



Ausschliessungspatent

Erteilt gemaeß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

209 728

Int.Cl.³ 3(51) A 24 C 5/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) AP A 24 C/ 2505 548
(31) 48326-A/82

(22) 03.05.83
(32) 03.05.82

(44) 23.05.84
(33) IT

(71) siehe (73)
(72) SERAGNOLI, ENZO;MATTEI, RICCARDO;IT;
(73) G.D. SOCIETA PER AZIONI;BOLOGNA, IT

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ERZEUGEN VON PERFORIERUNGEN AN STABFOERMIGEN ARTIKELN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugen von Perforationen in stabförmigen Gegenständen mit Hilfe von Laserstrahlen. Während es Ziel der Erfindung ist, auf wirtschaftliche Weise in stabförmigen Gegenständen Perforierungen zu erzeugen, besteht die Aufgabe darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugen von Perforationen in stabförmigen Gegenständen, insbesondere Zigaretten, zu schaffen, die die vorerwähnten Nachteile der bekannten Perforiermethoden bzw. -anordnungen nicht aufweisen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß derart gelöst, daß zum Erzeugen von Perforationen in stabförmigen Gegenständen, insbesondere Filterzigaretten, jeder zu perforierende Gegenstand während seiner quer zu seiner Achse erfolgenden Vorschubbewegung auf einem Förderer durch entsprechende Betätigungseinrichtungen gehalten und dabei zugleich um seine Achse gedreht wird, wobei der Gegenstand wenigstens an einer Umfangslineie einer Aufeinanderfolge von Laserstrahlimpulsen unterworfen wird, von denen jeder eine entsprechende Perforierung erzeugt. Fig. 1

Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von Perforationen in stabförmigen Gegenständen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugen von Perforationen in stabförmigen Gegenständen mit Hilfe von Laserstrahlen. Die Erfindung ist vor allem mit Vorteil auf dem Gebiet der Herstellung von Tabakwaren, insbesondere Zigaretten verwendbar, worauf sich auch die nachfolgende Beschreibung speziell bezieht, ohne daß dadurch die allgemeinere Anwendungsmöglichkeit der Erfindung geschmälert wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Auf dem Gebiet der Zigarettenherstellung ist es bekannt, sogenannte "belüftete" Zigaretten zu erzeugen, das sind Zigaretten, die im Bereich ihres Filters mit einer Vielzahl von Perforationen versehen sind, die es dem Raucher gestatten, zusammen mit dem Tabakrauch einen gewissen Anteil von Umgebungsluft zu inhalieren, was den doppelten Vorteil des Verdünnens des inhalierten Tabakrauches wie auch der Reduzierung der Rauchttemperatur und daher auch des Gehalts an Schadstoffen bringt.

Früher wurden belüftete Zigaretten mit Hilfe von Nadel-Einrichtungen perforiert, deren Wirksamkeit jedoch mit der Zunahme der Produktionsleistung heutiger Zigarettenherstellungsmaschinen nicht mehr Schritt hielt. Tatsächlich unterliegen solche Nadel-Einrichtungen, wenn sie in Verbindung mit Hochleistungsmaschinen eingesetzt werden, schon bald derartigem Verschleiß, das häufige Unterbrechungen im Produktionszyklus auftreten.

Aus den vorerwähnten Gründen hat man die vorgenannten Nadel-Einrichtungen durch Perforier-Vorrichtungen ersetzt, die mit Laserstrahlen arbeiten, wobei bis jetzt zwei verschiedene Methoden angewandt werden. Im einen Falle wird ein Bündel pulsierender Laserstrahlen von einem fest angeordneten Lasergenerator emittiert und auf die zu perforierende Zigarette gerichtet. Letztere wird dabei zwischen zwei sich gegenüberstehenden Oberflächen um ihre Längsachse gedreht, so daß die Perforationen auf ihr im wesentlichen gleichförmig über wenigstens einer Umfangslinie verteilt entstehen. Im anderen Falle wird ein Hochleistungs-Laser-Generator verwendet, der zum Perforieren jeder Zigarette ein einziges Laserstrahlenbündel emittiert, das durch fest angeordnete Reflektoren in eine Mehrzahl von Strahlenbündeln zerlegt wird, deren Anzahl den zu erzeugenden Perforationen entspricht. In diesem Falle werden die Perforationen in jeder Zigarette gleichzeitig erzeugt, ohne daß es dazu notwendig wäre, die Zigarette um ihre Längsachse zu drehen.

Beide der vorerwähnten bekannten Anordnungen haben aber erhebliche Nachteile, die ihren praktischen Einsatz problematisch machen. So ist das nach der ersten Methode notwendige Rollen der Zigarette deswegen besonders schädlich, weil die Zigaretten vorher schon im Anschluß an ein erstes zugleich mit dem Anbringen des Filters erfolgreiches Rollen geglättet worden sind und somit das erneute Rollen der Zigaretten notwendigerweise mit einer teilweisen Tabakausdünnung der Zigaretten verbunden ist. Die zweite Methode ist schon aus wirtschaftlichen Gründen schwierig in der Praxis durchzuführen, da der zu verwendende Hochleistungs-Laser-Generator hohe Anschaffungs- und Betriebskosten bedingt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, auf wirtschaftliche Weise in stabförmigen Gegenständen Perforierungen zu erzeugen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugen von Perforationen in stabförmigen Gegenständen, insbesondere Zigaretten, zu schaffen, die die vorerwähnten Nachteile der bekannten Perforiermethoden bzw. -anordnungen nicht aufweisen.

