließend noch zu beschreibenden Vorrichtungen Anwendung finden kann, kann darin bestehen, daß neben der Nadelwalze od. dgl. vorzugsweise achsparallel zu dieser ein Kanal für Anblasluft mit gegen die Nadeln gerichteten Öffnungen und/oder für die Zufuhr einer Kühlflüssigkeit vorgesehen ist. Dadurch läßt sich neben der Temperierung durch eine bestimmte Drehzahl eine Überhitzung der Nadeln mit Hilfe eines Kühlmediums vermeiden. Zum Auftragen eines flüssigen Kühlmediums auf die

Nadeln kann dabei wenigstens eine mit ihren Borsten zumindest in den Bereich der Nadelspitzen eingreifende Bürste vorgesehen sein.

Weitere Ausgestaltungen der Vorrichtung insbesondere bezüglich eines Auswerfers und des Trennmessers sind Gegenstand der Ansprüche 23 bis 26.

Zum Perforieren von Hohlkörpern mit profilierter Oberfläche können die Tragwalzen eine analoge Gegenprofilierung aufweisen. Vor allem Textilhülsen gemäß der DE-A-25 06 512 sollen eine wellige Oberfläche haben können, um in radialer und axialer Richtung eine Nachgiebigkeit ihrer Oberfläche zu erlauben. Bei der Perforierung solcher Textilhülsen ist es zweckmäßig, wenn die vorerwähnte Maßnahme ergriffen wird, daß nämlich die Tragwalzen entsprechende Gegenprofilierungen haben.

Dabei können die Tragwalzen für ringförmig angeordnete Profilierungen aufweisende Hohlkörper Zonen mit Gruppen von stärkeren Gegenprofilierungen und solche mit schwächer ausgebildeten Gegenprofilierungen aufweisen. Dies erlaubt es einer solchen profilierten Textilhülse, sich auch bei geringen Maßabweichungen an die Profilierungen der Tragwalzen anzupassen, da vor allem die schwächer ausgebildeten Gegenprofilierungen nicht vollständig in die Hülsenprofilierung eingreifen und diese somit etwas Bewegungsfreiheit in axialer und/oder radialer Richtung geben.

Anspruch 32 kennzeichnet eine weitere Vorrichtung zur Lösung der Aufgabe, eine zweckmäßige und einfache Vorrichtung zur Durchführung des eingangs genannten Verfahrens zu schaffen. Durch die Merkmalskombination des Anspruches 32 ergibt sich dabei eine Vorrichtung, bei welcher während der Perforation eine axiale Bewegung des Hohlkörpers durchgeführt wird.

Die Achsen dieser Nadelräder sind rechtwinklig zum Vorschub des zu perforierenden Hohlkörpers angeordnet und für einen Hohlkörper mit beliebiger Querschnittsform an dessen Umfang verteilt. Insbesondere mit ihren Achsen etwas schräg zum Vorschub und zur Achse des Hohlkörpers stehende Nadelräder können dabei auch schraubenlinienförmig hintereinander liegende Perforierungen erzeugen.

Eine wiederum abgewandelte Vorrichtung, die zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 7 dient, ist dadurch gekennzeichnet, daß zum Perforieren von rotationssymmetrischen Hohlkörpern feststehende, insbesondere in einer Ebene liegenden Nadelfelder vorgesehen sind, über die die zu perforierenden Hohlkörper abrollbar sind. Bei genügender Rollgeschwindigkeit läßt sich auch mit dieser Vorrichtung erreichen, daß die Spitzen der Nadeln immer wieder in die zunächst kleinen Lochungen eintreten und sich durch Reibung erhitzen, so daß allmählich entsprechend große

Perforierungen gebildet werden können, ohne daß Perforierungsrückstände entstehen. Dabei wird die Anzahl der Eintritte von Nadeln in die selbe Lochung so groß gewählt, daß die Perforierung die gewünschte Größe erreicht.

Ausgestaltungen dieser Vorrichtung, bei welcher das Werkstück über ein Nadelfeld gerollt wird, insbesondere der dabei zum Rollen verwendete Mechanismus, zweckmäßigerweise ein schräg gegen das Nadelfeld laufendes Transport- oder Friktionsband, sind Gegenstand der Ansprüche 35 bis 39.

Nachstehend ist die Erfindung mit ihren ihr als wesentlich zugehörenden Einzelheiten anhand der Zeichnung noch näher beschrieben. Es zeigt in zum Teil schematisierter Darstellung:

Fig. 1 eine Stirnansicht und

Fig. 2 eine Draufsicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, mit der Hülsen erfindungsgemäß perforiert und/oder zurechtgeschnitten werden können,

Fig. 3 in vergrößertem Maßstab in Stirnansicht eine Perforierwalze beim Bearbeiten eines von Tragwalzen gehaltenen Werkstückes,

Fig. 4 eine der Fig. 3 entsprechende Darstellung einer Vorrichtung für Werkstücke größeren Durchmessers mit zwei Nadelwalzen od. dgl.,

Fig. 5 eine Seitenansicht einer profilierten Tragwalze für ein mit breiten Weilen versehenes Werkstück,

Fig. 6 eine der Fig. 5 entsprechende Darstellung, wobei das Werkstück eine engere, der Tragwalze entsprechende Profilierung aufweist,

Fig. 7 bis 9 die Funktion eines mit einer elastischen Arbeitskante versehenen Auswerfers für ein Werkstück,

Fig. 10 eine abgewandelte Vorrichtung bei der ein Werkstück mittels eines von oben an ihm angreifenden Transportbandes über ein feststehende Nadelfeld gerollt und dabei vorzugsweise immer stärker angepreßt wird,

Fig. 11 ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Achsen der Nadelträger quer, insbesondere rechtwinklig zu der des Werkstückes stehen und

Fig. 12 eine Stirnansicht der in Fig. 11 dargestellten Vorrichtung.

Eine im ganzen mit 1 bezeichnete Vorrichtung dient in erster Linie dazu, rundlauffähige bzw. rotationssymmetrische Hohlkörper oder Werkstücke 2, z. B. Textilhülsen, zu perforieren. Zusätzlich oder statt dessen kann die Vorrichtung 1 gemäß der folgenden Beschreibung jedoch auch dazu ausgestaltet oder eingerichtet sein, solche Werkstücke 2 von kontinuierlich oder intermittierend geblasenen Hohlkörpern abzutrennen und unter Umständen auch zu mehreren Hülsen oder Ringen zu zerschneiden. Insgesamt erlaubt die im folgenden beschriebene Vorrichtung 1 also die Herstellung von Ringen oder Hülsen und/oder deren Perforierung.

Man erkennt in der Vorrichtung 1 im wesentlichen ein Magazin 3, aus welchem die Rohlinge über eine Führung 4 der eigentlichen,

im folgenden näher zu beschreibenden Bearbeitung zugeführt werden. Die Bearbeitungsstation ist in Fig. 1 im ganzen mit 5 bezeichnet.

Im Anschluß an die Bearbeitungsstation 5 etwa in Fortsetzung der Führung 4 ist eine Rutsche 6 od. dgl. angeordnet, über die die fertigen Werkstücke 2 abgeführt werden können. In Fig. 2 ist angedeutet, daß die Werkstücke 2 dabei z. B. auf ein Förderband 7 gelangen können.

Wesentlich für die vorliegende Erfindung ist vor allem die Bearbeitungsstation 5, die vor allem in den Figuren 3 und 4 in vergrößertem Maßstab für den Fall dargestellt ist, bei dem die Werkstücke 2 perforiert werden sollen.

In Fig. 3 und 4 erkennt man demgemäß vor allem, daß die Vorrichtung 1 und insbesondere ihre Arbeitsstation 5 eine noch näher zu beschreibende Halterung für das Werkstück 2 sowie wenigstens einen (Fig. 3) oder zwei (Fig. 4) mit Perforationsnadeln 8 od. dgl. Stacheln besetzten Tragkörper 9 aufweist. Dabei sind Antriebsmittel zum wiederholten Einstechen der Nadeln oder Stichel 8 in die Oberfläche bzw. Wandung des Hohlkörpers 2 vorgesehen. In diesem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 3 und 4 sind als Halterung für das Werkstück 2 an dessen Außenumfang angreifende, drehbare Tragwalzen oder -ringe 10 vorgesehen und der oder die Nadelträger 9 ist ebenfalls ein Drehkörper, dessen Umfang mit den Nadeln 8 od. dgl. besetzt ist und dessen Drehachse parallel zu den Drehachsen der Tragwalzen 10 des zu perforierenden Hohlkörpers 2 und auch zu dessen Achse verläuft. Man erkennt in den Figuren 3 und 4, daß dabei in Gebrauchsstellung der Nadelträger 9 mit seiner Achse dem Werkstück jeweils so weit angenähert ist, daß die Nadeln zumindest nach mehreren Umläufen die Wandung des Hohlkörpers 2 durchbohren und perforieren.

Die Nadelwalzen oder -ringe 9 sind im Ausführungsbeispiel relativ zu dem Werkstück 2 schwenkbar gelagert. Man erkennt deutlich einen Schwenkarm 11, der über ein Gelenk 12 in der Vorrichtung 1 fixiert ist und gemäß dem Doppelpfeil Pf 1 aus der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Lage nach oben und danach auch wieder nach unten verschwenkt werden kann. Es leuchtet ein, daß in Obenstellung dieses Schwenkarmes 11 ein Werkstück 2 nach seiner Bearbeitung ausgeworfen bzw. ein neues Werkstück für die Bearbeitung eingelegt werden kann.

Es sei erwähnt, daß die Nadeln 8 eine beliebige Profilierung haben können, falls die Perforierung eine bestimmte Form erhalten soll.

Die Tragwalzen 10 und auch der oder die Nadelträger 9 sind zweckmäßigerweise auf den Durchmesser des zu perforierenden Hohlkörpers 2 einstellbar, wobei die Nadelwalzen durch Verschwenkung des Schwenkarmes 11 anpaßbar sind, während die Tragwalzen mit ihren Achsen parallel verschiebbar gelagert sein können. Dabei ist es vorteilhaft, daß vor allem die Nadelträger

einen Antrieb haben und die Tragwalzen leer mitlaufen können. Es ist jedoch auch möglich, daß wenigstens eine der Tragwalzen 10 einen nicht näher dargestellten Antrieb aufweist.

In Fig. 2 kann man an einer Stirnseite der Nadelträgerwalzen 9 ein Zahnrad 13 od. dgl. erkennen, das zum Antrieb dieser Nadelwalzen 9 gehört bzw. den Antrieb bildet. Mit diesem Zahnrad 13 können dann weitere Räder oder auch eine Kette od. dgl. zusammenwirken.

In Fig. 2 ist ferner angedeutet, daß der Nadelträger 9 als Nadelwalze von etwa der Länge ausgebildet sein kann, die der Länge des zu perforierenden Bereiches des Werkstückes 2, insbesondere also der des ganzen Werkstückes 2 entspricht. Dabei ist in Fig. 2 zusätzlich angedeutet, daß z. B. drei Werkstücke gleichzeitig entstehen und bearbeitet werden können, insbesondere wenn in wenigstens einem Zwischenraum zwischen den am Umfang angeordneten Tragwalzen 10 für das rotierende Werkstück 2 Messerklingen 14 od. dgl. Schneidwerkzeuge zum Abtrennen einer Hülse mit vorbestimmter Länge angeordnet sind. Gemäß Fig. 2 können beispielsweise aus einem Rohling während der Bearbeitung drei perforierte Hülsen 15 gebildet werden. Dabei können für die Abtrennung einzelner Hülsen 15 von Rohren od. dgl. mehrere im Abstand zueinander angeordnete Messer 14 vorgesehen sein.

Sowohl beim Abtrennen einzelner Hülsen als auch bei deren Perforierung können insbesondere für größere Werkstücke 2 mehrere Nadelringe und/oder Nadelwalzen 9 für den Drehantrieb und für die eigentliche Perforation vorgesehen sein, wobei diese Nadelringe oder Walzen in Längsrichtung hintereinander und/oder am Umfang des Werkstückes verteilt sein können.

Die vorbeschriebene Vorrichtung und insbesondere die in den Figuren 3 und 4 dargestellte Arbeitsstation 5 erlauben ein Perforier-Verfahren mit erwärmten Nadeln 8, ohne daß diese Nadeln mit einer Heizung verbunden sein müssen. Es ist nämlich durch die vorbeschriebene Anordnung möglich, daß an den zu perforierenden Stellen des Werkstückes 2 wiederholt mit einer oder mehreren Nadeln 8 eingestochen oder eingegriffen wird und daß die Einstiche oder Eingriffe so oft und so schnell hintereinander wiederholt werden, daß sich die mehrmals in die entstehenden Lochungen eintauchenden Nadelspitzen durch die Reibung selbst erwärmen. Vor allem beim Perforieren von aus thermoplastischem Kunststoff bestehenden Werkstücken 2 wird die Herstellung einer wirklichen Perforierung aus einem zunächst kleinen Einstich durch die erwähnte Erwärmung oder Erhitzung unterstützt und überhaupt ermöglicht.

Der zu perforierende Hohlkörper 2 wird dabei bei dieser Perforierung gedreht und der mit den Nadeln 8 besetzte Drehkörper 9 dreht sich in Gegenrichtung, so daß eine Art Verzahnung zwischen den Nadeln und den von diesen

erzeugten Lochungen gebildet wird. Er durch die Nadelspitzen verlaufende Umfangskreis taucht dabei in die Oberfläche des zu perforierenden Körpers ein oder durchdringt sie sogar, wobei die Drehzahl so gewählt werden kann, daß die wiederholt in dieselbe Stelle eintauchenden Nadelspitzen die erwähnte Reibungshitze erzeugen. Dabei kommt es nicht darauf an, daß immer tatsächlich dieselbe Nadel in dasselbe Loch trifft, sondern es ist lediglich notwendig, daß immer an derselben Lochung irgendeine Nadel auftritt. Wie bereits erwähnt, kann dabei der zu perforierende Drehkörper 2 durch die Drehung des oder der Nadelträger 9 und den dabei auftretenden Formschluß gedreht werden.

Zweckmäßigerweise werden die sich selbst erwärmenden Nadeln 8 zur Einstellung ihrer Temperatur angeblasen und/oder präparativ behandelt, insbesondere mit einem Kühlmittel benetzt. Ein flüssiges Kühlmittel kann dabei durch Vernebelung oder als Tropföl aufgetragen, insbesondere aufgebürstet werden.

Für diesen Zweck erkennt man in den Figuren 3 und 4 neben der jeweiligen Nadelwalze 9 od. dgl. Perforier-Werkzeug achsparallel zu dieser einen Kanal 19 für Anblasluft mit gegen die Nadeln 8 gerichteten Öffnungen 20. Durch diesen Kanal 19 und die Öffnungen 20 könnte aber auch Kühlflüssigkeit zugeführt werden.

Ferner erkennt man sowohl in Fig. 3 als auch in Fig. 4 bei jeder Nadelwalze 9 zum Auftragen eines flüssigen Kühlmittels auf die Nadeln 8 eine Bürste 21, die mit ihren Borsten 22 in den Bereich von zumindest den Spitzen der Nadeln 8 eingreifen.

Es wurde bereits erwähnt, daß vor allem die Nadelwalzen 9 vom Werkstück wegschwenkbar sind, wenn dieses bearbeitet ist und ausgeworfen werden soll. Dazu ist dem Angriff der Nadelwalzen 9 und/oder Trennmesser 14 entgegengesetzt im Bereich des Werkstückes 2 zumindest ein Auswerfer 23 angeordnet. In Fig. 3 ist gezeigt, daß für ein kleineres Werkstück ein einziger Auswerfer genügt, während in Fig. 4 angedeutet ist, daß vor allem bei größeren Werkstücken auch mehrere Auswerfer 23 vorgesehen sein können.

Die Ausbildung und Funktionsweise des Auswerfers 23 erkennt man besonders gut in den Figuren 7 bis 9. Wichtig ist, daß der Auswerfer 23 mit der Schwenklagerung der Nadelwalze 9 od. dgl. verbunden ist oder zumindest synchron in der Weise arbeitet, daß beim Wegschwenken der Nadelwalze 9 von dem fertig bearbeiteten Werkstück 2 dieses von dem Auswerfer 23 zwischen den Tragwalzen 10 beaufschlagt und aus diesen herausgehoben wird.

Im Ausführungsbeispiel ist der Auswerfer 23 als etwa parallel zum Werkstück 2 gelagertes Lineal od. dgl. Stab mit der Werkstück 2 beaufschlagender elastischer Schmalseite 24 ausgebildet und verläuft über wenigstens einen Teil der Werkstücklänge. An seinem Arbeitsrand bzw. seiner Schmalseite 24 hat dabei der Auswerfer 23 im Ausführungsbeispiel eine

elastische Lippe 25, die einen Schlauch- oder schlaufenförmigen Querschnitt zur Anpassung an während des Auswerfens stattfindende Werkstückbewegungen aufweist. Dadurch ist ein schonendes Auswerfen auch etwas nachgiebiger Werkstücke möglich. Fig. 7 zeigt dabei den Auswerfer 23 zunächst in Ruhestellung. Beim Auswerfen wird der Auswerfer 23 in Richtung des Pfeiles Pf 2 bewegt, wodurch das Werkstück angehoben wird. Hat dies die obere Tragwalze überwunden, rollt es seitlich über die Rutsche 6 weg, was gemäß Fig. 9 durch die biegsame hohle Lippe 25 erleichtert und unterstützt wird.

Die Lippe 25 kann dieser Seitwärtsbewegung gemäß dem Pfeil Pf 3 des Werkstückes etwas folgen und dessen Zurückfallen in den Zwischenraum zwischen den Tragwalzen verhindern. Dazu trägt es bei, daß diese elastische Lippe 25 federnd elastisch ausgebildet ist.

Eine Seitenansicht einer schematisierten Darstellung des oder der Trennmesser 14 erkennt man ebenfalls in den Figuren 3 und 4. Dabei wird deutlich, daß diese Trennmesser 14 mit ihrer Schneide 26 schräg vorzugsweise unter einem spitzen Winkel zur Oberfläche des Werkstückes 2 stehen und während des Trennschnittes vorzugsweise allmählich tiefer in das Werkstück eingeführt und nach dem Durchtrennen noch während der Drehbewegung zurückziehbar sind. Diese Rückziehbewegung bei gleichzeitiger Drehung des Werkstückes kann dabei eine leichte Lösung des Messers aus dem von ihm gebildeten Schnitt bewirken und einen eventuell auftretenden Grat gleich mit entfernen. Zum Abtrennen kurzer Hülsen 15 od. dgl. ringförmiger Werkstücke mit nahe beieinanderstehenden Messerklingen 14 können diese und insbesondere deren Schneiden in der Höhe gegeneinander versetzt sein, so daß sie beim Einstechen in die Werkstückoberfläche zeitlich versetzt am Werkstück angreifen und dieses möglichst nicht verformen und keinen zu großen Schneidwiderstand erzeugen.

Ein weiterer Vorteil der von den beschriebenen Messerklingen 14 und deren Schneiden 26 erzeugten ziehenden Schnitte sowie der noch andauernden Drehbewegung der Werkstücke beim Herausziehen der Messerklingen aus dem Schnitt besteht darin, daß die Schnitt-Ränder die Klingen immer wieder nachschärfen können, so daß der Schneidvorgang gewissermaßen selbstschärfend ist.

In den Figuren 5 und 6 ist dargestellt, daß zum Perforieren und/oder Abtrennen von Werkstücken 2 mit profilierter Oberfläche die Tragwalzen 10 eine analoge Gegenprofilierung aufweisen können. Dabei zeigt Fig. 5 ein Beispiel, bei dem eine stark profilierte Tragwalze 10 an einem Werkstück mit relativ breiten Wellen angreift.

Fig. 6 zeigt eine Lösung, bei der die auch in Fig. 5 dargestellte Tragwalze 10 für ringförmig angeordnete Profilierungen 27 aufweisende Werkstücke 2 Zonen 28 und 29 mit Gruppen von

stärkeren Gegenprofilierungen 30 und solche mit schwächer ausgebildeten Gegenprofilierungen 31 aufweist. Man erkennt deutlich, wie die stärkeren Profilierungen 30 voll in die Profilierungen 27 des Werkstückes eingreifen, während die schwächeren Gegenprofile 31 nur teilweise in die Profilierungen 27 ragen, so daß hier bei Ungenauigkeiten das Werkstück sich gut an die Tragwalze anpassen kann.

Eine abgewandelte Ausführungsform einer Arbeitsstation zum Perforieren von im Querschnitt beliebig geformten Rohren 2 zeigt in schematisierter Darstellung Fig. 11 und 12. Dabei ist wenigstens ein Nadelrad, im Ausführungsbeispiel mehrere im Winkel zueinander am Umfang des zu perforierenden Hohlkörpers 2 angeordneten Nadelräder vorgesehen, deren Drehachsen quer zu der durch den Pfeil Pf 4 angedeuteten Vorschubrichtung des Werkstückes 2 angeordnet ist. Diese Nadelräder 32, von denen mehrere so hintereinander angeordnet sind, daß ihre Nadeln 8 auch jeweils wiederholt in dieselben Lochungen eintreten können, bewirken dabei, sofern eines oder mehrere von ihnen angetrieben sind, den Werkstückvorschub. Im Ausführungsbeispiel sind die Achsen dieser Nadelräder 32 rechtwinklig zum Vorschub des zu perforierenden Werkstückes 2 angeordnet und sie sind außerdem am Umfang dieses Werkstückes 2 so verteilt, daß entsprechende Reihen von Perforationen entstehen können.

Bei etwas schräger angeordneten Drehachsen der Nadelräder 32 können unter Umständen auf Schraubenlinien liegende Perforierungen erzeugt werden.

Das vorstehend beschriebene Verfahren zum Perforieren, welches in erster Linie darin besteht, daß Nadeln mehrmals so schnell hintereinander in jeweils dieselben Lochungen eintreten, daß auch Reibungswärme entsteht, kann auch mit Hilfe einer in Fig. 10 dargestellten Vorrichtung durchgeführt werden. Dabei sind in diesem Falle ein oder mehrere im wesentlichen ebene Nadelfelder 33 mit feststehenden Nadeln 8 vorgesehen, über die die zu perforierenden Werkstücke 2 abrollbar sind. Man erkennt deutlich, wie in Fig. 10 von deren rechtem Rand ein Werkstück 2 allmählich nach links, also in Richtung der Pfeile Pf 5 bewegt wird und dabei gemäß den Pfeilen Pf 6 rollt.

Zum Abrollen der zu perforierenden Hohlkörper 2 über dieses Nadelfeld 33 ist dabei ein in Vorschubrichtung schräg gegen das Nadelfeld 33 laufendes Transportband 34 vorgesehen, das auf der dem Nadelfeld 33 gegenüberliegenden Seite reibschlüssig und/oder mittels Vorsprüngen, Spitzen od. dgl. formschlüssig an den Hohlkörpern 2 angreift und diese in Vorschubrichtung beim Abrollen allmählich tiefer auf die Nadeln 8 drückt. Dabei kann ein Träger 35 dieses Transportbandes 34 gemäß den Doppelpfeilen Pf 7 hinsichtlich seines Gesamtabstandes vom Nadelfeld 33 und auch hinsichtlich seiner Schrägstellung eingestellt

werden.

Für das Abtrennen von Hülzen 15, die mittels des an ihrem Umfang angreifenden Transportbandes 34 vorschubbbar sind, ist in diesem Falle wenigstens ein rotierendes Kreistrennmesser 36 und/oder wenigstens eine vorzugsweise schwenkbare, in Fig. 10 dargestellte Messerklinge 41 vorgesehen.

In Fig. 10 erkennt man noch, daß die Nadeln 8 vorzugsweise durch Bohrungen 37 ihres Trägers 38 mit einem gastormigen oder flüssigen Kühlmittel kühlbar sind.

Das als Friktionsband ausgebildete Transportband 34 ist mittels einer Druckplatte 39 gegen das Nadelfeld 33 anpreßbar, um trotz des Widerstandes bei dem Perforier- und/oder Schneidvorgang das gewünschte Abrollen der Werkstücke sicherzustellen.

Insbesondere zur Veränderung der Schrägstellung des Transportbandes kann dieses an einer einseitig um eine parallel zur Nadelebene verlaufenden Achse 40 schwenkbar gelagert sein. Dabei erkennt man, daß der Träger 35 auch das Messer 36 trägt.

Insgesamt ergibt sich eine vollautomatisch und spindellos arbeitende Vorrichtung zur Herstellung kleiner Rohrabchnitte und insbesondere perforierter Hülzen. Dabei ist das gesamte Verfahren wirtschaftlich und schnell durchführbar und es wird vermieden, daß beim Perforieren Perforationsrückstände anfallen, die nachfolgende Prozesse, bei denen die perforierten Hülzen benötigt werden, empfindlich stören könnten. Solche Rückstände könnten z. B. dann auftreten, wenn die Perforationen ausgestanzt würden. Solche Stanzteile werden jedoch durch die erwärmten Nadeln vermieden. Gleichzeitig ergibt sich durch das Vermeiden von Spindeln, die die Werkstücke halten, eine einfache Werkstückausrichtung, die eine entsprechend genaue Bearbeitung sei es beim Perforieren, sei es beim Abtrennen erlaubt. Darüber hinaus ist eine spindellose Konstruktion auch bei der Beschickung besonders schnell und wirtschaftlich.

Besondere Heizungen für die Perforiernadeln und der damit verbundene Energieaufwand werden vermieden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Perforieren oder zum Perforieren und Abschneiden rundlauffähiger bzw. rotationssymmetrischer Kunststoff-Hohlkörper an deren Wandungen, insbesondere von Wickelträgern wie z. B. Textilhülsen, dadurch gekennzeichnet, daß der zu perforierende Hohlkörper (2) gedreht wird und daß an den zu perforierenden Stellen des Hohlkörpers (2) wiederholt mit mehreren Nadeln (8) eingestochen wird und die Einstiche so oft und so schnell hintereinander wiederholt werden, daß sich die jeweils mehrmals in entstehende

Lochungen eintauchenden Spitzen der Nadeln (8) durch Reibung selbst erwärmen und aus zunächst kleinen Lochungen Perforationen machen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit den Nadeln (8) besetzter, ebenfalls rotierender Drehkörper (9) gegenüber dem gedrehten Hohlkörper (2) in Gegendrehung versetzt wird, wobei der durch die Nadelspitzen umlaufende Umfangskreis in die Oberfläche des zu perforierenden Hohlkörpers (2) eintaucht und wobei die Drehzahl so gewählt wird, daß die wiederholt in Lochungen eintauchenden Nadelspitzen durch Reibung erwärmt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zu perforierende Hohlkörper (2) durch die Drehung des oder der Nadelträger und den zeitweiligen Formschluß der in ihn einstechenden Nadeln (8) gedreht wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein kontinuierlich oder intermittierend geblasener Hohlkörper (2) gedreht und an seinen späteren Stirnseiten abgeschnitten wird, vorzugsweise gleichzeitig mit oder nach einem Perforiervorgang.

5. Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zu perforierende Hohlkörper (2) bei der Perforierung axial vorgeschoben wird und an den zu perforierenden Stellen des Hohlkörpers (2) wiederholt mit Nadeln (8) eingestochen wird und daß die Einstiche so oft und so schnell hintereinander wiederholt werden, daß sich die mehrmals in die entstehenden Lochungen eintauchenden Spitzen der Nadeln (8) selbst erwärmen und aus zunächst kleinen Lochungen Perforationen machen.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mit Nadeln (8) besetzte rotierende Drehkörper (9) in Bewegungsrichtung des Hohlkörpers (2) um quer zur Bewegungsrichtung des Hohlkörpers (2) angeordnete Drehachsen in Drehung versetzt werden, wobei der jeweils durch Spitzen der Nadeln (8) verlaufende Umfangskreis in die Mantelfläche des zu perforierenden Hohlkörpers (2) eintaucht und die Drehzahl so gewählt ist, daß die wiederholt in Lochungen eintauchenden Spitzen der Nadeln (8) durch Reibung erwärmt werden.

7. Verfahren nach Oberbegriff des Anspruches 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zu perforierende Hohlkörper (2) bei der Perforierung über ein stationäres Feld mit Nadeln (8) gerollt wird, so daß an den zu perforierenden Stellen Nadeln (8) wiederholt eingestochen werden und daß durch die Abrollgeschwindigkeit die Einstiche so oft und so schnell hintereinander wiederholt werden, daß sich die mehrmals in entstehende Lochungen eintauchenden Spitzen der Nadeln (8) durch Reibung selbst erwärmen und die Perforationen erzeugen.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkörper (2) beim Abrollen allmählich tiefer auf die Nadeln (8)

gedrückt werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die sich selbst erwärmenden Nadeln (8) zur Einstellung ihrer Temperatur angeblasen und/oder präparativ behandelt, insbesondere mit einem Kühlmittel benetzt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das flüssige Kühlmittel durch Vernebelung oder als Tropföl aufgetragen, insbesondere aufgebürstet wird.

11. Vorrichtung mit einer Einrichtung zum Halten und Drehen eines Hohlkörpers (2) und mit einem Drehkörper (9) als Werkzeugträger ausschließlich zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse des Werkzeugträgers (9) parallel zu der des Hohlkörpers (2) verläuft, wobei die Werkzeuge als Nadeln (8) und somit der Werkzeugträger als Nadelträger (9) ausgebildet sind und die Länge der Nadeln (8) so gewählt ist, daß diese den Hohlkörper (2) durchdringen können.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß als Halterung für den Hohlkörper (2) an dessen Aussenumfang angreifende drehbare Tragwalzen (10) vorgesehen sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der/die drehbaren Nadelträger (9) relativ zu dem Hohlkörper (2) schwenkbar gelagert ist/sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Nadeln (8) profiliert ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragwalzen (10) und/oder der/die Nadelträger (9) auf den Durchmesser des zu perforierenden Hohlkörpers (2) einstellbar sind und daß der/die Nadelträger bei der Bearbeitung radial gegen das Innere des Hohlkörpers (2) verstellbar ist/sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Nadelträger (9) als Nadelwalze von vorzugsweise zumindest der Länge ausgebildet ist, die der Länge des zu perforierenden Bereiches des Hohlkörpers (2), gegebenenfalls des ganzen Hohlkörpers (2) entspricht.

17. Vorrichtung insbesondere nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens einem Zwischenraum zwischen den am Umfang angeordneten Tragwalzen (10) für den rotierenden Hohlkörper (2) zumindest eine Messerklinge oder ein Schneidwerkzeug (14) zum Abtrennen einer Hülse mit vorbestimmter Länge von einem Rohling angeordnet ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß für die Abtrennung einzelner Hülsen von Rohren oder Rohlingen mehrere im Abstand zueinander angeordnete Messer vorgesehen sind und daß mit Nadeln (8) besetzte, mit Abstand zueinander angeordnete Ringe auch für den Drehantrieb der Hohlkörper

(2) vorgesehen sind.

19. Vorrichtung insbesondere nach einem der Ansprüche 11 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere für größere Hohlkörper (2) mehrere Nadelringe und/oder Nadelwalzen (9) für den Drehantrieb und die Perforation vorgesehen sind.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Tragwalzen (10) mit einem Antrieb verbunden ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß neben der Nadelwalze (9) od.dgl. vorzugsweise achsparallel zu dieser ein Kanal für Anblasluft mit gegen die Nadeln (8) gerichteten Öffnungen (20) und/oder für die Zufuhr einer Kühlflüssigkeit vorgesehen ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß zum Auftragen eines flüssigen Kühlmittels auf die Nadeln (8) wenigstens eine mit ihren Borsten (22) zumindest in den Bereich der Nadelspitzen eingreifende Bürste (21) vorgesehen ist.

23. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß dem Angriff der Nadelwalzen (9) und/oder Trennmesser (14) entgegengesetzt an dem Hohlkörper (2) zumindest ein Auswerfer (23) angeordnet ist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerfer (23) mit der Schwenklagerung der Nadelwalze (9) od.dgl. verbunden ist und beim Wegschwenken der Nadelwalze (9) von dem fertig bearbeiteten Hohlkörper (2) dieses synchron mit dieser Wegschwenkbewegung zwischen den Tragwalzen (10) aushebt.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die Trennmesser (14) mit ihrer Schneide (26) schräg vorzugsweise unter einem spitzen Winkel zur Oberfläche des Hohlkörpers (2) stehen und während des Trennschnittes vorzugsweise tiefer in den Hohlkörper eingeführt und nach dem Durchtrennen noch während der Drehbewegung zurückziehbar sind.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß zum Abtrennen kurzer Hülsen (15) oder insbesondere ringförmiger Hohlkörper (2) mit nahe beieinanderstehenden Messerklingen (14) diese in der Höhe gegeneinander versetzt sind und beim Einstechen in die Oberfläche des Hohlkörpers zeitlich versetzt an dem Hohlkörper (2) angreifen.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß zum Perforieren von Hohlkörpern (2) mit profilierter Oberfläche die Tragwalzen (10) eine analoge Gegenprofilierung aufweisen.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragwalzen (10) für ringförmig angeordnete Profilierungen (27) aufweisende Hohlkörper (2)

Zonen (28, 29) mit Gruppen von stärkeren Gegenprofilierungen und solche mit schwächer ausgebildeten Gegenprofilierungen aufweisen.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerfer (23) als parallel zum Hohlkörper (2) gelagertes Lineal od.dgl. Stab mit den Hohlkörper (2) beaufschlagender elastischer Schmalseite (24) ausgebildet ist und wenigstens über einen Teil der Länge des Hohlkörpers (2) verläuft.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerfer (23) an seinem Arbeitsrand (24) eine elastische Lippe (25) vorzugsweise mit schlaufenförmigem Querschnitt zur Anpassung an während des Auswerfers stattfindende Bewegungen des Hohlkörpers (2) aufweist.

