



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.2013 Patentblatt 2013/50

(51) Int Cl.:
B31F 1/07 (2006.01) **A24C 5/00 (2006.01)**
A24C 5/60 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12171255.8**

(22) Anmeldetag: **08.06.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

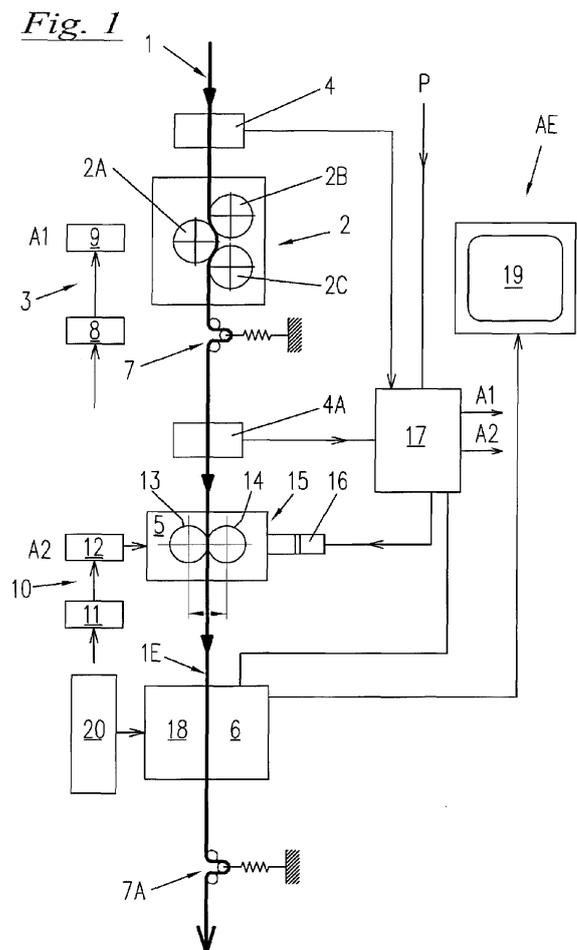
(72) Erfinder: **Boegli, Charles**
2074 Marin-Epagnier (CH)

(74) Vertreter: **Grosfillier, Philippe et al**
ANDRE ROLAND SA
P.O. Box 5107
1002 Lausanne (CH)

(71) Anmelder: **Boegli-Gravures S.A.**
2074 Marin-Epagnier (CH)

(54) **Vorrichtung zum Prägen und/oder Perforieren von Folien für Tabakwaren**

(57) Die Vorrichtung zum Prägen und/oder zum Perforieren von Folien für Tabakwaren enthält ein Paar Prägewalzen, wobei eine der Prägewalzen Zähne (33) zum Perforieren der Folie (1) aufweist, wobei die Gegenwalze zur Prägewalze (13A) mit den Zähnen zum Perforieren eine Matrizenwalze (14A) ist, die den Zähnen (33) auf der Patrizenwalze (13A) zugeordnete Vertiefungen (34) aufweist und beide Prägewalzen in einer Perforations-einrichtung (5) angeordnet sind und die Vorrichtung ausgebildet ist, in einer Tabakwaren-Herstellungsmaschine direkt oder indirekt online betrieben zu werden. Die Verwendung von Patrizen-Matrizenprägewalzen ermöglicht eine grosse Vielfalt von Perforationen, wobei die Vorrichtung eine Steuereinheit (17) aufweist, die ausgebildet ist, in Abhängigkeit von der Beschaffenheit der zu bearbeitenden Folie (1) den genauen Ort, die Grösse und Anordnung der Perforationen zu steuern.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Prägen und/oder Perforieren von Folien für Tabakwaren, mit einem Paar Prägwalzen, wobei eine der Prägwalzen Zähne zum Perforieren der Folie aufweist, gemäss Patentanspruch 1. Der Begriff "Folie" umfasst hier eine eine Zigarette umhüllende Folie, z.B. aus Papier, die eventuell vorbedruckt oder vorgeprägt ist und sog. LIP (Low Ignition Propensity)-Zonen oder -Streifen aufweisen kann oder ganz mit einer feuerhemmenden Substanz versehen ist sowie das Mundstückpapier, das sogenannte Tipping-Papier, das um den Zigaretten-Filter gewickelt wird.

[0002] Prägevorrichtungen des Standes der Technik mit Walzen werden vorwiegend zum Prägen von Verpackungsfolien verwendet, z.B. für die Lebensmittelindustrie, die Pharmaindustrie und insbesondere für die Tabakwarenindustrie. In der Tabakwarenindustrie werden Vorrichtungen mit Prägwalzen seit über 30 Jahren zum Prägen von Verpackungsfolien, insbesondere von sog. Innerlinern verwendet, wobei diese Innerliner nicht nur mit Dekorationseffekten versehen werden sondern auch mit Authentifizierungsmerkmalen. Dabei wird der Papieranteil derart stabilisiert, dass die Folie in der nachfolgenden Verpackungsanlage anstandslos verarbeitet werden kann.

[0003] Es werden jedoch in der Tabakwarenindustrie nicht nur Verpackungsfolien bearbeitet bzw. geprägt sondern auch das Papier und das Mundstück, auch Tipping genannt, für das Umhüllen der einzelnen Zigarette. Bei der Bearbeitung von Zigarettenpapier und vom Mundstück wird neben dem Dekorationseffekt vor allem danach getrachtet, im Zigarettenpapier bzw. im Mundstück gezielt Perforationen anzubringen, um den Luftdurchsatz beim Rauchen zu erhöhen.

[0004] Gegenteilig zum erhöhten Luftdurchsatz einer Zigarette beim Ziehen sind in verschiedenen Staaten, auch bei der EU, gesetzliche Vorschriften erlassen oder in Vorbereitung, dass die Zigaretten beim Nichtrauchen nach einem bestimmten Zeitintervall sich selbst zum Erlöschen bringen. Dies wird mittels einer feuerhemmenden Substanz erzielt, die anfänglich in den LIP-Zonen aufgebracht wurde, die z.B. aus einer Beschichtung im Innern des Zigarettenpapiers bestehen kann, um die Porosität zu mindern. In letzter Zeit hat es sich erwiesen, dass diese zonenweise Beschichtung für eine Massenproduktion zu aufwendig ist und es hat sich daher der Trend durchgesetzt, das ganze Zigarettenpapier vor dem Bearbeiten mit der feuerhemmenden Substanz zu versehen. Daraus ergibt sich, dass Perforationen notwendig werden, um den benötigten Luftdurchsatz zu erzielen. Jedoch können sich die Perforationen nicht wahllos über die Länge der Zigarette erstrecken sondern müssen an bestimmten Stellen angeordnet werden.

[0005] Die meisten zur Zeit bekannten Vorrichtungen zur Erzeugung von Perforationen in Zigarettenpapier werden mittels einer Laseranlage durchgeführt, da im Prinzip die Lochmenge und Lochgrösse damit gut eingestellt werden können. Solche Laseranlagen zur Erzeugung von relativ grossem Löchern sind jedoch sehr aufwendig und können nicht online in einer Zigarettenherstellungsmaschine verwendet werden.

[0006] Im Rahmen vorliegender Erfindung wird unter dem Begriff Tabakwarenherstellungsmaschine eine Einrichtung zum Umhüllen von einzelnen Tabakwaren-Stücke wie Zigaretten verstanden, wobei diese Maschine in dieser Anmeldung mit "Maker" bezeichnet wird. Dabei kann die geprägte Folie direkt oder indirekt über einen Roboter dem Maker zugeleitet werden. Beide Verfahren werden als Online-Verfahren bezeichnet. Von dort gelangen die Zigaretten in eine Tabakwarenverpackungs-Maschine, auch kurz "Packer" genannt, in welchem eine Anzahl Zigaretten verpackt werden. In vorliegender Anmeldung interessiert nur der dem Perforieren folgende Maker.

[0007] Bei der Verwendung von porösem Zigarettenpapier zur Erhöhung des Zuges beim Rauchen kann der Bereich, in welchem das Zigarettenpapier porös ist geprägt werden derart, dass das Zigarettenpapier an dieser Stelle gewellt wird, so dass beim Umhüllen dieses Zigarettenpapiers mit dem Mundstückpapier zusätzliche luftleitende Bereiche entstehen, die die Luftmenge beim Ziehen erhöhen. Beispiele für solche Perforationsanlagen werden in den US 3,596,663, EP0 536 407 A1 und GB 2 133 269 A offenbart.

[0008] Es ist auch bekannt, z.B. aus der WO 2011/131529 A1, Perforationen mittels Prägwalzen anzubringen, wobei die Perforationen auch nur an bestimmten Stellen angebracht sein können, z. B. ausserhalb der LIP-Zonen, die das Erlöschen der Zigarette nach einer gewissen Zeit bewirken. In diese WO-Anmeldung wird v.a. Wert darauf gelegt, dass durch die Perforationen die Folie nicht derart geschwächt wird, dass beim Weiterbehandeln ein Einreissen derselben verursacht werden kann. Für die Perforationen werden die an sich seit langem bekannte Zähne in Pinup-Konstellation verwendet, wobei die Zähne als pyramidenförmig offenbart sind. Die Wo-Anmeldung offenbart ebenfalls eine Kontrolleinheit, die die Folie nach dem Prägen untersucht, um verschiedene Eigenschaften der geprägten Folie zu ermitteln und um im Hinblick auf die Zerreiissfestigkeit den gegenseitigen Druck der Prägwalzen und damit die Eindringtiefe der Zähne in das Papier zu steuern.

[0009] Ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Prägen und/oder Perforieren von Folien für Tabakwaren anzugeben, mit der es möglich ist, diese Folien zur Weiterverarbeitung in einer Tabakwarenherstellungsmaschine online an bestimmten Stellen genau zu perforieren, wobei die Perforationen auch als Dekoration dienen können und vorgegebene Normen bezüglich Zug- und Auslöschqualität der Zigarette erfüllt werden.

[0010] Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung gemäss Patentanspruch 1 gelöst.

[0011] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

EP 2 671 714 A1

| | |
|-----------------------|---|
| Fig. 1 | zeigt ein Ablaufschema einer Prägevorrichtung für Zigarettenpapier im Onlinebetrieb; |
| Fig. 1A | zeigt eine verarbeitete Folie mit LIP- und Perforations-Zonen, |
| 5 Fig. 1B | zeigt eine umhüllte Zigarette mit LIP- und Perforations-Zonen, |
| Fig. 2 | zeigt im Detail den Qualitätsprüfer aus dem Ablaufschema von Fig. 1; |
| Figuren 3 - 16 | zeigen verschiedene Prägewalzenpaare in Patrizen-Matrizenprägewalzenanordnungen; |
| 10 Figuren 17 - 19 | zeigen, schematisch und stark vergrössert mögliche Anordnungen von Perforationszähnen und zugeordneten Vertiefungen; |
| Figuren 20A-20D | zeigen verschiedene Lochmuster, erzeugt mit den Prägewalzen 17 - 19; |
| 15 Figuren 21 - 36 | zeigen schematisch und stark vergrössert, Variationen von Zähnen und zugeordneten Vertiefungen und mögliche Anordnungen der Prägewalzenpaare; |
| Fig. 37 | zeigt eine Ausführung eines Prägekopfes mit Prägewalzen gemäss Fig. 37A und |
| 20 Figuren 38 und 38A | zeigen eine Ausführungsvariante zum Prägekopf gemäss Fig. 37 und 37A. |

[0012] Fig. 1 zeigt ein mögliches Ablaufschema für das Prägen und Perforieren von Zigarettenumhüllungsfolien, zur Zeit vorwiegend aus Papier oder von sog. Tippingfolien, im Folgenden kurz "Folie" benannt.

[0013] Falls die Folie bereits aufgebrachte LIP-Zonen aufweist, müssen allfällige Präge- oder Druckmuster sowie die Lochmuster in örtlicher Abhängigkeit von diesen LIP-Zonen angebracht werden. Aber auch falls die ganze Folie bereits ganz mit einer feuerhemmenden Substanz behandelt ist, müssen die allfälligen Präge- oder Druckmuster sowie die Lochmuster an bestimmten Stellen erzeugt werden. Dabei können dazu geeignete Markierung, sog. "eyes marks", bereits vorhanden sein oder laufend aufgebracht werden. Diese Zonen, Druckmuster oder sonstige Markierungen werden durch einen Positionssensor erfasst. Die verschiedenen, gegebenenfalls zu berücksichtigenden Markierungen, Muster und Zonen auf der Folie werden durch den Begriff "Beschaffenheit" zusammengefasst .

[0014] Gemäss Figur 1 durchläuft die zu verarbeitende Folie 1 zuerst einen ersten Positionssensor 4, dann gegebenenfalls eine an sich bekannte Prägeeinheit 2 mit hier drei Prägewalzen 2A, 2B und 2C, dann eine Synchronisationseinheit 3 zur Erfassung der Relativposition des Arbeitstaktes A1 der Prägeeinheit 2 in Bezug auf den Prozesstakt P des Makers. Anschliessend durchläuft die Folie eine erste Puffereinheit 7, einen zweiten Positionssensor 4A zum Erfassen von Präge- und Druckstrukturen, eine Perforationseinrichtung 5 und anschliessend einen Qualitätsprüfer 6 zur Erfassung der perforierten Muster mit Druckregel-Sensor 18, um dann über eine zweite Puffereinheit 7A entweder direkt oder über einen Roboter zum nicht eingezeichneten Maker zu gelangen. Der Prägeeinheit 2 kann ein Drucker vor, nach oder anstatt geschaltet sein, dessen Steuerung analog der Steuerung der Prägeeinheit ausgebildet ist.

[0015] Falls die Prägeeinheit 2 verwendet wird, kann der Prozesstakt P beispielsweise durch einen pro Zeiteinheit des Makers zuzuführenden Längenabschnitt der Folie 1 definiert sein, auf welchen der Arbeitstakt A1 der Prägeeinheit 2 bei der Vorbehandlung der Folie 1 abgestimmt sein muss. Dem entspricht eine positionsgenaue Anordnung der von der Prägeeinheit aufgeprägten Oberflächenstruktur auf dem jeweils zuzuführenden Längenabschnitt der Folie. Bei den Oberflächenstrukturen kann es sich beispielsweise um ein oder mehrere Logos handeln, die durch Entfernen oder Ändern von Zähnen auf einer Walze oder auf mehreren Walzen erzeugt wird. Es kann sich auch um gedruckte Muster handeln. Die Prägeeinheit 2 kann auch ein Patrizen-Matrizen Prägewalzenpaar enthalten.

[0016] Die Synchronisationseinheit 3 enthält eine Bestimmungseinrichtung 8, wobei dies z.B. ein fortlaufendes optisches Erfassen der Position der Oberflächenstruktur beinhalten kann, die in der Prägeeinheit 2 auf der Folie 1 aufgeprägt wurden. Die Erfassung erfolgt auf dem Transportweg zwischen der Prägeeinheit 2 und der Perforationseinrichtung 5. Der ermittelte Arbeitstakt 1 wird in einer Positioniereinrichtung 9 an den Prozesstakt P angepasst. Hierzu ist ein manuelles und/oder automatisiertes Anpassungsverfahren denkbar. Z.B. kann die Prägewalze von Prägeeinheit 2 temporär vom Antrieb entkoppelt werden, um derart den Transportweg der Folie 1 um ein gewünschtes Mass zu verlängern, welches dann mit dem Prozesstakt P im Einklang ist. Die bedarfsweise Verlängerung des Transportweges der Folie wird durch eine Puffereinheit 7 aufgefangen, welche hinter der Prägeeinheit 2 angeordnet ist.

[0017] Zur Festlegung und der Kontrolle des Arbeitstaktes A2 der Perforationseinrichtung 5 umfasst die Vorrichtung zusätzlich eine Regelungseinheit 10. Diese beinhaltet eine Vergleichseinrichtung 11, durch welche ein Erfassen einer quantitativen Abweichung zwischen den Arbeitstakten A1 und A2 der Prägeeinheit und der Perforationseinrichtung ermöglicht ist. Dies kann z.B. fortlaufend optisch mittels einer Lampe erfolgen, die nach Art eines Stroboskops zu

regelmässig zeitlich beabstandeten Lichteinstrahlungen auf die Folie ausgebildet ist. Die Einstrahlungsfrequenz entspricht bevorzugt dem Prozesstakt P. Derart erfolgt eine optische Erkennung der Relativposition zwischen den in der Prägeeinheit 2 aufgebracht Mustern und den in der Perforationseinheit 5 ausgeformten Perforationsstrukturen auf der Folie 1, bzw. 1E.

[0018] Neben der optischen Synchronisierung sind auch andere Mittel denkbar, z.B. eine visuelle Erfassung oder eine manuelle Einstellung der Positioniereinrichtung, durch welche der Arbeitstakt A1 der Synchronisationseinheit 3 mit dem Arbeitstakt A2 der Regeleinheit 10 synchronisiert wird. Anstelle optischer Synchronisiersignale können elektronische Synchronisiersignale oder auch mechanische Synchronisierungsmittel eingesetzt werden, wie beispielsweise eine Mehrzahl von Zahnrädern und/oder Riemen, die mit einem Winkel- und/oder Positionsverstellmechanismus ausgestattet sein können.

[0019] Anstelle einer Synchronisierung der Regeleinheit 10 über Synchronisationseinheit 3 ist auch der umgekehrte Vorgang einer Anpassung des Arbeitstaktes der von der Regeleinheit 3 gesteuerten Prägeeinheit 2 durch die Regeleinheit 10 denkbar, um dadurch eine einheitliche Einbindung in den Prozesstakt P zu erzielen. Bei beiden Synchronisationsarten erfolgt eine zweistufige Synchronisation in Serie, um die ev. Abweichungen des Arbeitstaktes beider Prägeeinheiten sowohl vom Prozesstakt P als auch untereinander zu erfassen, wodurch ein feinerer Abgleich erzielt wird.

[0020] Die derart ermittelte Information wird in einer Positioniereinrichtung 12 weiter verwendet, um den Arbeitstakt A2 an den Arbeitstakt A1 derart anzupassen, dass die ausgebildeten Perforationsmuster 25 die gewünschte Relativposition auf der Folie 1E aufweisen. Z.B. kann die Positioniereinrichtung 12 zum manuellen und/oder automatisierten Einstellen der umfänglichen Relativposition der angetriebenen Perforationswalze 13 bezüglich der Folie 1 ausgebildet sein. Dazu können die Markierungen 40 auf den Prägewalzen dienen. Hierzu ist eine Kupplung zum Entkuppeln der Perforationswalze 13 von dem Walzenantrieb 15 denkbar. Dies ermöglicht zusätzlich eine bedarfsweise oder prozessabhängige Änderung der Relativposition der Perforationsmuster 25 auf der Folie 1.

[0021] Ferner kann die Vergleichseinrichtung 11 auch zum Erfassen der Relativabweichung des Arbeitstaktes A2 vom Prozesstakt P herangezogen werden, zur nochmaligen Überprüfung der Synchronisierung mit dem anschliessenden Umhüllungsprozess. Ferner können auch auf diese Weise indirekte Rückschlüsse auf eine ungewollte Abweichung des Arbeitstaktes A2 bezüglich des Arbeitstaktes A1 erhalten werden, da der Arbeitstakt A1 mittels der Synchronisationseinheit 3 bereits mit dem Prozesstakt P synchronisiert ist. Die zweite Puffereinheit 7A ist zur bedarfsweisen Änderung des Transportweges der Folie 1 bei einem Eingreifen der Positioniereinrichtung 12 nach der Perforationseinheit 5 vorgesehen.

[0022] Wie weiter unten noch ausführlicher dargelegt wird, werden sowohl der Abstand der beiden Perforationswalzen 13 und 14 als auch der Druck der einen Walze auf die andere Walze gesteuert, um die gewünschten Perforationsmuster zu erzeugen. Der dazu geeignete Druckgeber 16 wird über eine Steuereinheit 17 geregelt. Aus dem Schema der Fig. 1 geht hervor, dass die Steuereinheit 17 vom Prozesstakt P sowie von einem Signal des einen oder der beiden Sensoren 4, 4A beaufschlagt wird, um den Druckgeber 16 zu steuern.

[0023] Bei einer vereinfachten Vorrichtung ist es möglich, die geprägte Folie 1E nach der Perforationseinrichtung zum Maker gelangen zu lassen, doch ist es vorteilhaft und für viele Anwendungen unerlässlich, das Lochmuster nach dem Bearbeiten durch die Perforationswalzen zu kontrollieren und ev. in den Regelkreis einzugreifen. Zu diesem Zweck ist nach dem Lochwalzenpaar und vor der zweiten Puffereinheit 7A ein Qualitätsprüfer 6 mit Druckregelsensor 18 angeordnet.

[0024] Die Qualitätsprüfereinheit 6 ist mit der Steuereinheit 17 verbunden, um über den Druckgeber 16 das Perforationswalzenpaar zu steuern. Ausserdem ist diese Einheit 6 mit einer Auswertereinheit 19 verbunden. Zur Qualitätsprüfereinheit gehört ferner eine Vorlage 20 (Template), die hier in elektronischer Form vorliegt.

[0025] In Fig. 1A ist eine Folie 1E mit Perforationszonen 72 dargestellt, die dazwischen und daneben die LIP-Bereiche freilassen. Dabei steht "LIP" für "low ignition propensity", wobei feuerhemmendes Material auf der Innen zu liegenden Seite der Folie aufgebracht ist. Es kann sich auch um LIP-Zonen handeln, die vor dem Prägen aufgebracht worden sind. Vor dem Perforieren von Tipping-Papier sind keine LIP-Bereiche, jedoch eventuell geprägte oder bedruckte Zonen vorhanden.

[0026] In Fig. 1B ist eine mit einer Folie 1E umhüllte Zigarette 70 dargestellt, auf der die Perforationszonen 72 und die dazwischen liegenden LIP-Bereiche 71 sowie das Mundstück 73 und das Filter 74 ersichtlich sind.

[0027] Der Qualitätsprüfer 6 ist in Fig. 2 im Detail erläutert. Rechts unten erkennt man zwei der möglichen Lochmuster der Folie 1A und 1B, die Muster 25A und 25D. Ein Signal aus der Steuereinheit 17 gelangt zu einem Laserblitzer 21 und von dort zu einer Abbildungsoptik 22 und zu einer Messmaske 23. Der Messstrahl 22M durchleuchtet die Folie und dort das Muster 25A oder 25D der geprägten Folie 1E, dessen Abbildung zu einem Hochgeschwindigkeitsbild-Sensor 24 gelangt und dort zu einem Speicher 26, wo es abgelegt wird. Der Korrelationsdetektor 27 erhält die Abbildung des Lochmusters 25A oder 25D sowie das entsprechende Muster der Vorlage 20, von wo es zu einer Auswertereinheit 28 mit Auswertalgorithmus gelangt, die ausserdem einen Rechner umfasst. Von dort wird das Ergebnis auf die Auswertereinheit 19 übermittelt. Die Rechneinheit 28 ist mit der Steuereinheit 17 verbunden.

[0028] Die Vorlage 20 dient sowohl als Vorlage für die Herstellung der Perforationsorgane auf den Prägewalzen als

auch zur Kontrolle der geprägten Lochmuster auf der Folie. Dadurch kann eine zuverlässige und leicht zu überprüfende Authentifizierung der von solchen Folien umhüllten Zigaretten oder anderen Rauchwaren vorgenommen werden.

[0029] Mit der vorgehend beschriebenen Ablaufkontrolle ist es möglich, sowohl die LIP-Zonen als auch die dekorativen Muster auf der Folie genau zu positionieren, um die Lochreihen an den gewünschten Stellen erzeugen zu können. Die Steuereinheit 17 ist dazu ausgerüstet, regelnd in das Verfahren einzugreifen, falls sich die verschiedenen Zonen ändern, wobei verschiedene Parameter darauf Einfluss nehmen können.

[0030] In den Figuren 3 bis 16 sind verschiedene Formen der Patrizenwalze 13 und der Matrizenwalze 14 dargestellt. Dabei ist jeweils eine der Walzen durch einen Riemenantrieb 29 angetrieben und dieser Antrieb wird über die Zahnräder 30 und 31 auf die andere Walze übertragen. Sowohl der Antrieb 19 als auch das Synchronisationsgetriebe 30, 31 können durch geeignete elektronische Mittel ersetzt werden. Die Patrizenwalze 13A weist pyramidenförmige Zähne 33 mit quadratischem Grundriss auf, wobei die schematisch gezeichneten Zähne hier in jeweils drei Reihen angeordnet sind. Der Abstand D der Reihen voneinander richtet sich nach der gewünschten Permeabilität, die unter anderem von der Anzahl und Grösse der Löcher abhängt.

[0031] Um eine bessere Prägungsqualität zu erhalten, die unter anderem von der schwankenden Papierdicke abhängig ist, ist es zweckmässig, den Bereich der Walzen mit einem kleineren Durchmesser zu versehen, wo die Prägeorgane angeordnet sind.

[0032] Die Länge L dieser Zone 32 ist etwas grösser als die Breite der Folie 1. Die Absenkung S kann auf einer oder beiden Prägwalzen angeordnet sein, wobei dann die Gesamtabenkung dieselbe ist.

[0033] Die Matrizenwalze 14A weist den Perforationszähnen 33 auf der Patrizenwalze 13A zugeordnete Vertiefungen 34 auf. Die Vertiefungen 34 sind nicht notwendigerweise invers kongruent zu den Zähnen 33 und können von den Zähnen abweichende Formen und geometrische Abmessungen aufweisen, wie aus der Beschreibung von Fig. 17 hervorgehen wird.

[0034] Die Patrizenwalze 13 B in Fig. 4 weist konische Zähne 35 auf, während die Matrizenwalze 14B denen zugeordnete Vertiefungen 36 aufweist. Die übrige Ausgestaltung dieses Walzenpaares ist dieselbe wie das Walzenpaar von Fig. 3.

[0035] Das Walzenpaar 13C und 14C gemäss Fig. 5 weist dieselben konischen Zähne und Vertiefungen 35 und 36 wie gemäss Fig. 4 auf, wobei der Unterschied darin besteht, dass beide Walzen je eine abgesenkte Zone 32 und 32M aufweisen, wobei die Absenkungen S2, S3 nicht dieselbe sein müssen wie in den vorhergehenden Beispielen.

[0036] In der Ausführungsvariante von Fig. 6 weisen die Walzen 13D und 14D keine Absenkung auf.

[0037] Das Walzenpaar 13E und 14E von Fig. 7 weist Zähne, bzw. Vertiefungen 37 und 38 auf, die pyramidenförmig geformt sind und einen dreieckigen Grundriss aufweisen. Die Patrizenwalze 13E weist eine Absenkung S1 auf.

[0038] Das Walzenpaar 13F und 14F von Fig. 8 weist die konisch zulaufenden Zähne, bzw. Vertiefungen 35 und 36 auf, wobei keine der Walzen eine Absenkung aufweist. Als Ausbildungsvariante sind jedoch die Stellen 39, an denen die Zähne bei der Matrizenwalze 13F angeordnet sind, erhaben. Dabei entspricht diese Erhöhung etwa der Dicke der Folie. Die übrigen Teile des Walzenpaares sind ähnlich des Walzenpaares 13B und 14B ausgestaltet.

[0039] Das Walzenpaar 13G und 14G gemäss Fig. 9 ist dasselbe wie das Walzenpaar gemäss Fig. 4 mit Ausnahme der Positionsmarkierung 40 auf beiden Walzen, um die Walzen mit dem Prozesstakt P und den Arbeitstakten synchronisieren zu können.

[0040] Der Unterschied zwischen dem Walzenpaar 13G und 14G gemäss Fig. 9 und 13H und 14H gemäss Fig. 10 besteht darin, dass die Positioniermarkierung 40 beim Walzenpaar gemäss Fig. 10 nach jedem Zahnreihenabschnitt angebracht wird.

[0041] