



Ausschliessungspatent

Erteilt gemaeß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

211 478

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/ 2497 642
(31) 48221-A/82

(22) 12.04.83
(32) 13.04.82

(44) 18.07.84
(33) IT

(71) siehe (73)
(72) SERAGNOLI, ENZO;NERI, ARMANDO;IT;
(73) G.D. SOCIETA' PER AZIONI; BOLOGNA, IT

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ERZEUGEN VON PERFORATIONEN IN STANGENFOERMIGEN GEGENSTAENDEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugen von Perforationen in stabförmigen Gegenständen, insbesondere Zigaretten. Es ist das Ziel der Erfindung, ein hochproduktives und kostengünstiges Verfahren sowie eine dazugehörige Vorrichtung zu schaffen, wobei die Aufgabe darin zu sehen ist, daß die Perforation in die stabförmigen Gegenstände mittels Lasertechnik eingebracht wird, ohne dieselben beim Perforiervorgang um ihre Längsachse zu drehen. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der zu perforierende Gegenstand mit Hilfe eines Förderers durch eine Perforierstation hindurchbewegt und dabei für die Durchgangsdauer dem Einfluß von mehreren Laserstrahlern kommenden, fokussierenden Laserstrahlenbündeln unterworfen wird, die in bestimmter Reihenfolge emittiert werden und eine bestimmte Brennweite besitzen, wobei die Perforation mit einem Stützkörper für diese Laserstrahler versehen ist und letztere darauf entlang mindestens einer Kurve verteilt angeordnet sind, die so geformt ist, daß der von jedem Laserstrahlenbündel zwischen seinem Fokussionspunkt und seinem dazugehörigen Perforationspunkt auf dem zu perforierenden Gegenstand durchlaufene Weg gleich der Brennweite des Strahlenbündels ist. Fig. 1

Berlin, 23. 8. 1983
AP A 24 G/249 764/2
62 287 25

Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von Perforationen
in stabförmigen Gegenständen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugen von Perforationen in stabförmigen Gegenständen unter Verwendung von Laserstrahlen. Die Erfindung findet besonders vorteilhafte Anwendung auf dem Gebiet der Herstellung von Tabakwaren, insbesondere Zigaretten, worauf sich die nachfolgende Beschreibung speziell bezieht, ohne daß dadurch die allgemeine Anwendungsmöglichkeit der Erfindung geschmälert wird.

Um Mißverständnisse über die Bedeutung einzelner in der nachstehenden Beschreibung und in den Ansprüchen verwendeter Begriffe zu vermeiden, wird folgendes bemerkt:

Die Bezeichnung "Laserstrahlen-Generator" bezieht sich auf ein aktives, Laserstrahlenbündel erzeugendes Element, beispielsweise eine Laser-Kanone;

unter dem Begriff "Reflektor" ist ein passives Element zu verstehen, das lediglich ein von einem Laserstrahlen-Generator erzeugtes Laserstrahlenbündel reflektiert;

die Bezeichnung "Laser-Strahler" wird für ein Element verwendet, das sowohl aktiv als auch passiv sein kann, also ein "Generator" oder auch ein "Reflektor" sein kann;

- 2 -

"Fokussionspunkt" ist diejenige Stelle, an der die Strahlen eines Bündels paralleler Laserstrahlen abgelenkt werden, um zu einer bestimmten Stelle oder dem Brennpunkt zu konvergieren;

unter der Bezeichnung "Brennweite" ist diejenige Entfernung zu verstehen, die von einem Laserstrahlenbündel vom "Fokussionspunkt" bis zum Brennpunkt zurückgelegt wird;

unter der Bezeichnung "Perforierpunkt" ist jene Stelle zu verstehen, an der eine Perforation erzeugt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Auf dem Gebiet der Zigarettenherstellung ist es bekannt, sogenannte "belüftete" Zigaretten herzustellen. 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 Außenluft 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.

Bisher 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, daß häufige Unterbrechungen im Produktionszyklus notwendig sind.

- 3 -

Aus den vorerwähnten Gründen hat man die vorgenannten Nadel-Einrichtungen durch Perforier-Vorrichtungen ersetzt, die mit Laserstrahlen arbeiten, wobei bisher zwei verschiedene Methoden angewendet werden. Im ersteren Falle wird ein Bündel pulsierender Laserstrahlen von einem fest angeordneten Laser-Generator emittiert und auf die zu perforierende Zigarette gerichtet. Letztere wird dabei um ihre Längsachse gedreht, so daß die Perforationen auf ihr im wesentlichen gleichförmig über wenigstens einen Umfang verteilt entstehen. Bei der anderen Perforier-Methode 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 vorerwähnten Methoden haben aber bedeutsame Nachteile, die ihren praktischen Einsatz erschweren. So erfordert die ersterwähnte notwendigerweise, daß jede Zigarette zwischen zwei Stirnflächen gerollt wird, um die Drehung um ihre Längsachse zu erreichen. Da die Zigarette vorher aber schon im Anschluß an ein erstes zugleich mit dem Anbringen des Filters erfolgreiches Rollen geglättet worden ist, ist ein weiteres Rollen zum Erzeugen der Perforationen besonders deswegen schädlich, weil es mit einer teilweisen Tabakausdünnung der Zigarette verbunden ist. Die zweite Methode ist schon allein aus wirtschaftlichen Gründen schwie-

rig in der Praxis durchzuführen, da der zu verwendende Hochleistungs-Laser-Generator hohe Anschaffungs- und Betriebskosten erfordert.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, ein hochproduktives und kostengünstiges Verfahren sowie eine dazugehörige Vorrichtung zum Erzeugen von Perforationen in stabförmigen Gegenständen zur Verfügung zu stellen.