31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Ende des Auswerfers zur Unterstützung des Auswerfervorganges federnd elastisch ausgebildet ist.

32. Vorrichtung mit einer Einrichtung zum Antreiben des Werkstückes und mit einem Werkzeugträger (32) ausschließlich zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 5, 6, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß zum Perforieren von Hohlkörpern (2), vorzugsweise von unmittelbar aus einer Extrudiervorrichtung austretenden Hohlkörpern (2), mehrere Nadelräder (32) als Werkzeugträger hintereinander und vorzugsweise im Winkel zueinander angeordnete Nadelräder (32) vorgesehen sind, deren Drehachse quer zur Vorschubrichtung des Hohlkörpers (2) angeordnet ist.

33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen der Nadelräder (32) rechtwinklig zum Vorschub des zu perforierenden Hohlkörpers (2) angeordnet sind und daß diese Nadelräder (32) für einen Hohlkörper (2) mit beliebiger Querschnittsform an dessen Umfang verteilt sind.

34. Vorrichtung mit einer Einrichtung zum Antreiben des Werkstückes (2) und einem Werkzeugträger (38) ausschließlich zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zum Perforieren von rotationssymmetrischen Hohlkörpern (2) feststehende, insbesondere in einer Ebene liegende, am Werkzeugträger (38) befindliche Nadelfelder (33) vorgesehen sind, über die die zu perforierenden Hohlkörper (2) abrollbar sind.

35. Vorrichtung nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß zum Abrollen von zu perforierenden Hohlkörpern (2) über ein Nadelfeld (33) ein vorzugsweise in Vorschubrichtung schräg gegen das Nadelfeld (33) laufendes Transportband (34) oder Friktionsband vorgesehen ist, das auf der dem Nadelfeld (33) gegenüberliegenden Seite insbesondere reibschlüssig und/oder mittels Vorsprüngen, Spitzen od. dgl. formschlüssig an

den Hohlkörpern (2) angreift und diese in Vorschubrichtung beim Abrollen tiefer auf die Nadeln (8) drückt.

36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß für das Abtrennen von Hülsen (15) die mittels eines an ihrem Umfang angreifenden Transportbandes (34) verschiebbar sind, wenigstens ein rotierendes Kreistrennmesser (26) und/oder wenigstens eine vorzugsweise schwenkbare Messerklinge vorgesehen ist.

37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadeln (8) vorzugsweise durch Bohrungen ihres Trägers mit einem gasförmigen oder flüssigen Kühlmittel kühlbar sind.

38. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß das als Friktionsband ausgebildete Transportband (34) mittels Druckplatte gegen das Nadelfeld (33) anpreßbar ist.

39. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß das Friktionsband (34) an einer einseitig um eine parallel zur Nadelebene verlaufenden Achse schwenkbar gelagert ist.

Claims

1. A method of perforating or of perforating and cutting the walls of hollow bodies made of plastic, said bodies being capable of running true or of presenting rotational symmetry, in particular reels such as textile tubes, characterized in that the hollow body (2) to be perforated is rotated and the points where it is to be perforated are repeatedly punctured by a plurality of needles (8) and the puncture action is repeated in succession at a frequency and with a rapidity such that the tips of the needles (8) in each case repeatedly entering holes being formed heat themselves by friction and make perforations from initially small holes.

2. The method as claimed in claim 1, characterized in that a likewise rotating rotary body (9) bearing needles (8) is set into counter-rotation relative to the rotated hollow body (2), the peripheral circle circumscribing the needle tips entering into the surface of the hollow body (2) to be perforated and the speed being selected in such a way that the needle tips repeatedly entering holes are heated by friction.

3. The method as claimed in claim 1 or claim 2, characterized in that the hollow body (2) to be perforated is rotated by the rotation of the needle carrier(s) and the intermittent form-locking of the needles (8) puncturing it.

4. The method as claimed in any one of claims 1 to 3, characterized in that a continuously or intermittently blown hollow body (2) is rotated and is cut off at its later end faces, preferably simultaneously with or subsequent to a perforating operation.

5. The method according to the preamble of claim 1, characterized in that during perforation the hollow body (2) to be perforated is advanced axially and the points where it is to be perforated are repeatedly punctured by needles (8) and the puncture action is repeated in succession at a frequency and with a rapidity such that the tips of the needles (8) repeatedly entering the holes being formed heat themselves and make perforations from initially small holes.

6. The method as claimed in claim 5, characterized in that rotating rotary bodies (9) bearing needles (8) are set into rotation in the direction of motion of the hollow body (2) about axes of rotation disposed transversely to the direction of motion of the hollow body (2), the peripheral circle in each case circumscribing tips of the needles (8) entering the surface of the hollow body (2) to be perforated and the speed being selected in such a way that the tips of the needles (8) repeatedly entering holes are heated by friction.

7. The method according to the preamble of claim 1, characterized in that during perforation the hollow body (2) to be perforated is rolled over a stationary array of needles (8) so that the points where it is to be perforated are repeatedly punctured by needles (8), and that through the rolling speed the puncture action is repeated in succession at a frequency and with a rapidity such that the tips of the needles (8) repeatedly entering holes being formed heat themselves by friction and produce the perforations.

8. The method as claimed in claim 7, characterized in that the hollow bodies (2) are gradually urged deeper onto the needles (8) as they are rolled.

9. The method as claimed in any one of claims 1 to 8, characterized in that the self-heating needles (8) are blown and/or pretreated, in particular wetted with a coolant, to regulate their temperature.

10. The method as claimed in claim 9, characterized in that the liquid coolant is applied by atomization or as a drip-feed, in particular brushed on.

11. An apparatus including a device for holding and rotating a hollow body (2) and further including a rotary body (9) as tool carrier, exclusively for performing the method as claimed in any one of claims 1 to 4, 9 or 10, characterized in that the axis of rotation of the tool carrier (9) extends parallel to that of the hollow body (2), the tools taking the form of needles (8) and consequently the tool carrier taking the form of a needle carrier (9) and the length of the needles (8) being selected such that they can penetrate the hollow body (2).

12. The apparatus as claimed in claim 11, characterized in that rotatable supporting cylinders (10) engaging the outer periphery of the hollow body (2) are provided as the means for holding the latter.

13. The apparatus as claimed in claim 11 or claim 12, characterized in that the rotatable

needle carrier(s) (9) is/are swivel-mounted relative to the hollow body (2).

14. The apparatus as claimed in any one of claims 11 to 13, characterized in that the cross section of the needles (8) is profiled.

15. The apparatus as claimed in any one of claims 11 to 14, characterized in that the supporting cylinders (10) and/or the needle carrier(s) (9) are adaptable to the diameter of the hollow body (2) to be perforated and that the needle carrier(s) is/are radially adjustable against the inside of the hollow body (2) during finishing.

16. The apparatus as claimed in any one of claims 11 to 15, characterized in that the needle carrier (9) takes the form of a needle cylinder of preferably at least that length which corresponds to the length of the region to be perforated of the hollow body (2), possibly that of the whole hollow body.

17. The apparatus as claimed in particular in any one of claims 11 to 16, characterized in that at least one knife blade or a cutting tool (14) for cutting a tube of predetermined length off an unworked member is disposed in at least one clearance between the supporting cylinders (10) disposed at the periphery for the rotating hollow body (2).

18. The apparatus as claimed in claim 17, characterized in that a plurality of knives are provided in spaced relationship to one another for cutting individual tubes off longer ones or off unworked members and that rings, which are disposed in spaced relationship to one another and are set with needles (8) are also provided for the rotary drive of the hollow bodies (2).

19. The apparatus as claimed in particular in any one of claims 11 to 18, characterized in that a plurality of needle rings and/or needle cylinders (9) are provided for the rotary drive and the perforation, particularly for larger hollow bodies (2).

20. The apparatus as claimed in any one of claims 1 to 19, characterized in that at least one of the supporting cylinders (10) is connected to a drive.

21. The apparatus as claimed in any one of claims 11 to 20, characterized in that a duct for blowing air with outlets (20) directed towards the needles (8) and/or for supplying a liquid coolant is provided next to the needle cylinder (9) or the like, preferably axially parallel thereto.

22. The apparatus as claimed in claim 21, characterized in that at least one brush (21), which acts with its bristles (22) at least in the region of the needle tips, is provided for applying a liquid coolant to the needles (8).

23. The apparatus as claimed in any one of more of claims 11 to 22, characterized in that at least one ejector (23) is disposed opposite where the needle cylinders (9) and/or knives (14) act on the hollow body (2).

24. The apparatus as claimed in claim 23, characterized in that the ejector (23) is connected to the swivel bearing of the needle cylinder (9) or the like and when the needle cylinder (9) is

swivelled away from the finished hollow body (2) lifts the latter out between the supporting cylinders (10) in synchronism with said swivelling motion.

25. The apparatus as claimed in any one of claims 11 to 24, characterized in that the knife or knives (14) together with their faces (26) are oriented at an angle, preferably at an acute angle, to the surface of the hollow body (2) and during cutting are preferably advanced deeper into the hollow body and after cutting through it are retractable during the rotary motion.

26. The apparatus as claimed in any one of claims 11 to 25, characterized in that for cutting off short tubes (15) or in particular ring-shaped hollow bodies (2) with knife blades (14) in close juxtaposition, the latter are vertically staggered and when piercing the surface of the hollow body they engage the hollow body (2) at intervals of time.

27. The apparatus as claimed in any one of claims 11 to 26, characterized in that for perforating hollow bodies (2) having a profiled surface, the supporting cylinders (10) have an analogous counter-profile.

28. The apparatus as claimed in any one of claims 11 to 27, characterized in that the supporting cylinders (10) have zones (28, 29) featuring groups of counter-profiles of more prominent contours and such featuring groups of less prominent contours for hollow bodies (2) having profiles (27) arranged in a ring-shape.

29. The apparatus as claimed in any one of claims 11 to 28, characterized in that the ejector (23) takes the form of a straightedge or a similar bar which is mounted parallel to the hollow body (2), has an elastic narrow side (24) acting upon the hollow body (2) and extends over at least part of the length of the hollow body (2).

30. The apparatus as claimed in any one of claims 11 to 29, characterized in that the ejector (23) has on its working edge (24) an elastic lip (25) preferably featuring a loop-shaped cross section for adaptation to movements of the hollow body (2) during ejection.

31. The apparatus as claimed in any one of claims 11 to 30, characterized in that the elastic end of the ejector is made to be springy for promoting the ejecting operation.

32. The apparatus including a device for driving the workpiece and further including a tool carrier (32) exclusively for performing the method according to any one of claims 5, 6, 9 or 16, characterized in that for perforating hollow bodies (2), preferably hollow bodies (2) directly leaving an extruding device, a plurality of needle wheels (32) are provided as tool carriers disposed one behind the other and preferably in angular relationship to one another, the axis of rotation thereof being disposed transversely to the direction in which the hollow body (2) is fed.

33. The apparatus as claimed in any one of claims 11 to 32, characterized in that the axes of the needle wheels (32) are disposed at right angles to the feed of the hollow body (2) to be

perforated and that said needle wheels (32) are distributed at the periphery of a hollow body (2) of any cross sectional shape.

34. The apparatus including a device for driving the workpiece (2) and further including a tool carrier (38) exclusively for performing the method according to any one of claims 7 to 9, characterized in that for perforating hollow bodies (2) presenting rotational symmetry there are stationary arrays (33) of needles which are located at the tool carrier (38) and in particular lie in a plane, over which arrays the hollow bodies (2) to be perforated can be rolled.

35. The apparatus as claimed in claim 34, characterized in that a conveyor belt (34) or friction belt preferably running at an angle towards an array (33) of needles in the direction of feed is provided for rolling the hollow bodies (2) to be perforated over said array (33), the hollow bodies (2) being engaged by said belt on the side opposite the array (33) of needles, in particular in a friction-locking manner and/or in a form-locking manner by means of projections, peaks or the like and as they roll being urged deeper onto the needles (8) in the direction of feed.

36. The apparatus as claimed in any one of claims 11 to 35, characterized in that at least one rotating circular knife (26) and/or at least one preferably swivelling knife blade is provided for cutting off tubes (15) which are adapted to be advanced by a conveyor belt (34) engaging their periphery.

37. The apparatus as claimed in any one of claims 11 to 36, characterized in that the needles (8) are capable of being cooled by a gaseous or liquid coolant, preferably through bores in their carrier.

38. The apparatus as claimed in any one of claims 1 to 37, characterized in that the conveyor belt (34) in the form of a friction belt is adapted to be pressed against the array (33) of needles by means of a pressure plate.

39. The apparatus as claimed in any one of claims 11 to 38, characterized in that one side of the friction belt (34) is swivel-mounted about an axis extending parallel to the needle plane.

Revendications

1. Procédé pour perforer ou perforer et couper, à leurs parois, des corps creux en matière synthétique capables de tourner rond ou symétriques en rotation, en particulier des supports d'enroulement comme par exemple, des tubes textiles, caractérisé en ce que l'on fait tourner le corps creux à perforer (2), et en ce qu'aux endroits à perforer du corps creux (2) on enfonce de façon répétée plusieurs aiguilles (8) et on répète les enfoncements si souvent et si rapidement l'un après l'autre que les pointes des aiguilles (8), s'enfonçant chacune plusieurs fois dans des trous qui se forment, s'échauffent elles-

mêmes par frottement et forment, en partant de trous tout d'abord petits, des perforations.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on met en rotation opposée relativement au corps creux (2) que l'on fait tourner un corps de rotation également tournant (9), garni des aiguilles (8), le cercle périphérique qui passe par les pointes d'aiguille s'enfonçant dans la surface du corps creux à perforer (2), et en ce que l'on choisit la vitesse de rotation de telle sorte que les pointes d'aiguille s'enfonçant de façon répétée dans des trous s'échauffent par frottement.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le corps creux à perforer (2) est mis en rotation par la rotation du ou des supports d'aiguilles et l'encastrement temporaire des aiguilles (8) qui s'y enfoncent.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on fait tourner un corps creux soufflé de façon continue ou intermittente, et en ce qu'on le coupe à ses futurs côtés frontaux, de préférence en même temps qu'un processus de perforation ou après celui-ci.

5. Procédé selon le préambule de la revendication 1, caractérisé en ce que lors de la perforation, on pousse axialement en avant le corps creux à perforer (2), et en ce qu'aux endroits à perforer du corps creux (2) on enfonce de façon répétée des aiguilles (8) et en ce que l'on répète les enfoncements si souvent et si rapidement l'un après l'autre que les pointes des aiguilles (8), s'enfonçant plusieurs fois dans les trous qui se forment, s'échauffent elles-mêmes et forment, en partant de trous tout d'abord petits, des perforations.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on met en rotation, autour d'axes de rotation disposés transversalement à la direction de mouvement du corps creux (2), des corps de rotation tournants (9) garnis d'aiguilles (8), le cercle périphérique qui passe chaque fois par des pointes des aiguilles (8) s'enfonçant dans la surface latérale du corps creux à perforer (2) et la vitesse de rotation étant choisie de telle sorte que les pointes des aiguilles (8), s'enfonçant de façon répétée dans des trous, s'échauffent par frottement.

7. Procédé selon le préambule de la revendication 1, caractérisé en ce que lors de la perforation, on roule le corps creux à perforer (2), sur une zone stationnaire, avec des aiguilles (8), de sorte qu'aux endroits à perforer on enfonce de façon répétée des aiguilles (8), et en ce que par la vitesse de déroulement, on répète les enfoncements si souvent et si rapidement l'un après l'autre que les pointes des aiguilles (8), s'enfonçant plusieurs fois dans des trous qui se forment, s'échauffent elles-mêmes par frottement et engendrent les perforations.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que, lors du déroulement, on pousse graduellement les corps creux (2) plus profondément sur les aiguilles (8).

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8,

caractérise en ce que l'on souffle sur les aiguilles s'échauffant elles-mêmes et/ou en ce qu'on les traite de façon préparatoire pour régler leur température en particulier en ce qu'on les mouille avec un agent de refroidissement.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'on applique l'agent de refroidissement liquide par nébulisation ou en tant qu'huile appliquée goutte à goutte, en particulier en ce qu'on l'applique à la brosse.

11. Appareil muni d'un dispositif pour retenir et faire tourner un corps creux (2) et d'un corps de rotation (9) en tant que porte-outils, exclusivement pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 4, 9 ou 10, caractérisé en ce que l'axe de rotation du porte-outils (9) est dirigé parallèlement à celui du corps creux (2), les outils étant conçus sous forme d'aiguilles (8) et le porte-outils étant donc conçu sous forme de porte-aiguilles (9), et en ce que la longueur des aiguilles (8) est choisie de telle sorte que celles-ci peuvent pénétrer dans le corps creux (2).

12. Appareil selon la revendication 11, caractérisé en ce que comme monture pour le corps creux (2) sont prévus des rouleaux porteurs tournants (10) s'appliquant à la circonférence extérieure de celui-ci.

13. Appareil selon l'une des revendications 11 et 12, caractérisé en ce que le/les porte-aiguilles tournants (9) sont montés de manière à pouvoir pivoter relativement au corps creux (2).

14. Appareil selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que la section des aiguilles (8) est profilée.

15. Appareil selon l'une des revendications 11 à 14, caractérisé en ce que les rouleaux porteurs (10) et/ou les porte-aiguilles (9) sont réglables au diamètre du corps creux à perforer (2), et en ce que lors du travail, le ou les porte-aiguilles sont réglables radialement par rapport à l'intérieur du corps creux (2).

16. Appareil selon l'une des revendications 11 à 15, caractérisé en ce que le porte-aiguilles (9) est conçu sous forme de rouleaux d'aiguille ayant, de préférence, au moins la longueur qui correspond à la longueur de la région à perforer du corps creux (2) éventuellement de tout le corps creux (2).

17. Appareil selon l'une des revendications 11 à 16, caractérisé en ce que dans au moins un espacement entre les rouleaux porteurs (10) disposés à la circonférence destinés au corps creux en rotation (2), est disposée au moins une lame de couteau ou un outil coupeur (14) pour séparer d'une ébauche un tube de longueur prédéterminée.

18. Appareil selon la revendication 17, caractérisé en ce que pour séparer différents tubes de tubes ou ébauches sont prévus plusieurs couteaux disposés avec espacement entre eux, et en ce que des anneaux garnis d'aiguilles (8), disposés avec espacement entre eux, sont prévus aussi pour l'entraînement en rotation des corps creux (2).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

19. Appareil, en particulier selon l'une des revendications 11 à 18, caractérisé en ce qu'en particulier pour des corps creux (2) relativement grands sont prévus plusieurs anneaux porte-aiguilles et/ou rouleaux porte-aiguilles (9) pour l'entraînement en rotation et la perforation.

20. Appareil selon l'une des revendications 11 à 19, caractérisé en ce qu'au moins un des rouleaux porteurs (10) est relié à un entraînement.

21. Appareil selon l'une des revendications 11 à 20, caractérisé en ce qu'à côté du rouleau porte-aiguilles (9) ou organe similaire, de préférence avec un axe parallèle à celui-ci, est prévu un canal à air soufflé muni d'ouvertures (20) dirigées vers les aiguilles (8) et/ou pour l'amenée d'un liquide de refroidissement.

22. Appareil selon la revendication 21, caractérisé en ce que pour l'application d'un agent de refroidissement liquide sur les aiguilles (8) est prévue au moins une brosse (21) s'engageant, par ses soies (22), au moins dans la région des pointes d'aiguilles.

23. Appareil selon une ou plusieurs des revendications 11 à 22, caractérisé en ce qu'à l'opposé de l'application des rouleaux porte-aiguilles (9) et/ou des couteaux séparateurs (14) est disposé, sur le corps creux (2), au moins un éjecteur (23).

24. Appareil selon la revendication 23 caractérisé en ce que l'éjecteur (23) est relié au montage pivotant du rouleau porte-aiguilles (9) ou organe similaire, et en ce que lorsque le rouleau porte-aiguilles (9) pivote en s'éloignant du corps creux (2) entièrement travaillé, il soulève celui-ci entre les rouleaux porteurs (10), de façon synchrone de ce mouvement d'écartement par pivotement.

25. Appareil selon l'une des revendications 11 à 24, caractérisé en ce que le ou les couteaux séparateurs (14), par leur tranchant (26), sont placés obliquement, de préférence sous un angle aigu, par rapport à la surface du corps creux (2), et en ce que pendant la coupe de séparation, ils sont, de préférence, introduits plus profondément dans le corps creux, et en ce qu'après la séparation, ils peuvent être retirés encore pendant le mouvement de rotation.

26. Appareil selon l'une des revendications 11 à 25, caractérisé en ce que pour la séparation de tubes courts (15) ou en particulier de corps creux annulaires (2) avec des lames de couteau (14) rapprochées les unes des autres, celles-ci sont décalées entre elles en hauteur, et en ce que lors de l'enfoncement dans la surface du corps creux, elles s'appliquent au corps creux (2) avec décalage dans le temps.