Diese Aufgabe wird verfahrensmäßig nach der Erfindung dadurch gelöst, daß die zu perforierenden Gegenstände quer zu ihren Achsen auf einem vorbestimmten Vorschubweg mittels eines Förderers bewegt werden, auf welchem die Gegenstände in konstantem Abstand voneinander liegen, und wobei jeder dieser Gegenstände auf dem Förderer wenigstens auf einem Teil seines Vorschubweges durch Haltemittel gehalten wird, die für jeden Gegenstand mit dem Förderer umlaufende Betätigungsmittel enthalten, die um ihre eigenen Achsen umlaufend angetrieben werden und dadurch auch die zu perforierenden Gegenstände entsprechend drehen, und wobei weiterhin wenigstens eine Laser-Generator-Einheit verwendet wird, um auf jedem Gegenstand mindestens einen Ring von Perforationen während dessen Drehbewegung um seine Achse zu erzeugen.

Erfindungsgemäß ist weiterhin, daß der Förderer eine um ihre Achse umlaufend anzutreibende Walze aufweist, die die zu perforierenden Gegenstände gleichförmig verteilt an ihrem Umfang abstützt, wobei die Laserstrahlengenerator-Einheit zum Perforieren jeden Gegenstandes dann aktiviert wird, wenn

letzterer sich auf einem Perforationsbogen befindet, der sich über einen Winkel von weniger als 360° gegenüber dem Zentrum der Walze erstreckt, wobei die Betätigungsmittel eine vollständige Drehbewegung während der Zeit ausführen, in welcher die zugehörigen zu perforierenden Gegenstände den Perforationsbogen durchwandern.

Ebenso ist erfindungsgemäß, daß die Laserstrahlen-generator-Einheit wenigstens einen ein Laserstrahlenbündel erzeugenden Pulsations-Generator und wenigstens einen Reflektor enthält, um das Laserstrahlenbündel auf eine zu perforierende Stelle jedes Gegenstandes zu lenken, wobei der Reflektor um die Achse der Walze rotieren kann und so angetrieben wird, daß er um die vorerwähnte Achse eine vollständige Drehbewegung innerhalb der Zeit vollführt, in der sich die Walze um wenigstens einen Teilungsabstand zwischen den zu perforierenden Gegenständen weiterdreht.

Erfindungsgemäß ist ebenfalls, daß die Perforationen in jedem Gegenstand erzeugt werden, während letzterer auf einem Perforationsbogen wandert, dessen Länge gleich dem Produkt aus dem Teilungsabstand und der Anzahl der Perforationen auf jedem Ring jeden Gegenstandes ist.

Darüber hinaus ist erfindungsgemäß, daß die Perforationen in jedem Gegenstand erzeugt werden, während letzterer einen Perforationsbogen durchläuft, dessen Länge gleich dem Produkt aus dem Teilungsabstand und einem Vielfachen der Anzahl der in jedem Ring jeden Gegenstandes zu erzeugenden Perforationen ist.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchführung des vorerwähnten Verfahrens. Sie enthält einen Förderer, der die zu perforierenden Gegenstände quer zu ihrer Längsachse auf einem vorbestimmten Vorschubweg bewegt, wobei der Förderer die Gegenstände mit konstantem Teilungsabstand voneinander trägt; weiterhin sind Haltemittel vorgesehen, die jeden zu perforierenden Gegenstand auf dem Förderer über wenigstens einen Teil dieser Vorschubbewegung halten, wobei die Haltemittel mit dem Förderer umlaufende und um ihre eigenen Achsen drehbare Betätigungsmittel aufweisen, die diese Drehbewegung den zugehörigen Gegenständen während ihres Vorschubweges mitteilen, und wobei wenigstens eine Laser-Generator-Einheit vorhanden ist, die auf jedem der vorerwähnten Gegenstände wenigstens einen Ring von Perforationen während dessen Drehbewegung um seine Achse zu erzeugen erlaubt.

Erfindungsgemäß ist weiterhin, daß der Förderer eine um ihre Achse drehbeweglich antreibbare Walze aufweist, die auf ihrem Umfang die zu perforierenden Gegenstände in gleichförmigem Abstand voneinander trägt, und daß die Laserstrahlen-Generator-Einheit auf jeden Gegenstand wirkt, während dieser einen Perforationsbogen von weniger als 360° betragender Bodenlänge durchwandert, und wobei die Betätigungsmittel eine vollständige Drehbewegung der zu perforierenden Gegenstände hervorrufen, während diese den Perforationsbogen durchwandern.

Ebenso ist erfindungsgemäß, daß die Laserstrahlen-Generator-Einheit einen wenigstens ein Laserstrahlenbündel von Laserstrahlen-Impulsen erzeugenden Generator und einen Reflektor umfaßt, der das Laserstrahlenbündel auf eine zu perforierende Stelle des Gegenstandes selektiv richtet, wobei der Reflektor um die Achse der Walze rotiert und weiterhin Antriebs-

mittel zum Drehantrieb des Reflektors derart vorgesehen sind, daß dieser eine vollständige Drehbewegung um seine Achse innerhalb einer Zeit macht, die die Walze braucht, um die zu perforierenden Gegenstände um wenigstens einen Teilungsabstand vorzubewegen.

Weiterhin ist erfindungsgemäß, daß der Perforationsbogen eine Länge besitzt, die gleich dem Produkt aus dem Teilungsabstand und der Anzahl der auf jedem Ring jeden Gegenstandes zu erzeugenden Perforationen ist.

Erfindungsgemäß ist auch, daß der Perforationsbogen eine Länge besitzt, die gleich dem Produkt aus dem Teilungsabstand und einem Vielfachen der Anzahl der auf jedem Ring jeden Gegenstandes zu erzeugenden Perforationen ist.

Darüber hinaus ist erfindungsgemäß, daß die Betätigungsmittel für jeden zu perforierenden Gegenstand wenigstens eine koaxial zu letzterem liegende Hülse aufweisen, die das entsprechende Ende des zugehörigen Gegenstandes aufzunehmen in der Lage ist, und wobei weiterhin Antriebsmittel vorgesehen sind, um jede Hülse um ihre Längsachse zu drehen.

Erfindungsgemäß ist ebenfalls, daß der Förderer eine die Walze tragende zentrale Hohlwelle aufweist, die um ihre Achse antreibbar ist, und die Antriebsmittel für die Hülsen aus einem Getriebezug, einem letzteren antreibenden, auf der Hohlwelle verkeilten Antriebsritzel und je einem Antriebsritzel bestehen, das auf einer mit der Hülse fest verbundenen und dazu koaxial verlaufenden Welle aufgekeilt ist.

Ein weiteres erfindungsgemäßes Merkmal ist es, daß die Antriebsmittel für jede Hülse einen Schlitten aufweisen, der

durch eine Kurventrommel parallel zur Achse des zugehörigen, zu perforierenden Gegenstandes hin und her zu verschieben ist, um dadurch jede Hülse in einer Eingriffsposition mit dem zugewandten Ende des zugehörigen, zu perforierenden Gegenstandes zu halten, und zwar für die gesamte Dauer, in der letzterer der Laserstrahlen-Einwirkung unterworfen ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1: einen axialen Längsschnitt durch eine Vorrichtung zum Perforieren von Zigaretten gemäß der Erfindung;

Fig. 2: einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1, wobei die Perforier-Vorrichtung noch mit Zu- und Abfuhr-elementen einer Zigarettenfilteranbringmaschine verbunden ist, und

Fig. 3: eine teilweise geschnittene Frontansicht auf eine Einzelheit der in den Fig. 1 und 2 abgebildeten Vorrichtung.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung 1 dient dazu, zwei Ringe 2 von Perforationen 3 in der äußeren Umhüllung der Filter, in vorbestimmten Stellen 4 von Gegenständen 5, hier Zigaretten, zu erzeugen, die mit im wesentlichen gleichbleibender Geschwindigkeit auf einer kreisförmigen Bahn mittels eines Förderers 6 fortschreitend bewegt werden. Der Förderer 6 besitzt dazu eine innen hohle Walze 7 von zylindrischer

Form, die an ihrem äußeren Umfang 8 (Fig. 2) mit einer Vielzahl von Lagerstellen 9 versehen ist, die mit konstantem Teilungsabstand P und parallel zur Achse der Walze 7 verlaufend angeordnet sind.

Wie Fig. 1 zeigt, ist die Walze 7 mit einem inneren Flansch 10 versehen, der mit seinem Innenumfang fest mit dem Außenumfang des ringförmigen Flansches 11 der koaxial zur Walze 7 verlaufenden Hohlwelle 12 verbunden ist. Die Hohlwelle 12 erstreckt sich durch die Walze 7 und trägt an ihrem entgegengesetzten Ende ein Zahnrad 13, das in nicht dargestellter Weise entsprechend angetrieben wird. In ihrem mittleren Bereich ist die Hohlwelle 12 durch eine Öffnung 14 einer fest angeordneten Wand 15, d. h. einer Filteranbringmaschine 16 hindurchgeführt. Mit der äußeren Oberfläche der Wand 15 ist der Flansch 17 eines rohrartigen Körpers 18 verbunden, der koaxial zur Hohlwelle 12 verläuft und sich durch die Öffnung 14 in der Wand 15 in Richtung zum Zahnrad 13 erstreckt. An der äußeren Oberfläche des Flansches 17 ist durch mehrere Schrauben 19, von denen in Fig. 1 nur eine dargestellt ist, ein weiterer rohrförmiger Körper 20 befestigt, der zum rohrförmigen Körper 18 koaxial verläuft und zusammen mit letzterem die Hohlwelle 12 über die beiden Kugellager 21 drehbeweglich aufnimmt.

Der rohrförmige Körper 20 hat eine zylindrische Außenoberfläche 22, die über eine Dichtung an der inneren Oberfläche 23 der umlaufenden Walze 7 luftdicht anliegt. Weiter befindet sich an der Außenoberfläche 22 des Körpers 20 eine senkrecht zur Hohlwelle 12 verlaufende Nut 24, die gemäß Fig. 2 in zwei Abschnitte unterteilt ist. Die Nut 24 steht einerseits in nicht dargestellter Weise mit einem Sauggebläse und andererseits in aufeinanderfolgender Weise mit einer

Mehrzahl von im wesentlichen radial angeordneten Löchern 25 in Verbindung, die sich am Flanschumfang der Walze 7 befinden und sich von jeder Lagerstelle 9 nach innen erstrecken.

Am äußeren Umfang der Walze 7, die der Wand 15 zugewandt liegt, ist für jede Lagerstelle 9 ein Axialstift 26 vorgesehen, der mit der zugehörigen Lagerstelle 9 radial fluchtet und als prismatische Gleitführung für einen zugehörigen Schlitten 27 dient. Letzterer gehört zu einem Betätigungsmittel 28, das auf die in der zugehörigen Lagerstelle 9 lagernde Zigarette in bestimmter, weiter unten beschriebener Weise einwirkt und die zusammen mit den anderen Betätigungsmitteln 28 ein Haltemittel 29 bildet. Letzteres umfaßt weiterhin zwei Führungsbögen 30, die sich gemäß Fig. 2 außen über einen Teil der Oberfläche des Umfanges 8 erstrecken.

Jeder Schlitten 27 weist eine rohrförmige Hülse 31 auf, die gleitbeweglich und unverdrehbar auf dem zugehörigen Axialstift 26 sitzt und einen radialen Zapfen trägt, auf dem eine drehbare Rolle 32 befestigt ist. Letztere kann an den seitlichen Wänden einer Nut 33 abrollen, die an der zylindrischen Außenoberfläche 22 des rohrartigen Körpers 20 vorhanden ist und mit diesem zusammen eine Kurventrommel 34 bildet. Die Nut 33 ist so geformt, daß sie während jeder Umdrehung der Walze 7 um die Achse der Hohlwelle 12 eine entsprechende Verlagerungsbewegung jedes Schlittens 27 bewirkt, und zwar zwischen der vorgeschobenen, im oberen Teil der Fig. 1 dargestellten Arbeitsposition und der rückwärtigen, im unteren Teil der Fig. 1 dargestellten Ruheposition. Die Nut 33 ist so geformt, daß sie jeden Schlitten 27 längs einem Verschiebebogen in Arbeitsposition zu halten vermag, dessen Länge weiter unten beschrieben wird.

Von jeder Hülse 31 erstreckt sich nach außen, also in zur Rolle 32 entgegengesetzter Richtung ein Vorsprung 35, der von einer koaxial zur Lagerstelle 9 verlaufenden Bohrung 36 durchsetzt ist, in der eine Welle 37 drehbeweglich lagert. Diese trägt an ihrem der Lagerstelle 9 zugewandten Ende eine nachgiebige Hülse 38, deren Innendurchmesser so bemessen ist, daß er eine schwache kraftschlüssige Kupplung zwischen der Hülse 38 und dem zugewandten Ende einer zugeordneten Zigarette erlaubt, die in der zugehörigen Lagerstelle 9 lagert. An dem der Hülse 38 gegenüberliegenden Ende ist auf jeder Welle 37 ein Antriebsritzel 39 aufgekeilt. Diese bilden die Abtriebsräder eines Getriebezuges 40, dessen Antrieb über das auf der Hohlwelle 12 mit Keilsitz befestigte Antriebsritzel 41 erfolgt. Der Getriebezug 40 besitzt ein erstes Zahnrad 42, das auf der Welle 43 aufgekeilt ist, die an ihren Enden in den zylindrischen Körpern 18 und 20 abgestützt und in einem zwischen diesen beiden gelegenen Hohlraum 44 untergebracht ist. Die Welle 43 trägt ein zweites auf ihr aufgekeiltes Zahnrad 45, das mittels eines im Hohlraum 44 in nicht näher dargestellter Weise untergebrachten Zahnrades 46 mit der Innenverzahnung 47 eines zylindrischen Ringes 48 verbunden ist, der zur Hohlwelle 12 koaxial angeordnet und zwischen den beiden rohrartigen Körpern 18 und 20 über die Wälzlager 49 drehbeweglich gelagert ist. An der äußeren Oberfläche des Ringes 48 ist ein Zahnrad 50 befestigt, das gleichfalls koaxial zur Hohlwelle 12 liegt und mit den Antriebsritzeln 39 auf den Wellen 37 in Antriebseingriff steht.

In der Hohlwelle 12 ist über die Lager 51 eine weitere Hohlwelle 52 drehbeweglich gelagert, deren eines Ende aus der Hohlwelle 12 neben deren Zahnrad 13 herausragt und dort mit

einem Antriebsmittel 53, einem Zahnrad, versehen ist, das in nicht dargestellter Weise angetrieben werden kann. Das andere Ende der Hohlwelle 52 ragt aus dem Flansch 11 der Hohlwelle 12 heraus und besitzt hier einen axial verlaufenden Schlitz 54. Die Hohlwelle 52 kann innen von einem pulsierenden Laserstrahlenbündel 55 durchsetzt werden, das von der Laserstrahlengenerator-Einheit 56 erzeugt wird, die sich am Ende der Hohlwelle 52 befindet, die das Antriebsmittel 53 trägt. Die Frequenz und weitere Emissionsbedingungen des pulsierenden Laserstrahlenbündels 55 werden weiter unten erörtert. Das Laserstrahlenbündel 55 wird mittels der beiden Reflektoren 57 und 58 durch den Schlitz 54 aus der Hohlwelle 52 nach außen abgelenkt. Die Reflektoren 57 und 58 liegen in der Achse der Hohlwelle 52, wobei der Reflektor 57, auf den die Laserstrahlenbündel 55 zuerst auftreffen, als halbdurchlässiger Spiegel ausgebildet ist. Der Reflektor 57 teilt das Laserstrahlenbündel 55 in zwei Bündel 59 und 60 auf, die durch entsprechende Linsen 61 und 62 auf die Stellen 4 der Filter der Gegenstände 5, hier Zigaretten, fokussiert werden, so daß hier die Perforationen 3 auf den Ringen 2 entstehen.

Im Betriebszustand werden die Zigaretten den zugehörigen Lagerstellen 9 auf der Walze 7 durch eine Zufuhrwalze 63 zugeführt, die im wesentlichen tangential zur Walze 7 liegt und auch entsprechende Lagerstellen 64 besitzt. Jede dieser Lagerstellen gibt, sobald sie ihren Berührungspunkt mit der Walze 7 erreicht, die in ihr lagernde Zigarette an die betreffende Lagerstelle 9 der Walze 7 ab, in welcher die Zigarette durch Saugzug festgehalten wird. Letzteres ist solange der Fall, bis die Zigarette den Perforationsbogen AB erreicht, bei dessen Durchwanderung sie in der zugehörigen Lagerstelle 9 durch die Führungsbögen 30 gehalten wird. Daher beginnt

auch der erste Abschnitt der Nut 24, die als Saugnut ausgebildet ist, wie Fig. 2 zeigt, im wesentlichen übereinstimmend mit der Berührungsstelle zwischen der Walze 7 und der Zufuhrwalze 63 und endet mit dem Anfang des Perforationsbogens AB im Sinne der Vorschubbewegung der Zigarette. Dementsprechend beginnt der andere Abschnitt der Nut 24 in Übereinstimmung mit dem Ende des Perforationsbogens AB und endet am Berührungspunkt zwischen der Walze 7 und der Abnahmewalze 65. Diese entnimmt die Zigaretten den Lagerstellen 9 auch durch Saugzug und nimmt sie in entsprechend angeordneten und ausgebildeten Lagerstellen 66 auf.

Wenn die Zigaretten am Berührungspunkt zwischen der Walze 7 und der Zufuhrwalze 63 ankommen, befindet sich der jeweils zugehörige Schlitten 27 noch in seiner zurückgezogenen Ruheposition. Durch die Neigung der Nut 33 in der Kurventrommel 34 werden dann aber die Schlitten 27 nacheinander in ihre vorgeschobene Betriebsposition gebracht, und zwar geschieht das jeweils am Anfang des Perforationsbogens AB. Jedenfalls wird jeder Schlitten 27 dabei axial so verschoben, daß die zugehörige Hülse 38 mit dem Ende der zugehörigen Zigarette in Wirkungseingriff gelangt, während zugleich der Saugzug durch die Löcher 25 an der betreffenden Lagerstelle aufhört. Während der Weiterbewegung entlang dem Perforationsbogen AB wird jeder Schlitten 27 durch die Nut 33 der Kurventrommel 34 in einer konstanten axialen Arbeitsposition gehalten. Ebenso bewirkt die Kurventrommel 34 das Zurückschieben des Schlittens 27 und damit das Außereingriffgelangen der zugehörigen Hülse 38 von der Zigarette gegen Ende des Perforationsbogens AB, bei dem die Zigarette dann wiederum durch die Löcher 25 durch Saugluft auf der Walze 7 gehalten wird.

Das Übersetzungsverhältnis des Getriebebezuges 40 wird so gewählt, daß jede Zigarette beim Durchwandern des Perforationsbogens AB eine vollständige Umdrehung um ihre Achse vollführt, und zwar unter dem Einfluß des über die in Eingriff stehenden Hülse 38 erfolgenden Drehantriebs.

Beim dargestellten Ausführungsbeispiel dreht sich die Hohlwelle 52 mit solcher Winkelgeschwindigkeit, daß während einer vollständigen Umdrehung der Hohlwelle 52 die Zigaretten sich jeweils um einen Teilungsabstand P weiterbewegen. Weiterhin ist hier die Länge des Perforationsbogens AB gleich dem Produkt aus Teilungsabstand P und der Anzahl n der Perforationen 3 in jedem Ring 2, also $AB = n \cdot x \cdot p$.

Bei jeder Umdrehung der Hohlwelle 52 erzeugt die Laserstrahlengenerator-Einheit 56 eine Folge von n Laserimpulsen, die mit konstanter Frequenz während der Zeit emittiert werden, in der der in der Hohlwelle 52 vorhandene Schlitz 54 am Perforationsbogen AB vorbeiwandert. Dementsprechend erzeugt die Laserstrahlengenerator-Einheit 56 bei jeder Umdrehung der Hohlwelle 52 je eine Perforation in den n Zigaretten, und zwar nacheinander verteilt über den Perforationsbogen AB. Jede Zigarette wird daher während ihrer Vorschubbewegung entlang dem Perforationsbogen AB n - mal vom fokussierten Laserstrahl beaufschlagt und hat daher am Ende des Perforationsbogens AB zwei Ringe 2 mit je n Perforationen 3, die gleichmäßig um den Umfang des Zigarettenfilters verteilt sind, da letztere unter dem Einfluß der antreibenden Hülse 38 eine entsprechende Drehbewegung um ihre Achse vollführt hat.

Aus Obigem ersieht man, daß die Winkelgeschwindigkeit der Zigaretten um ihre Achsen während ihres Angekuppeltseins an

die entsprechenden Hülsen 38 umgekehrt proportional zur Länge des Perforationsbogens AB ist. Dementsprechend ist es durch Vergrößern des Durchmessers der Walze 7 möglich, auch die Länge des Perforationsbogens AB zu vergrößern, beispielsweise sie etwa auf "2 n" Abstandseinheiten P zu bringen. In diesem Falle wird die Rotationsgeschwindigkeit der Zigaretten um ihre Achsen, hervorgerufen durch die zugehörigen Hülsen 38, auf die Hälfte reduziert, während die Rotationsgeschwindigkeit der Hohlwelle 52 in solcher Weise variiert wird, daß jede vollständige Umdrehung um ihre Achse einem Weitertransport der Zigaretten um zwei Teilungsabstände P entspricht. Falls daher die Anzahl der von der Laserstrahlengenerator-Einheit 56 emittierten Laser-Impulse konstant bleibt und gleich n ist, wird bei jeder Umdrehung der Hohlwelle 52 eine Zigarette zweimal getroffen, jedoch besitzt jede Zigarette nach dem Durchwandern des Perforationsbogens immer zwei Ringe 2 mit je n Perforationen. Man kann unter Wahrung des gleichbleibenden Erfindungsprinzips zahlreiche Abänderungen an der vorbeschriebenen Perforier-Vorrichtung vornehmen.

Z. B. können in einer ersten nicht dargestellten Variante die Reflektoren 57 und 58 eine andere Orientierung besitzen, so daß sie beispielsweise auf die Zigaretten entsprechend fokussierte Laserstrahlenbündel werfen, die von einem Generator kommen, der an irgendeiner Stelle im Raum angeordnet und nicht längs der Achse der Hohlwelle 52 orientiert ist. Des Weiteren können auch mehrere reflektierende Spiegel verwendet werden, um eine entsprechende Anzahl von Ringen 2 von Perforationen 3 zu erzeugen. Weiterhin kann man auch, falls gewünscht, die Länge des Perforationsbogens dadurch reduzieren, daß man mit jedem Impuls mehrere Perforationen in verschie-

denen Zigaretten erzeugt, beispielsweise dadurch, daß man mehrere Lasergeneratoren verwendet.

Bei einer weiteren nicht dargestellten Variante, die als solche für sich oder in Kombination mit den vorbeschriebenen Varianten verwendet werden kann, können in Kombination oder an Stelle der Hülsen 38 andere Hülsen verwendet werden, die die Zigaretten am Filterende ergreifen und ähnlich arbeiten wie die Hülsen 38. Schließlich kann der Walze 7 auch eine Walze 7, die mit ähnlichen Schlitten 27 ausgerüstet ist, zugeordnet und mit ihr antriebsmäßig so verbunden werden, daß dadurch je zwei koaxial angeordnete und über ein Doppelfilter miteinander verbundene Zigaretten gefordert und perforiert werden können, wobei die Doppelfilter in dem zwischen den beiden Walzen 7 gelegenen Raum liegen und der Wirkung der Laserstrahlengenerator-Einheit 56 unterworfen werden. Letzterer kann dabei auch je zwei räumlich getrennte Paare von Perforationsringen auf dem Doppelfilter erzeugen.

Es versteht sich, daß in allen oben erwähnten Fällen an Stelle zweier Perforationsringe auch nur eine einzige Ringreihe von Perforationen treten kann, indem man einen der beiden Reflektoren 57 oder 58 entfernt.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Erzeugen von Perforationen in stabförmigen Gegenständen, insbesondere Zigaretten, gekennzeichnet dadurch, daß die Gegenstände (5) quer zu ihren Achsen auf einem bestimmten Vorschubweg mittels eines Förderers (6) bewegt werden, auf welchem die Gegenstände (5) in konstantem Teilungsabstand (P) voneinander liegen und jeder Gegenstand (5) auf dem Förderer (6) wenigstens auf einem Teil seines Vorschubweges durch Haltemittel (29) gehalten wird, die für jeden Gegenstand Betätigungsmittel (28) enthalten, welche mit dem Förderer (6) umlaufen und sich zusätzlich um ihre Achsen drehen, um dem zugehörigen Gegenstand (5) auf seinem Vorschubweg eine entsprechende Drehbewegung um seine Achse zu erteilen, und wobei weiterhin wenigstens eine Laserstrahlengenerator-Einheit (56) verwendet wird, um auf jedem Gegenstand (5) wenigstens einen Ring (2) von Perforationen (3) während dessen Drehbewegung um seine Achse zu erzeugen.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Förderer (6) eine um ihre Achse umlaufend anzutreibende Walze (7) aufweist, die die zu perforierenden Gegenstände (5) gleichförmig verteilt an ihrem Umfang abstützt, wobei die Laserstrahlengenerator-Einheit (56) zum Perforieren jeden Gegenstandes (5) dann aktiviert wird, wenn letzterer sich auf einem Perforationsbogen (AB) befindet, der sich über einen Winkel von weniger als 360° gegenüber dem Zentrum der Walze (7) erstreckt, wobei die Betätigungsmittel (28) eine vollständige Drehbewegung während der Zeit ausführen, in welcher die zugehörigen zu perforierenden Gegenstände (5) den Perforationsbogen (AB) durchwandern.

3. Verfahren nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Laserstrahlengenerator-Einheit (56) wenigstens einen ein Laserstrahlenbündel (55) erzeugenden Pulsations-Generator und wenigstens einen Reflektor (57; 58) enthält, um das Laserstrahlenbündel (55) auf eine zu perforierende Stelle (4) jedes Gegenstandes (5) zu lenken, wobei der Reflektor (57; 58) um die Achse der Walze (7) rotieren kann und so angetrieben wird, daß er um die vorerwähnte Achse eine vollständige Drehbewegung innerhalb der Zeit vollführt, in der sich die Walze (7) um wenigstens einen Teilungsabstand (P) zwischen den zu perforierenden Gegenständen (5) weiterdreht.
4. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Perforationen (3) in jedem Gegenstand (5) erzeugt werden, während letzterer auf einem Perforationsbogen (AB) wandert, dessen Länge gleich dem Produkt aus dem Teilungsabstand (P) und der Anzahl (n) der Perforationen (3) auf jedem Ring (2) jeden Gegenstandes (5) ist.
5. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Perforationen (3) in jedem Gegenstand (5) erzeugt werden, während letzterer einen Perforationsbogen (AB) durchläuft, dessen Länge gleich dem Produkt aus dem Teilungsabstand (P) und einem Vielfachen der Anzahl (n) der in jedem Ring (2) jeden Gegenstandes (5) zu erzeugenden Perforationen (3) ist.
6. Vorrichtung zum Erzeugen von Perforationen in stabförmigen Gegenständen, insbesondere Zigaretten, nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß ein Förderer (6) zum Fördern

der zu perforierenden Gegenstände (5) quer zu ihren Achsen auf einem bestimmten Vorschubweg vorgesehen ist, wobei der Förderer (6) die Gegenstände (5) mit konstantem Teilungsabstand (P) voneinander trägt, weiterhin Haltemittel (29) vorgesehen sind, die jeden Gegenstand (5) auf dem Förderer (6) wenigstens auf einem Teil des Vorschubweges halten und die für jeden Gegenstand (5) Betätigungsmittel (28) enthalten, die mit dem Förderer (6) umlaufen und um ihre Achsen drehbeweglich anzutreiben sind, um den zugehörigen Gegenstand (5) auf seinem Vorschubweg um seine Achse zu drehen, und weiterhin wenigstens eine Laserstrahlengenerator-Einheit (56) vorgesehen ist, die auf jedem Gegenstand (5) während dessen Drehbewegung um seine Achse wenigstens einen Ring (2) von Perforationen (3) zu erzeugen erlaubt.

7. Vorrichtung nach Punkt 6, gekennzeichnet dadurch, daß der Förderer (6) eine um ihre Achse drehbeweglich antreibbare Walze (7) aufweist, die auf ihrem Umfang die zu perforierenden Gegenstände (5) in gleichförmigem Abstand voneinander trägt, und daß die Laserstrahlengenerator-Einheit (56) auf jeden Gegenstand (5) wirkt, während dieser einen Perforationsbogen (AB) von weniger als 360° betragender Bogenlänge durchwandert, und wobei die Betätigungsmittel (28) eine vollständige Drehbewegung der zu perforierenden Gegenstände (5) hervorrufen, während diese den Perforationsbogen (AB) durchwandern.
8. Vorrichtung nach Punkt 7, gekennzeichnet dadurch, daß die Laserstrahlengenerator-Einheit (56) einen wenigstens ein Laserstrahlenbündel (55) von Laserstrahlen-Impulsen erzeugenden Generator und einen Reflektor (57; 58) umfaßt,

der das Laserstrahlenbündel (55) auf eine zu perforierende Stelle (4) des Gegenstandes (5) selektiv richtet, wobei der Reflektor (57; 58) um die Achse der Walze (7) rotiert und weiterhin Antriebsmittel (53) zum Drehantrieb des Reflektors (57; 58) derart vorgesehen sind, daß dieser eine vollständige Drehbewegung um seine Achse innerhalb einer Zeit macht, die die Walze (7) braucht, um die zu perforierenden Gegenstände (5) um wenigstens einen Teilungsabstand (P) vorzubewegen.

9. Vorrichtung nach den Punkten 7 oder 8, gekennzeichnet dadurch, daß der Perforationsbogen (AB) eine Länge besitzt, die gleich dem Produkt aus dem Teilungsabstand (P) und der Anzahl (n) der auf jedem Ring (2) jeden Gegenstandes (5) zu erzeugenden Perforationen (3) ist.
10. Vorrichtung nach den Punkten 7 oder 8, gekennzeichnet dadurch, daß der Perforationsbogen (AB) eine Länge besitzt, die gleich dem Produkt aus dem Teilungsabstand (P) und einem Vielfachen der Anzahl (n) der auf jedem Ring jeden Gegenstandes (5) zu erzeugenden Perforationen (3) ist.
11. Vorrichtung nach einem der Punkte 6 bis 10, gekennzeichnet dadurch, daß die Betätigungsmittel (28) für jeden zu perforierenden Gegenstand (5) wenigstens eine koaxial zu letzterem liegende Hülse (38) aufweisen, die das entsprechende Ende des zugehörigen Gegenstandes aufzunehmen in der Lage ist, und wobei weiterhin Antriebsmittel vorgesehen sind, um jede Hülse (38) um ihre Längsachse zu drehen.

12. Vorrichtung nach Punkt 11, gekennzeichnet dadurch, daß der Förderer (6) eine die Walze (7) tragende zentrale Hohlwelle (12) aufweist, die um ihre Achse antreibbar ist, und die Antriebsmittel für die Hülsen (38) aus einem Getriebezug (40), einem letzteren antreibenden, auf der Hohlwelle (12) verkeilten Antriebsritzel (41) und je einem Abtriebsritzel (39) bestehen, das auf einer mit der Hülse (38) fest verbundenen und dazu koaxial verlaufenden Welle (37) aufgekeilt ist.

13. Vorrichtung nach den Punkten 11 oder 12, gekennzeichnet dadurch, daß die Antriebsmittel für jede Hülse (38) einen Schlitten (27) aufweisen, der durch eine Kurventrommel (34) parallel zur Achse des zugehörigen, zu perforierenden Gegenstandes (5) hin und her zu verschieben ist, um dadurch jede Hülse (38) in einer Eingriffssposition mit dem zugewandten Ende des zugehörigen, zu perforierenden Gegenstandes (5) zu halten, und zwar für die gesamte Dauer, in der letzterer der Laserstrahlen-Einwirkung unterworfen ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

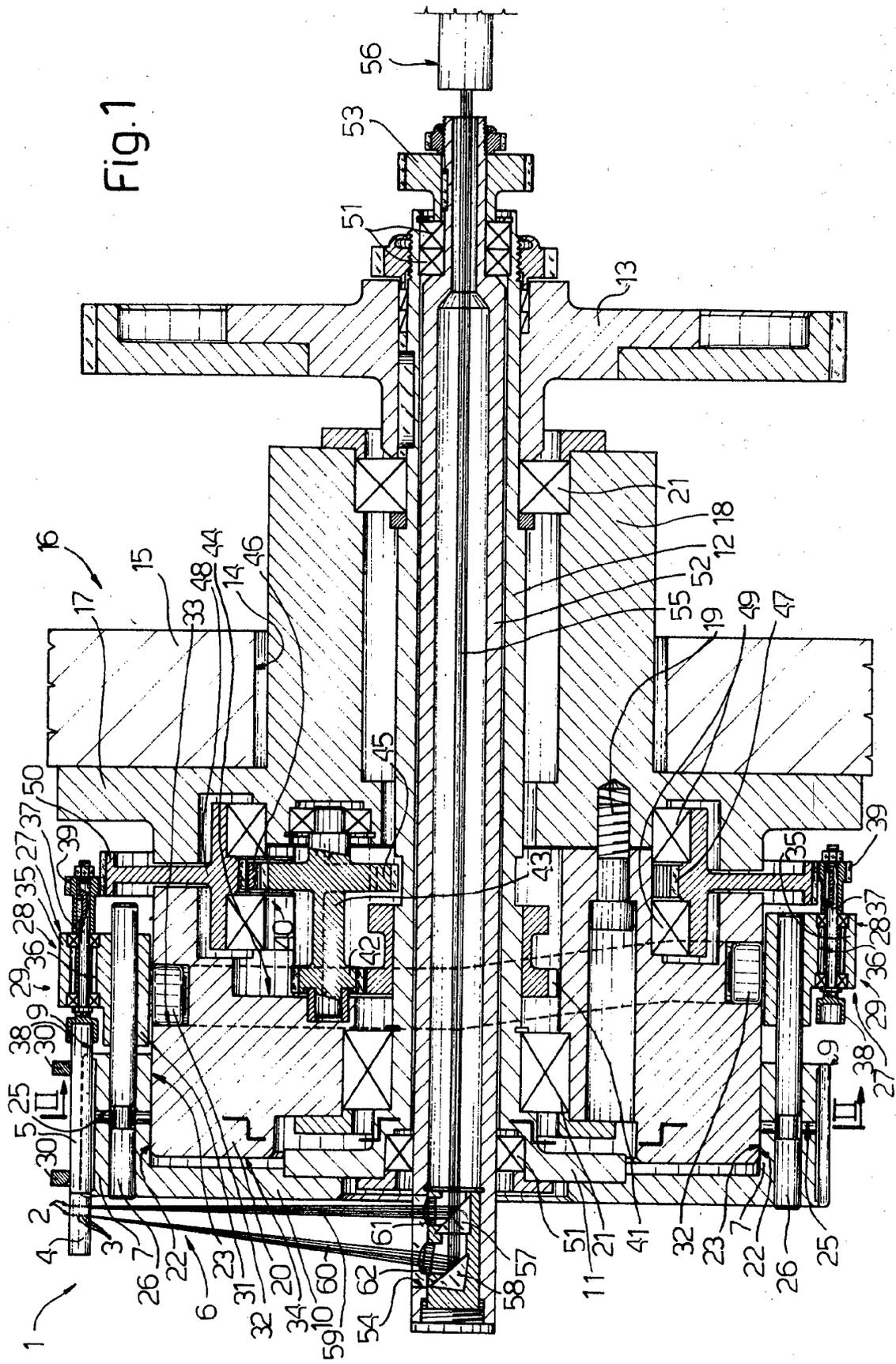


Fig. 1

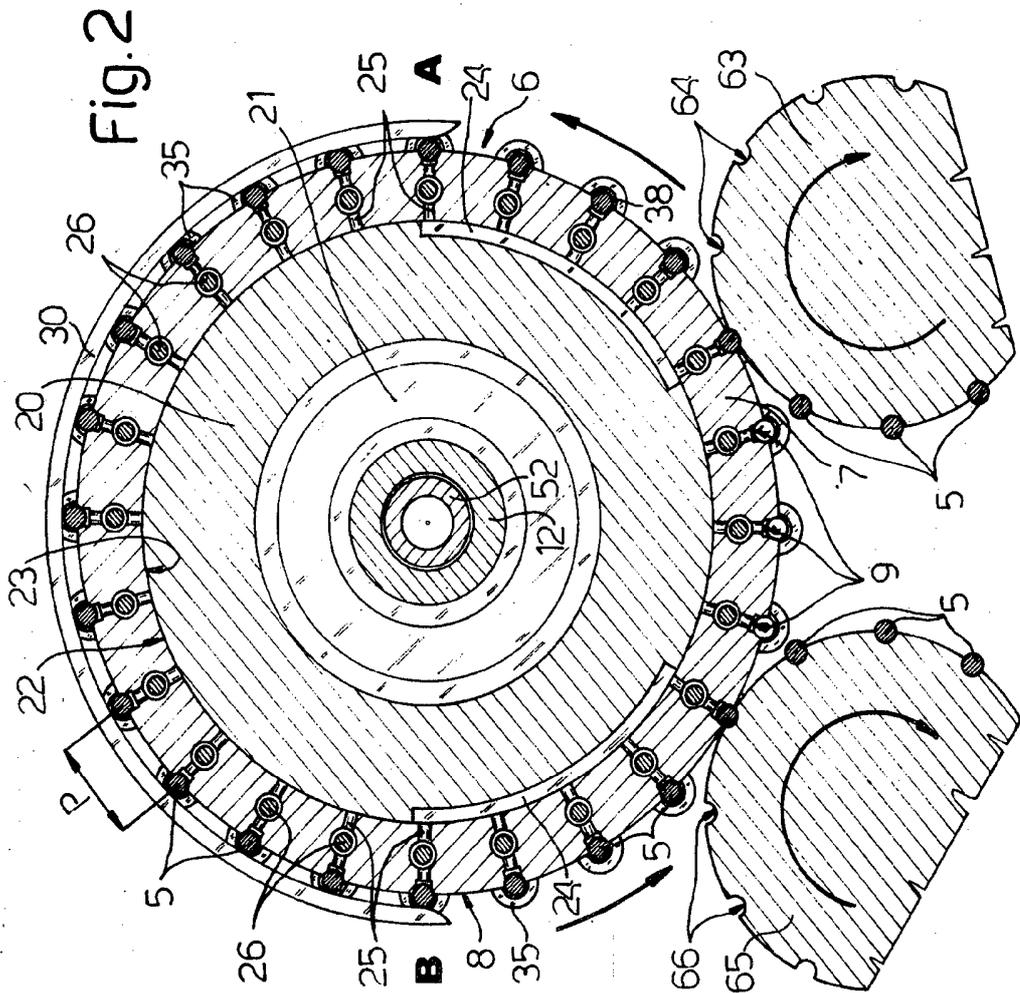


Fig. 2

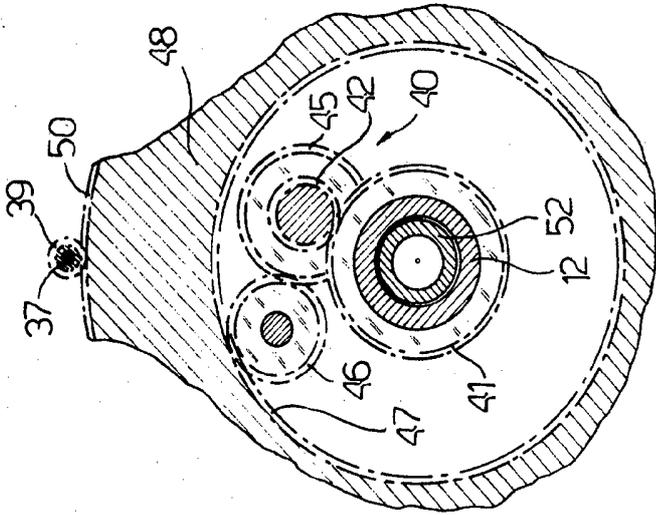


Fig. 3