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, unter Verwendung der Lasertechnik zu schaffen, wobei es vermieden werden soll, die stabförmigen Gegenstände beim Perforiervorgang um ihre Längsachse zu drehen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der zu perforierende Gegenstand, insbesondere also eine Zigarette, mit Hilfe eines Förderers durch eine Perforierstation hindurchbewegt und dabei für die Durchgangsdauer dem Einfluß von mehreren Laserstrahlern kommenden, fokussierten Laserstrahlenbündeln unterworfen wird, die in bestimmter Reihenfolge emittiert werden und eine bestimmte Brennweite besitzen, wobei die Perforierstation mit einem Stützkörper für diese Laserstrahler versehen ist und letztere darauf entlang mindestens einer Kurve verteilt angeordnet sind, die so geformt ist, daß der von jedem Laserstrahlenbündel

- 5 -

zwischen seinem Fokussionspunkt und seinem zugehörigen Perforationspunkt auf dem zu perforierenden Gegenstand durchlaufene Weg gleich der Brennweite des Strahlenbündels ist.

Ein weiteres erfinderisches Merkmal ist, daß die Laserstrahler aus Reflektoren bestehen, die von einem durch einen Laserstrahlen-Generator erzeugten Laserstrahlenbündel beaufschlagt werden und letzteres auf die zu perforierenden Gegenstände lenken. Vorteilhafterweise besteht jeder aus einem Reflektor gebildete Laserstrahler aus einem konkav gekrümmten Hohlspiegel.

Günstig ist es auch, wenn jeder aus einem Reflektor gebildete Laserstrahler aus einem Planspiegel besteht und vor letzterem Fokussionsmittel in Form einer Sammellinse angeordnet sind, um das Laserstrahlenbündel in ausgewählter Weise fokussierend auf die Laserstrahler zu werfen. Es empfiehlt sich auch, daß die Laserstrahler aus einer Vielzahl von in einer bestimmten Reihenfolge zu aktivierenden Laser-Dioden bestehen.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Perforierstation für die zu perforierenden Gegenstände und ein Förderer vorgesehen ist, der die zu perforierenden Gegenstände nacheinander durch die Perforierstation hindurchbewegt, wobei letztere mit einer Vielzahl von auf einem Stützkörper vorhandenen Laserstrahlern ausgerüstet ist, die in vorbestimmter Reihenfolge fokussierte Laserstrahlenbündel bestimmter Brennweite ab-

- 6 -

strahlen und auf dem Stützkörper entlang mindestens einer Kurve verteilt angeordnet sind, die so gestaltet ist, daß der von jedem Laserstrahlenbündel zwischen seinem Fokussionspunkt und seinem zugehörigen Perforationspunkt auf dem zu perforierenden Gegenstand zurückzulegende Weg stets gleich der Brennweite ist.

Empfehlenswert ist es, wenn die Laserstrahler aus Reflektoren bestehen, die in auswechselbarer Weise von einem durch einen Laserstrahlen-Generator zu erzeugenden Laserstrahlenbündel beaufschlagbar und von dem Laserstrahlenbündel zu den zu perforierenden Gegenständen lenkbar sind. Darüber hinaus hat es sich als günstig erwiesen, daß zusätzlich ein rotierender Reflektor vorhanden ist, der das Laserstrahlenbündel auf die am Stützkörper vorhandenen, aus Reflektoren gebildeten Laserstrahler richtet.

Nach einem weiteren Kennzeichen der Erfindung sind die Reflektoren auf der Innenseite des ringförmig ausgebildeten Stützkörpers und der rotierende Reflektor etwa in der Achse der Stützkörper angeordnet. Jeder der auf dem Stützkörper vorhandene Laserstrahler sollte aus einem konkaven Fokussionsspiegel bestehen. Im Sinne der Erfindung ist es weiterhin, daß jeder der auf dem Stützkörper vorhandene Laserstrahler aus einem Planspiegel besteht und letzterem bzw. dem rotierenden Reflektor Fokussionsmittel in Gestalt einer Sammellinse vorgeschaltet sind. Es besteht auch die Möglichkeit, daß die Laserstrahler aus einer Vielzahl von in bestimmter Reihenfolge zu aktivierenden Laser-Dioden bestehen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: die schaubildliche und etwas schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform der Perforiervorrichtung;

Fig. 2: die schaubildliche und etwas schematische Ansicht einer gegenüber Fig. 1 variierten Ausführungsform;

Fig. 3: ein die Arbeitsweise der Fig. 1 veranschaulichendes Funktionsdiagramm und

Fig. 4: die schaubildliche und etwas schematische Ansicht einer dritten Ausführungsform.

In Fig. 1 ist ein Förderer 1 in Form einer Trommel dargestellt, der auf einem nicht gezeigten Maschinengestell umlaufend antreibbar gelagert ist und der an seinem Umfang mehrere Aufnahmerinnen 2 besitzt. Letztere sind mit nicht dargestellten Sauganschlüssen versehen und nehmen jeweils einen zu perforierenden Gegenstand 3, beispielsweise eine Zigarette auf, dessen Filter 4 aus der Aufnahmerinne 2 herausragt, also über die Stirnwand des Förderers 1 vorsteht.

Während der Umlaufbewegung des Förderers 1 wird jeder zu perforierende Gegenstand 3 an einer Perforierstation 5 vor-

beibewegt, wobei im Filter 4 eine Mehrzahl von nicht dargestellten Perforationen erzeugt wird, deren Durchmesser in der Größenordnung von mehreren hundertstel Millimetern liegen.

Die vorerwähnten Perforationen werden mit Hilfe einer Perforiervorrichtung 6 erzeugt, die einen Laserstrahlen-Generator 7 besitzt, der ein Laserstrahlenbündel 8 auf einen Reflektor 9 wirft, der das Laserstrahlenbündel 8 auf einen weiteren Reflektor 10 wirft, der auf einem drehbeweglichen Körper 11 angeordnet ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Körper 11 durch ein Rohr gebildet, das um seine Längsachse drehbeweglich in einem nicht dargestellten Stützkörper gelagert ist und das nach einem bestimmten Geschwindigkeits-Gesetz durch eine Antriebseinrichtung 12 über einen Getriebezug 13 umlaufend anzutreiben ist. Der Reflektor 10 hat eine geneigte Reflektionsoberfläche 14, die einem Schlitz 15 im Körper 11 gegenüberliegt und so angeordnet ist, daß sie während der Drehbewegung des Körpers 11 tangential zu einer konischen, nicht dargestellten Oberfläche bleibt, deren Achse mit der des Körpers 11 und des Strahlenbündels 8 in dessen zwischen den Reflektoren 9; 10 gelegenen Abschnitt übereinstimmt.

Der Reflektor 10 arbeitet so, daß er das einfallende Laserstrahlenbündel 8 an die Perforierstation 5 ablenkt, die einen ringförmigen Stützkörper 16 für eine Mehrzahl von Laserstrahlern 17, vorzugsweise Reflektoren, besitzt, die nach einem vorbestimmten Gesetz längs der inneren Oberfläche des Stützkörpers 16 verteilt angeordnet sind. Der Stütz-

körper 16 ist in dem zwischen dem Reflektor 10 und den freien Enden der Filter 4 gelegenen Raum angeordnet und reicht ganz um die Achse des rotierenden Körpers 11 herum.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel erreicht das Laserstrahlenbündel 8 die als Reflektoren ausgebildeten Laserstrahler 17, ohne daß dieses vorher einer Fokussierung unterworfen wird. Das geschieht erst durch die Laserstrahler 17, die zu diesem Zweck jeweils als konkave Spiegel, also als Sammelspiegel, ausgebildet sind.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Laserstrahlenbündel 8 schon vor den Laserstrahlern 19, vorzugsweise Reflektoren durch eine Sammellinse 18 fokussiert, die zwischen den Reflektoren 9; 10 angeordnet ist und mit ihrer Achse mit der des rotierenden Körpers 11 übereinstimmt. Demzufolge sind hier die als konkav gekrümmte Hohlspiegel ausgebildeten Laserstrahler 17 in Fig. 1 durch als Planspiegel ausgebildete Laserstrahler 19 ersetzt, die auf einem Stützkörper 20 angeordnet sind, dessen Form von der des Stützkörpers 16 aus nachfolgend noch beschriebenen Gründen abweicht.

Die Arbeitsweise der Perforiereinrichtung 6 der Fig. 1 wird anhand des Diagramms in Fig. 3 nachfolgend beschrieben. Wie Fig. 1 zeigt, läuft der Förderer 1 im Gegenurzeigersinn so um, daß er die zu perforierenden Gegenstände 3 an der Perforierstation 5 mit einer bestimmten konstanten Geschwindigkeit vorbeibewegt. Wie Fig. 3 zeigt, wandert dabei jeder zu perforierende Gegenstand 3 beim Passieren der Perforierstation 5 auf einem "Perforier-Bogen", der im Sinne

- 10 -

der Vorwärtsbewegung der zu perforierenden Gegenstände 3 an dem Punkt 21 beginnt und an dem Punkt 22 endet, und zwar auf einer Kurve 23, die von den Längsachsen der zu perforierenden Gegenstände 3 beschrieben wird. Die Länge des auf der Kurve 23 gelegenen Bogens 21 - 22 stimmt im vorliegenden Fall mit dem über den Umfang des als Trommel ausgebildeten Förderers 1 gemessenen Abstand zwischen zwei benachbarten Aufnahmerinnen 2 überein. Während ein zu perforierender Gegenstand 3 den Bogen 21 - 22 durchwandert, emittiert der Laserstrahlen-Generator 7 einen Reihenimpuls von Laserstrahlenbündeln 8, von denen jedes durch den rotierenden Reflektor 10 auf die in Reihe angeordneten, als Reflektoren ausgebildeten Laserstrahler 17 nacheinander geworfen wird, deren auf einer herzförmigen Kurve 25 liegende Zentren in Fig. 3 durch Punkte 24 markiert sind. Die nacheinander folgenden Laserstrahlenbündel 8 werden von den entsprechend beaufschlagten Laserstrahlern 17 nacheinander auf die auf dem "Perforier-Bogen" 21 - 22 gelegenen Punkte 26 geworfen, wo sie jeweils im Filter 4 des zu perforierenden Gegenstandes 3 eine Perforation erzeugen.

Die Kurve 25 ist so geformt, daß die Distanz "L" zwischen jedem Laserstrahler 17 und jedem Punkt 26, der als mit dem entsprechenden Perforationspunkt auf dem Filter 4 zusammenfallend angenommen werden kann, im wesentlichen gleich der Brennweite des Strahlenbündels 8 ist, wobei im vorliegenden Fall jeder Laserstrahler 17 als Fokussionselement dient.

Es versteht sich, daß die in Fig. 3 erscheinende Distanz "L" und auch die Kurve 25 den tatsächlichen Verhältnissen

nicht exakt entsprechen, sondern nur die Projektionen der diesbezüglichen Größen auf eine senkrecht zur Achse des Förderers 1 verlaufende Ebene darstellen. Die Kurve 25 kann auch eine von Fig. 3 abweichende Form besitzen, da diese nur den Fall gilt, daß der Förderer 1 und der Reflektor 10 in entgegengesetztem Sinne rotieren. In jedem Falle ist die Kurve 25 aber so geformt, daß die Entfernung zwischen jedem Perforationspunkt und dem zugehörigen Fokussions-element, gemessen längs der Achse des Strahlenbündels 8, konstant und gleich der Brennweite ist.

Aufgrund des Vorbeschriebenen ist es verständlich, daß sich die Stützkörper 16; 20 in ihrer Form voneinander unterscheiden. Während nämlich der Stützkörper 16 so geformt ist, daß der Abstand zwischen jedem fokussierenden Laserstrahler 17 und dem zugehörigen Perforationspunkt 26 während der jeweiligen Emission des Strahlenbündels 8 konstant bleibt, muß die Form beim Stützkörper 20 so sein, daß dabei die Summe zweier Distanzen konstant bleibt, deren eine der von dem Strahlenbündel 8 zwischen dem rotierenden Reflektor 10 und jedem Laserstrahler 19 zu durchlaufende Abstand ist, während die andere Distanz dem Abstand zwischen jedem Laserstrahler 19 und dem zugehörigen Perforationspunkt des Strahlenbündels 8 entspricht, und zwar jeweils auch im Augenblick der Emission des betreffenden Strahlenbündels 8.

Nach einer nicht dargestellten Ausführungsvariante kann der rotierende Reflektor 10 gemäß den Fig. 1 und 2 durch ein dreiseitiges Prisma oder auch durch ein pyramidenförmiges Prisma mit n -Seitenflächen derart ersetzt werden, daß das vom Laserstrahlen-Generator 7 emittierte Strahlenbündel 8

- 12 -

in zwei oder n-Strahlenbündel aufgespalten wird. Es versteht sich, daß in diesem Falle, sofern die Leistung des Laserstrahlen-Generators 7 dafür ausreichend ist, gleichzeitig zwei oder n-Perforationen erzeugt werden können, die in Abhängigkeit von der Anordnung der Reflektoren entweder auf dem gleichen stabförmigen Gegenstand bei dessen Passieren der Perforierstation 5 oder aber auch auf mehreren die Station 5 passierenden stabförmigen Gegenständen gebildet werden können.

Bei einem anderen, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel können die in Fig. 1 und 2 dargestellten Vorrichtungen derart abgeändert werden, daß diese nicht nur einen, sondern zwei Ringreihen von Perforationen mit bestimmtem Abstand zueinander erzeugen können. Ein ähnliches Ergebnis kann dadurch erzielt werden, daß die Vorrichtungen nach Fig. 1 und 2 in dem Sinne abgeändert werden, daß man auf dem Stützkörper 16; 20 zwei Reihen von Reflektoren anbringt, die mit zugehörigen rotierenden Reflektoren 10 zusammenarbeiten, die die entsprechenden Strahlenbündel 8 von entsprechenden Laserstrahlen-Generatoren 7 erhalten oder auch nur von einem einzigen Generator, dessen Strahlung durch in der einschlägigen Technik bekannte Mittel entsprechend aufgeteilt wird.

Die vorbeschriebenen, nicht dargestellten Ausführungsbeispiele können mit Vorteil verwendet werden, wenn man etwa sogenannte "Doppel-Zigaretten" perforieren will, d. h. wenn man zwei noch nicht endgültig fertiggestellte, coaxial liegende Zigaretten hat, die an ihren Köpfen mittels eines

- 13 -

Doppelfilters miteinander verbunden sind, der dann nachträglich getrennt wird, um daraus zwei individuelle Filterzigaretten zu erhalten.

Im vorbeschriebenen Falle und beispielsweise bei Anwendung der in Fig. 1 beschriebenen Arbeitsweise kann man dafür zwei als Trommeln ausgebildete Förderer 1 miteinander verbinden, die jeweils ein entsprechendes Ende der vorerwähnten Doppelzigaretten tragen und einen Abstand voneinander besitzen, der zumindest gleich der Länge der beiden zunächst noch zusammenhängenden Filter 4 ist. In diesem Zwischenraum wird ein ringförmiger Stützkörper angeordnet, der ähnlich dem Stützkörper 16 beschaffen, aber mit Laserstrahlern 17 versehen ist, die über zwei Ringflächen verteilt angeordnet sind und so betrieben werden, daß sie jeweils ein entsprechendes Laserstrahlenbündel 8 von einem entsprechenden rotierenden Reflektor 10 erhalten. Bei den vorbeschriebenen Ausführungsvarianten kann mit einem einzigen Laserstrahlengenerator 7 gearbeitet werden, dessen Laserstrahlenbündel 8 zwischen den beiden Förderern 1 eindringen, beispielsweise entlang einer zentralen Öffnung in der rohrförmigen Achse einer der beiden Förderer 1 und nachdem das Laserstrahlenbündel 8 in zwei gleiche Laserstrahlenbündel 8 zerlegt worden ist, beispielsweise mittels teilweise reflektierender Spiegel, erreichen die beiden Laserstrahlenbündel 8 dann die Reflektoren 10.

Es versteht sich, daß der ringförmige Stützkörper 16 für die Erzeugung von Perforationen in "Doppel-Zigaretten" bzw. für die doppelte Ringanordnung von Laserstrahlern 17 unterteilt werden muß, und zwar durch zwei im wesentlichen diame-

- 14 -

tral verlaufende Schnitte in zwei Halbringe, von denen einer zwischen den Förderern 1 und der andere radial außerhalb davon angeordnet wird, damit die "Doppel-Zigaretten" durch die Perforierstation 5 hindurchwandern können.

Das in Fig. 4 dargestellte Ausführungsbeispiel ist in seiner Grundkonzeption dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ähnlich. Es unterscheidet sich davon lediglich dadurch, daß nicht der Laserstrahlen-Generator 7 und der feste Reflektor 9 sowie der rotierende Reflektor 10 benötigt wird und anstelle der fokussierenden Laserstrahler 17 als Laser-Dioden ausgebildete Laserstrahler 27 verwendet werden, die in vorbestimmter Reihenfolge angeordnet sind und so aktiviert werden, daß sie fokussierte Laserstrahlenbündel emittieren, um entsprechende Perforationen im Filter 4 jedes zu perforierenden Gegenstandes 3 erzeugen. Die Arbeitsweise des in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiels braucht nicht gesondert beschrieben zu werden, da sie ohne weiteres aus der Arbeitsweise des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit dem Kurvendiagramm nach Fig. 3 herleitbar ist.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Erzeugen von Perforationen in stabförmigen Gegenständen, insbesondere Zigaretten, gekennzeichnet dadurch, daß der zu perforierende Gegenstand (3) mit Hilfe eines Förderers (1) durch eine Perforierstation (5) hindurchbewegt und dabei für die Durchgangsdauer dem Einfluß von von mehreren Laserstrahlern (17; 19; 27) kommenden, fokussierten Laserstrahlenbündeln unterworfen wird, die in bestimmter Reihenfolge emittiert werden und eine bestimmte Brennweite besitzen, wobei die Perforierstation (5) mit einem Stützkörper (16; 20) für diese Laserstrahler (17; 19; 27) versehen ist und letztere darauf entlang mindestens einer Kurve verteilt angeordnet sind, die so geformt ist, daß der von jedem Laserstrahlenbündel (8) zwischen seinem Fokussionspunkt und seinem zugehörigen Perforationspunkt auf dem zu perforierenden Gegenstand (3) durchlaufene Weg gleich der Brennweite des Strahlenbündels (8) ist.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Laserstrahler (17; 19) aus Reflektoren bestehen, die von einem durch einen Laserstrahlen-Generator (7) erzeugten Laserstrahlenbündel (8) beaufschlagt werden und letzteres auf die zu perforierenden Gegenstände (3) lenken.
3. Verfahren nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß jeder aus einem Reflektor gebildete Laserstrahler (17) aus einem konkav gekrümmten Hohlspiegel besteht.

- 16 -

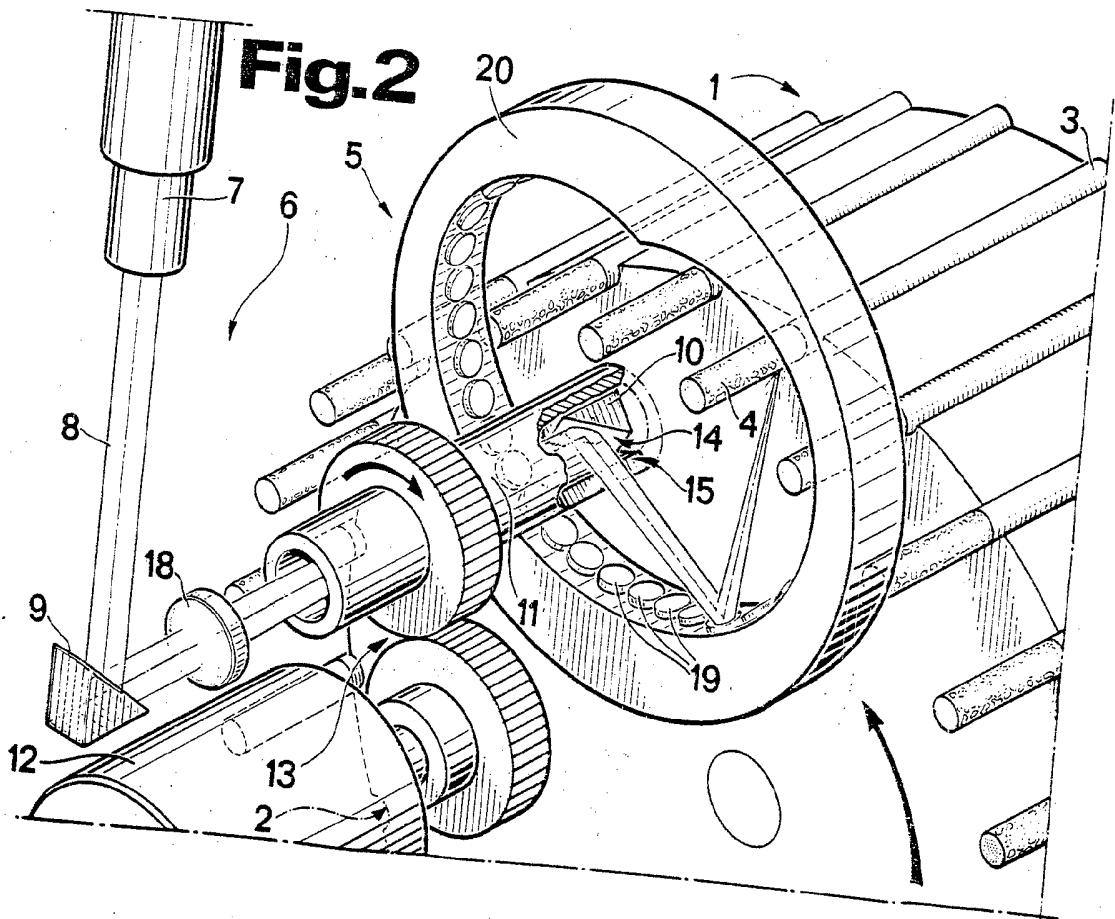
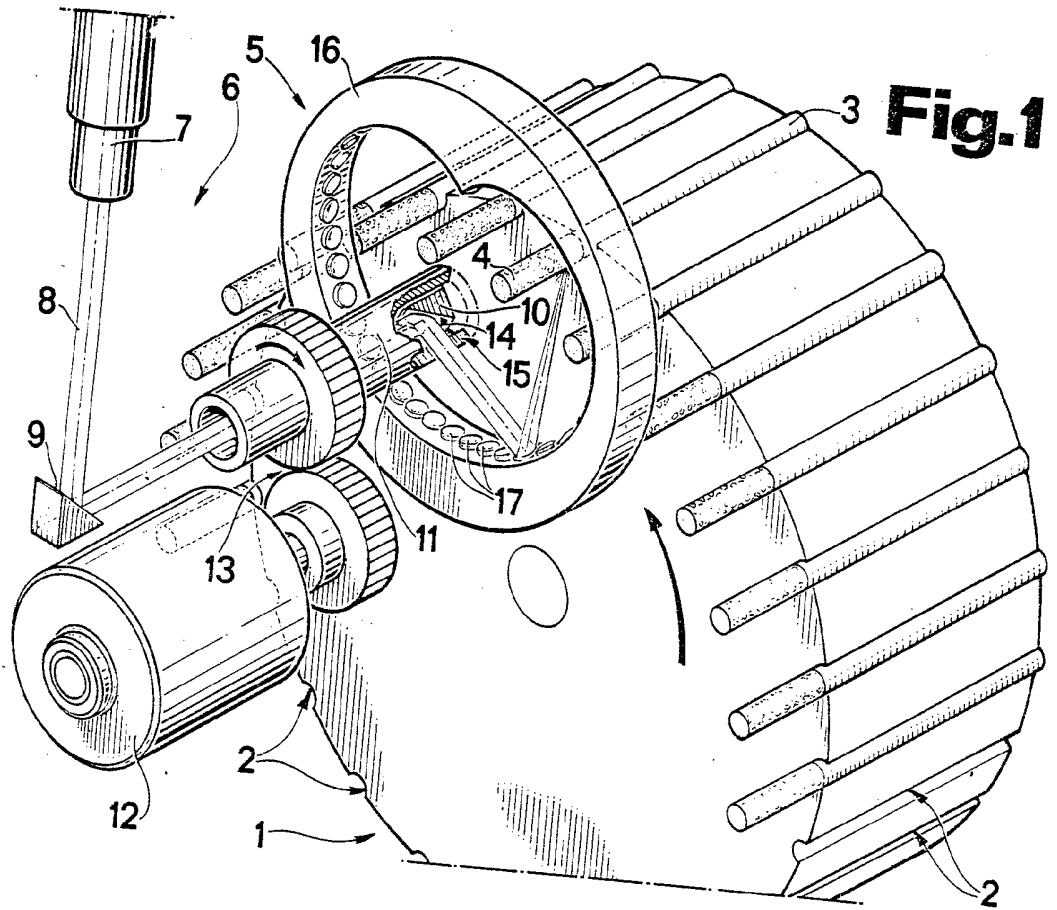
4. Verfahren nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß jeder aus einem Reflektor gebildete Laserstrahler (19) aus einem Planspiegel besteht und vor letzterem Fokussionsmittel in Form einer Sammellinse (18) angeordnet sind, um das Laserstrahlenbündel (8) in ausgewählter Weise fokussierend auf die Laserstrahler (19) zu werfen.
5. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Laserstrahler (27) aus einer Vielzahl von in einer bestimmten Reihenfolge zu aktivierenden Laser-Dioden bestehen.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß eine Perforierstation (5) für die zu perforierenden Gegenstände (3) und ein Förderer (1) vorgesehen ist, der die zu perforierenden Gegenstände (3) nacheinander durch die Perforierstation (5) hindurchbewegt, wobei letztere mit einer Vielzahl von auf einem Stützkörper (16; 20) vorhandenen Laserstrahlern (17; 19; 27) ausgerüstet ist, die in vorbestimmter Reihenfolge fokussierte Laserstrahlenbündel bestimmter Brennweite abstrahlen und auf dem Stützkörper (16; 20) entlang mindestens einer Kurve (23) verteilt angeordnet sind, die so gestaltet ist, daß der von jedem Laserstrahlenbündel (8) zwischen seinem Fokussionspunkt und seinem zugehörigen Perforationspunkt auf dem zu perforierenden Gegenstand (3) zurückzulegende Weg stets gleich der Brennweite ist.
7. Vorrichtung nach Punkt 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Laserstrahler (17; 19) aus Reflektoren bestehen,

- 17 -

die in auswählbarer Weise von einem durch einen Laserstrahlen-Generator (7) zu erzeugenden Laserstrahlenbündel (8) beaufschlagbar und von dem Laserstrahlenbündel (8) zu den zu perforierenden Gegenständen (3) lenkbar sind.

8. Vorrichtung nach Punkt 7, gekennzeichnet dadurch, daß zusätzlich ein rotierender Reflektor (10) vorhanden ist, der das Laserstrahlenbündel (8) nacheinander auf die am Stützkörper (16; 20) vorhandenen, aus Reflektoren gebildeten Laserstrahlen (17; 19) wirft.
9. Vorrichtung nach Punkt 8, gekennzeichnet dadurch, daß die Reflektoren auf der Innenseite des ringförmig ausgebildeten Stützkörpers (16; 20) und der rotierende Reflektor (10) etwa in der Achse der Stützkörper (16; 20) angeordnet sind.
10. Vorrichtung nach Punkt 7 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß jeder der auf dem Stützkörper (16) vorhandenen Laserstrahler (17) aus einem konkaven Fokussionsspiegel besteht.
11. Vorrichtung nach Punkt 7 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß jeder der auf dem Stützkörper (20) vorhandenen Laserstrahler (19) aus einem Planspiegel besteht und letzterem bzw. dem rotierenden Reflektor (10) Fokussionsmittel in Gestalt einer Sammellinse (18) vorgeschaltet sind.
12. Vorrichtung nach Punkt 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Laserstrahler (27) aus einer Vielzahl von in bestimmter Reihenfolge zu aktivierenden Laser-Dioden bestehen.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen



12 APR 1933 * 082150

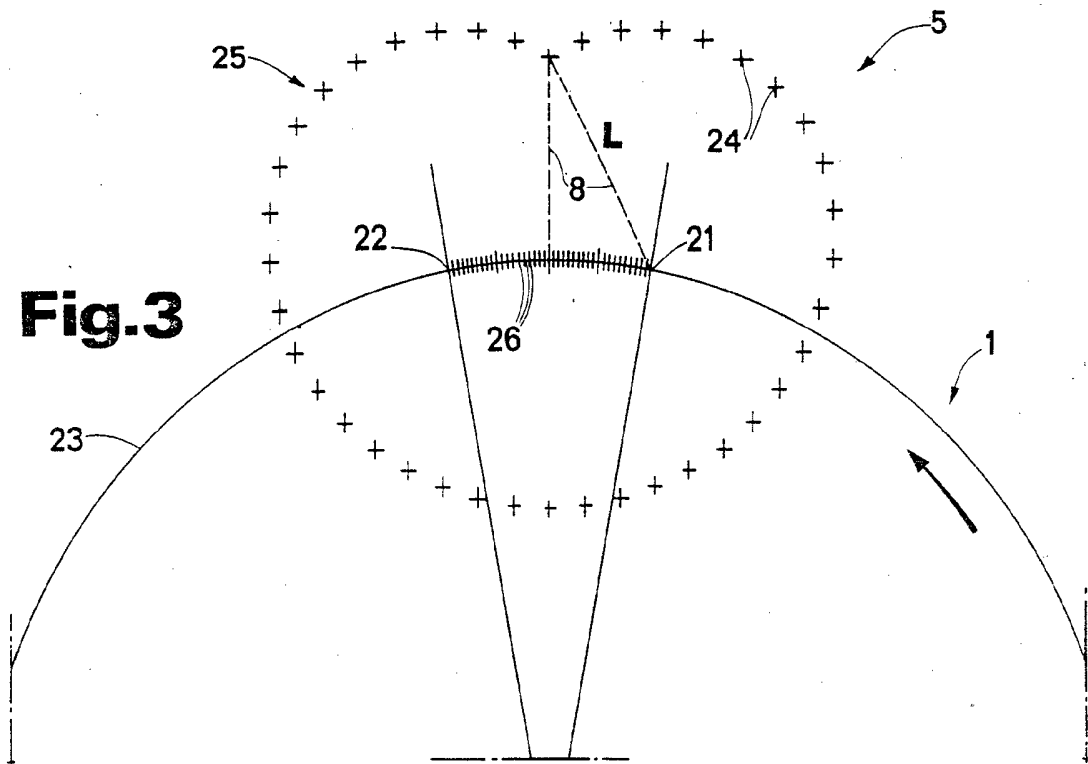


Fig. 3

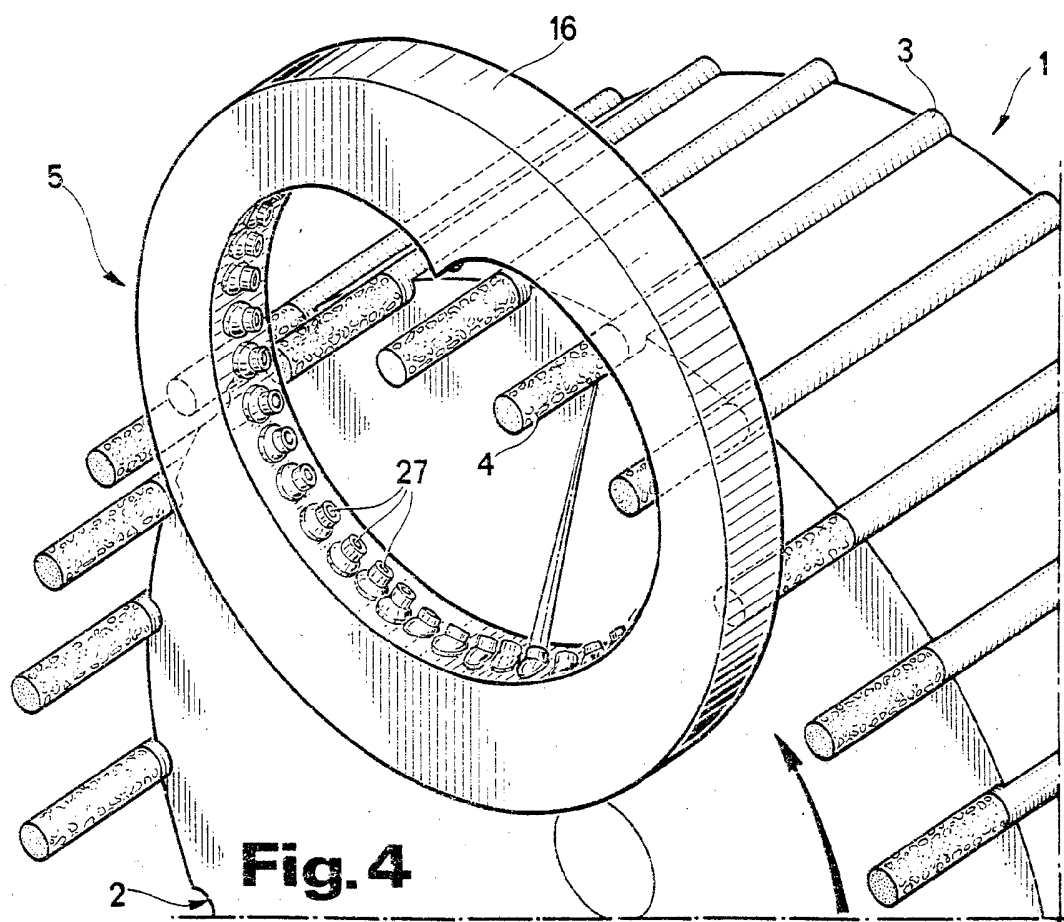


Fig. 4

12 APR 1933 * 08215C