27. Appareil selon l'une des revendications 11 à 26, caractérisé en ce que pour la perforation de corps creux (2) à surface profilée, les rouleaux porteurs (10) présentent un profil complémentaire analogue.

28. Appareil selon l'une des revendications 11 à 27, caractérisé en ce que les rouleaux porteurs (10), pour des corps creux (2) présentant des profils (27) disposés annulairement, présentent

des zones (28, 29) munies de profils complémentaires plus forts et des zones munies de profils complémentaires conçus sous forme plus faible.

29. Appareil selon l'une des revendications 11 à 28, caractérisé en ce que l'éjecteur (23) est conçu sous forme de règle ou baguette similaire montée parallèlement au corps creux (2), muni d'un côté étroit élastique (24) agissant sur le corps creux (2) et s'étend sur au moins une partie de la longueur du corps creux (2).

30. Appareil selon l'une des revendications 11 à 29, caractérisé en ce que l'éjecteur (23) présente à son bord de travail (24) une lèvres élastique (25), de préférence à section en forme de boucle pour l'adaptation à des mouvements du corps creux (2) se produisant pendant l'éjection.

31. Appareil selon l'une des revendications 11 à 30, caractérisé en ce que l'extrémité élastique de l'éjecteur est conçue sous forme élastique pour favoriser le processus d'éjection.

32. Appareil muni d'un dispositif pour l'entraînement de la pièce et d'un porte-outils (32), exclusivement pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 5, 6, 9 ou 10, caractérisé en ce que pour la perforation de corps creux (2), de préférence de corps creux (2) sortant directement d'un appareil d'extrusion, sont prévues plusieurs roues porte-aiguilles (32) en tant que porte-outils, disposées l'une derrière l'autre et, de préférence, disposées sous un angle entre elles et dont l'axe de rotation est disposé transversalement à la direction d'avancement du corps creux (2).

33. Appareil selon l'une des revendications 11 à 32, caractérisé en ce que les axes des roues porte-aiguilles (32) sont disposés perpendiculairement à l'avancement du corps creux à perforer (2), et en ce que ces roues porte-aiguilles (32), pour un corps creux (2) de forme de section quelconque sont distribuées à la circonférence de celui-ci.

34. Appareil muni d'un dispositif pour l'entraînement de la pièce (2) et d'un porte-outils (38), exclusivement pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que pour la perforation de corps creux (2) symétriques en rotation sont prévues sur le porte-outils (38) des zones d'aiguilles (33) fixes, en particulier situées dans un plan, sur lesquelles les corps creux à perforer (2) peuvent se dérouler.

35. Appareil selon la revendication 34, caractérisé en ce que pour le déroulement de corps creux à perforer (2) sur une zone d'aiguilles (33) est prévue une courroie transporteuse (34) ou courroie de friction courant, de préférence, obliquement par rapport à la zone d'aiguilles (33) dans le sens d'avancement qui du côté opposé à la zone d'aiguilles (33), s'applique aux corps creux (2) en particulier par frottement et/ou par accouplement rigide au moyen de saillies, pointes ou analogues, et qui, lors du déroulement, les pousse plus profondément sur les aiguilles (8) dans le sens d'avancement.

36. Appareil selon l'une des revendications 11 à 35, caractérisé en ce que pour la séparation de tubes (15) qui peuvent être poussés en avant au moyen d'une courroie transporteuse (34) s'appliquant à leur circonférence est prévu au moins un couteau séparateur circulaire tournant (26) et/ou au moins une lame de couteau, de préférence pouvant pivoter.

37. Appareil selon l'une des revendications 11 à 36, caractérisé en ce que les aiguilles (8) peuvent être refroidies, de préférence à travers des trous de leur porte-aiguilles, avec un agent de refroidissement gazeux ou liquide.

38. Appareil selon l'une des revendications 11 à 37, caractérisé en ce que la courroie transporteuse (34) conçue sous forme de courroie de friction peut être poussée au moyen d'une plaque de pression contre la zone d'aiguilles (33).

39. Appareil selon l'une des revendications 11 à 38, caractérisé en ce que la courroie de friction (34) est montée de manière à pouvoir pivoter d'un côté autour d'un axe dirigé parallèlement au plan des aiguilles.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

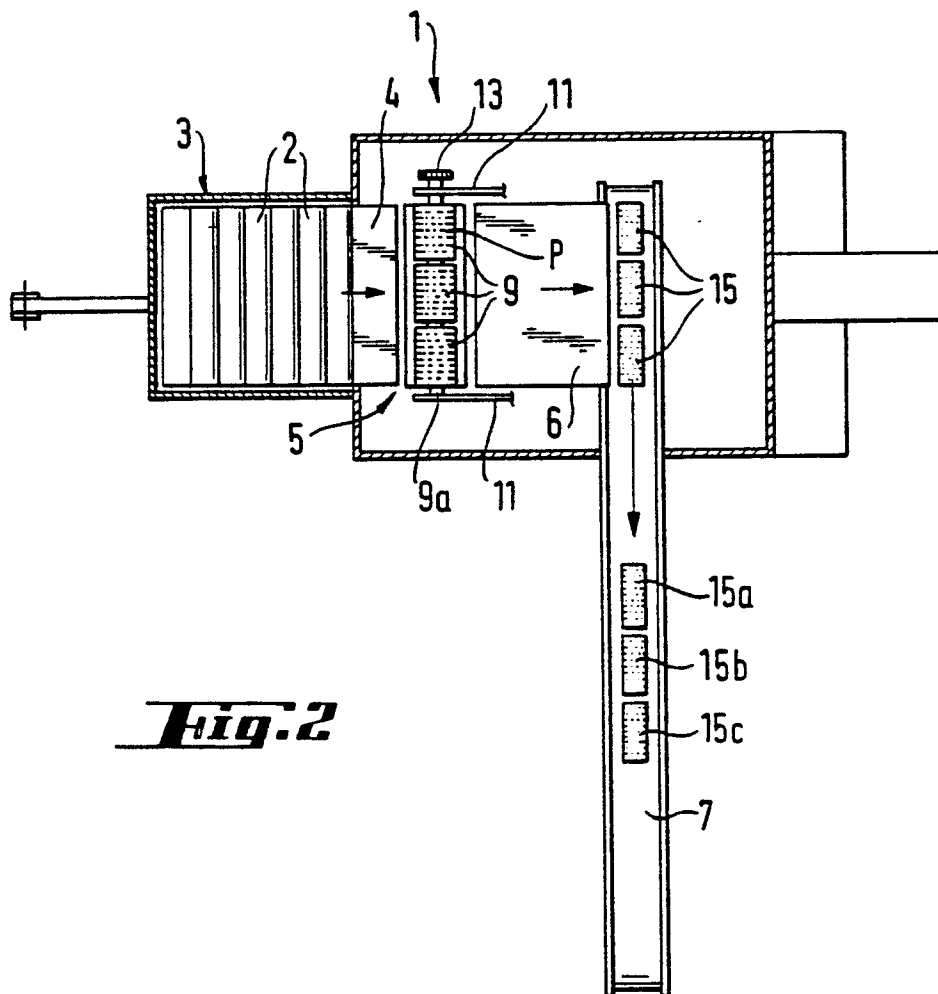
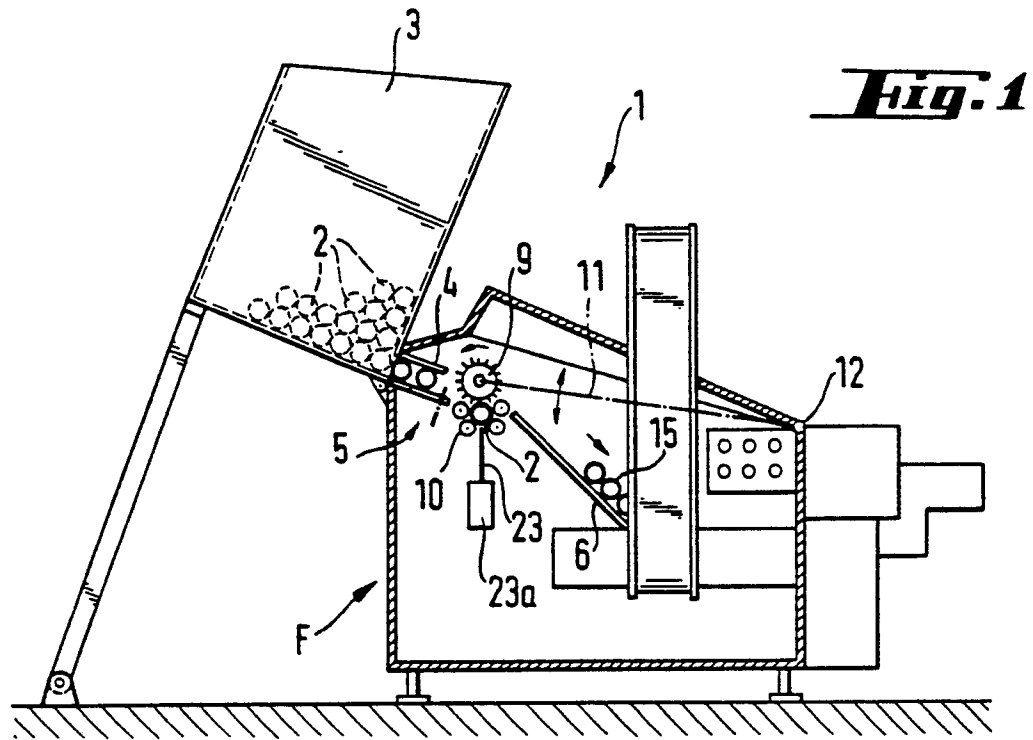
50

55

60

65

14



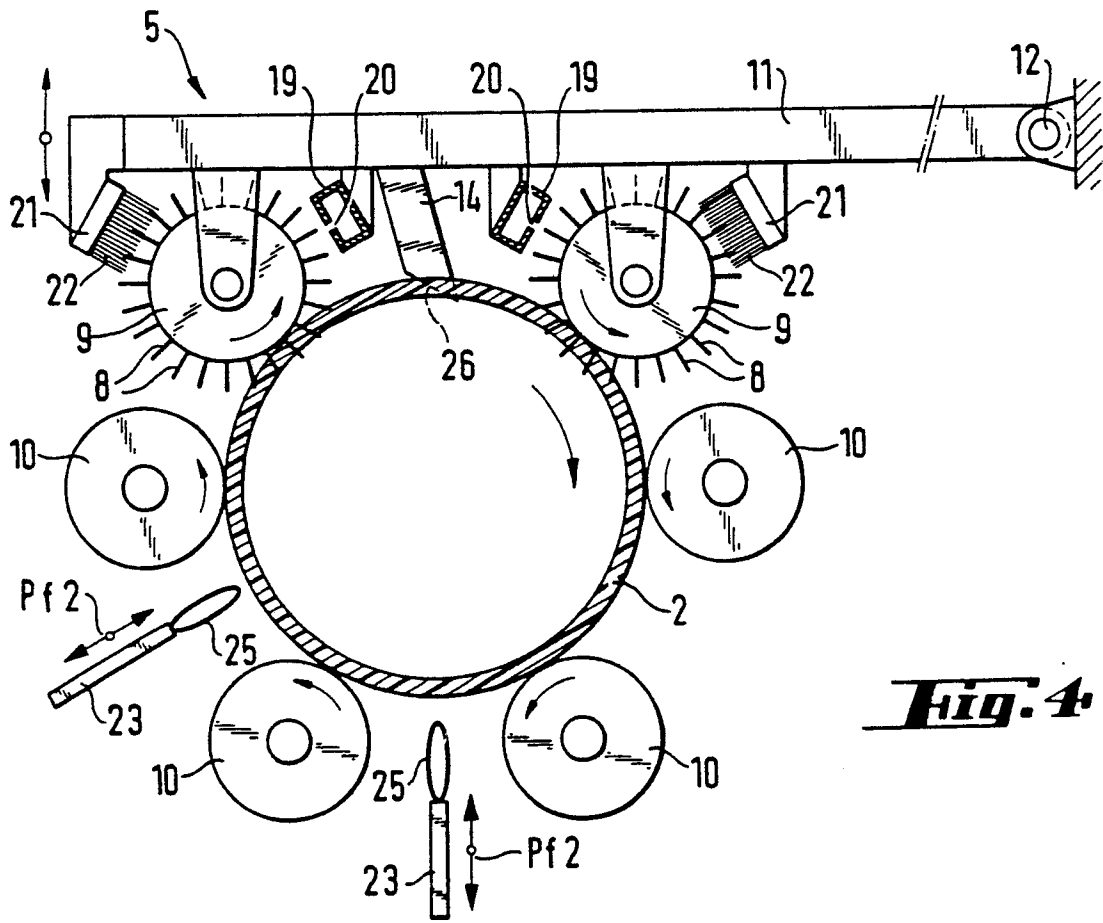
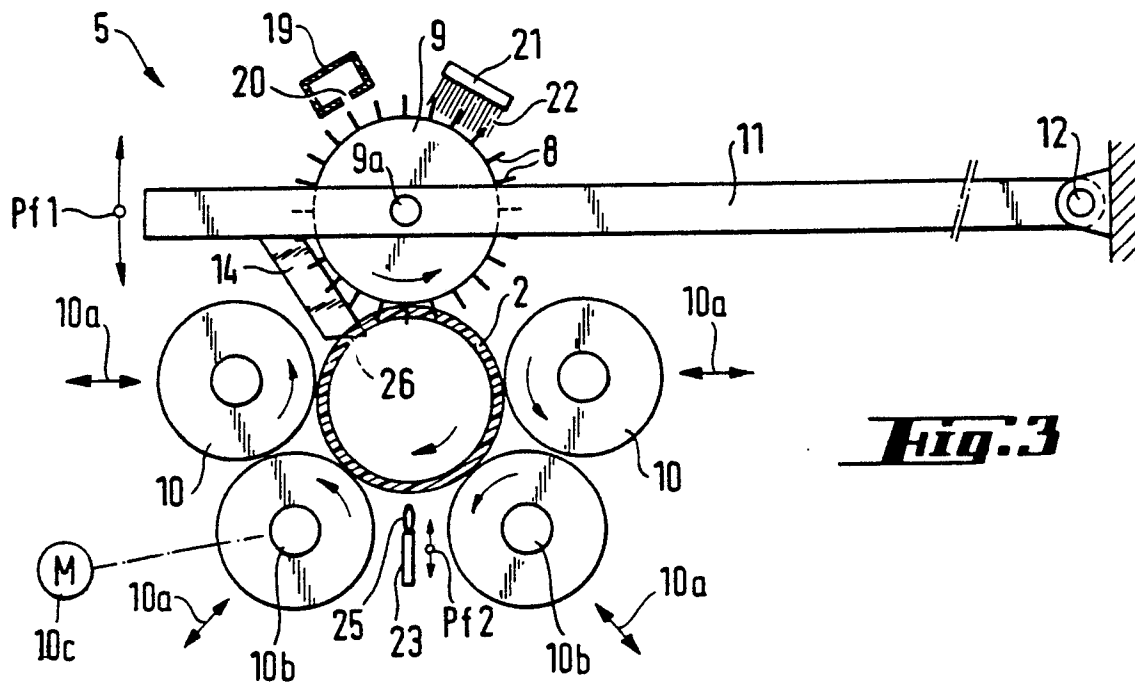


Fig. 5

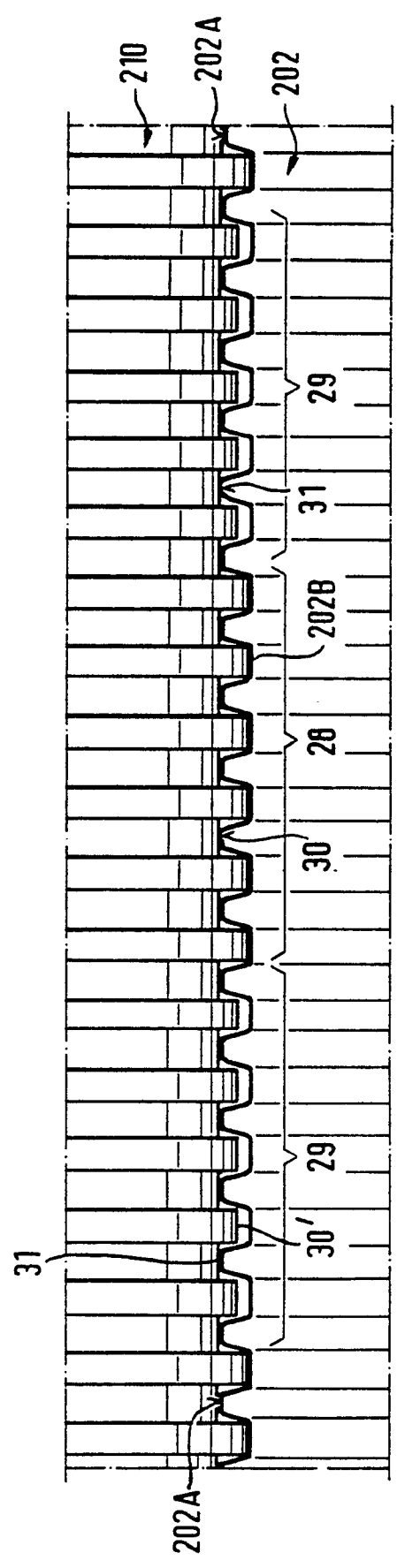
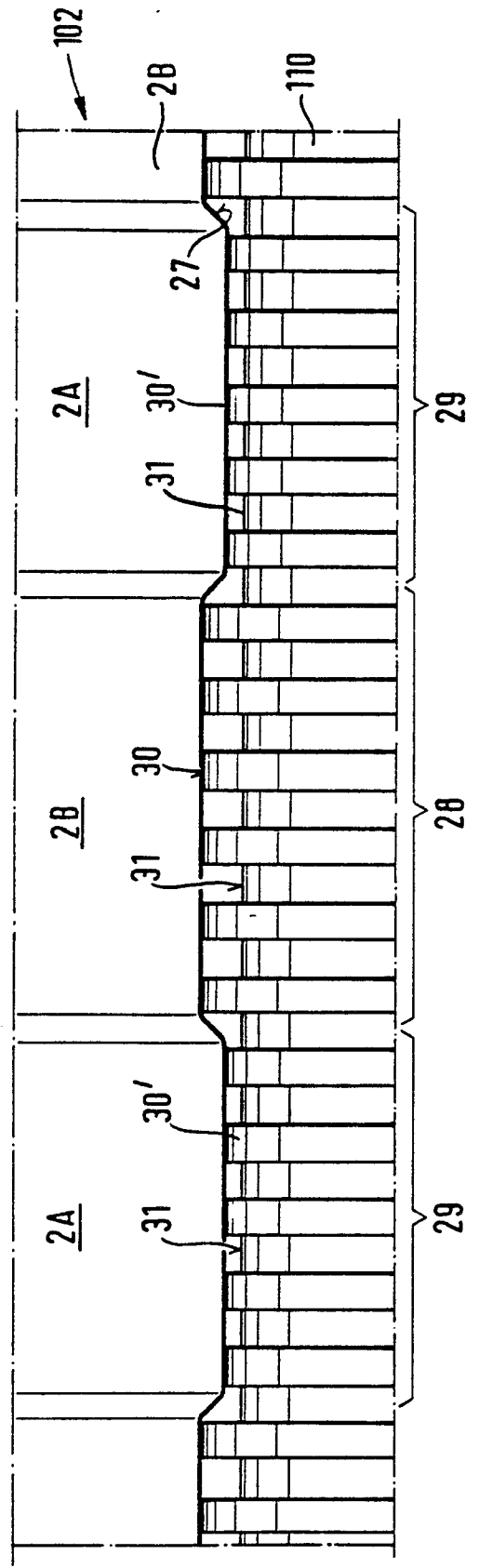


Fig. 6

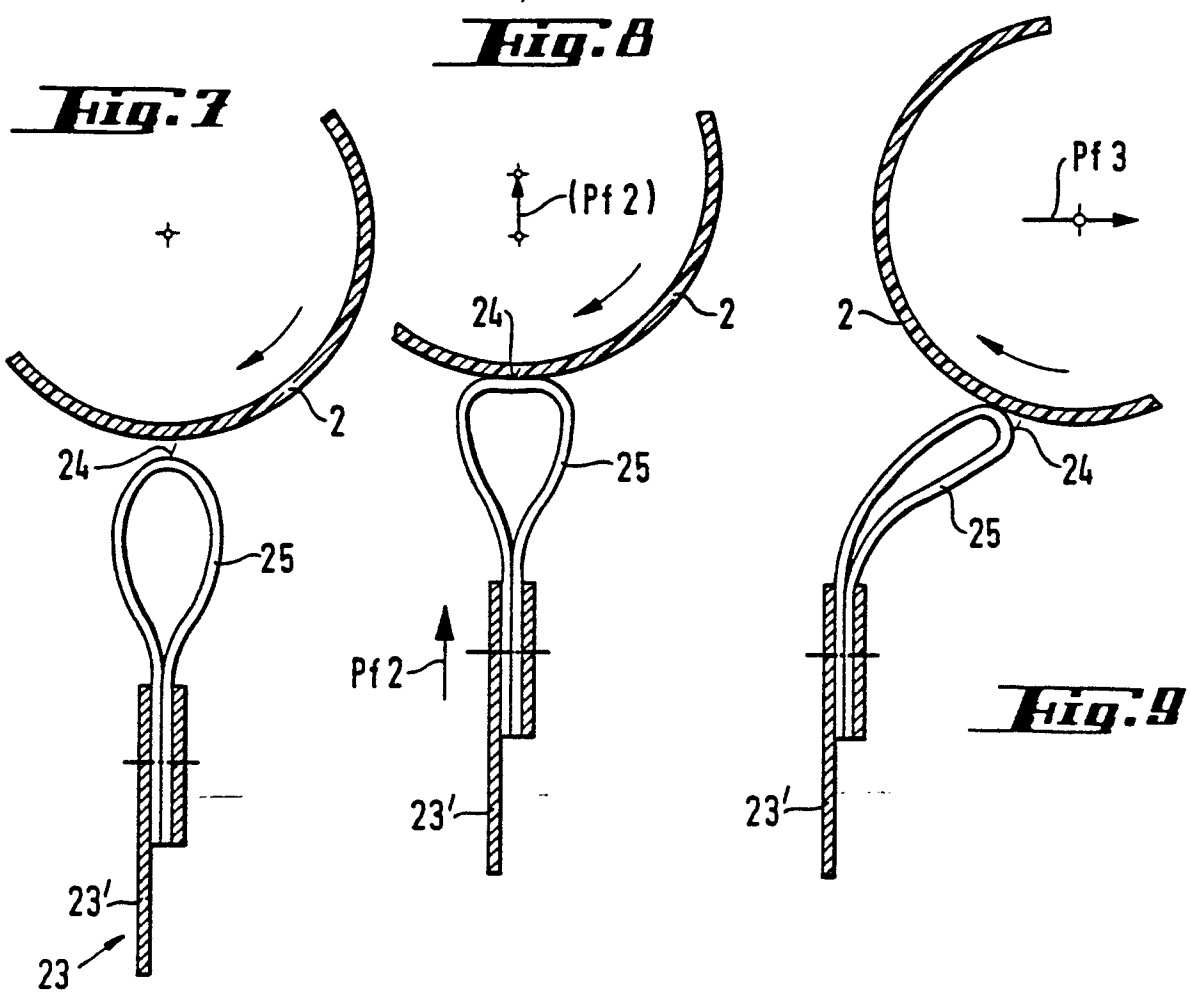


Fig. 10

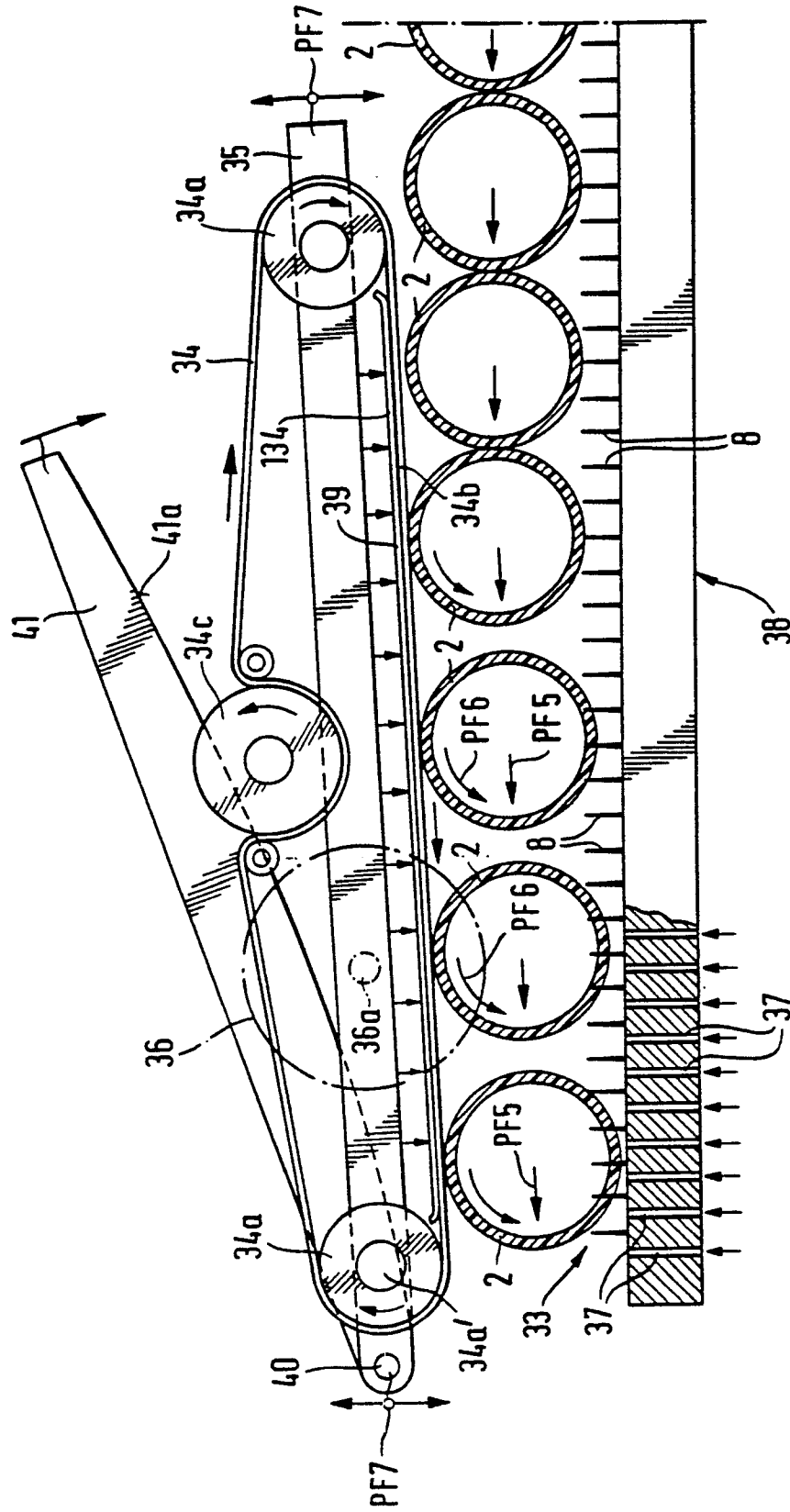


Fig. 11

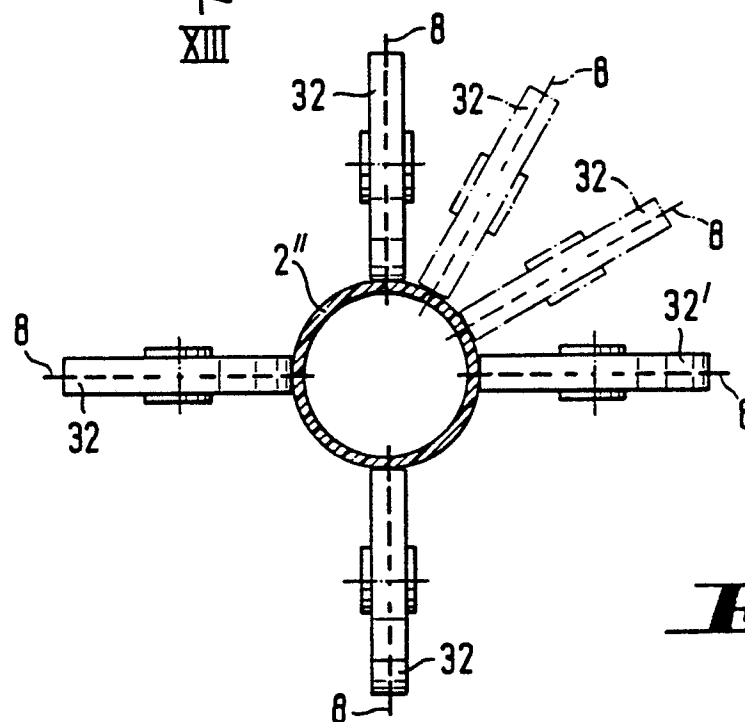
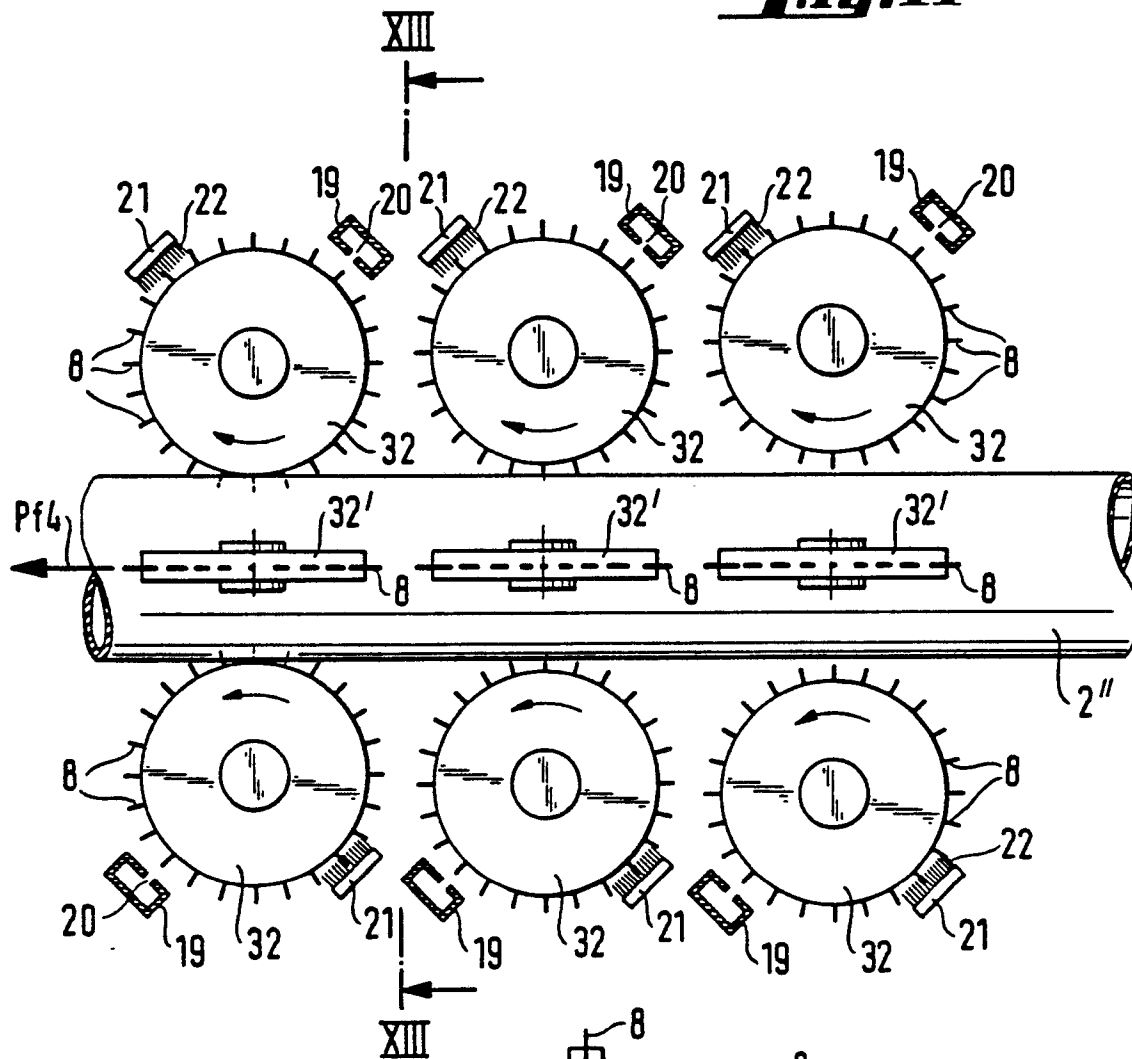


Fig. 12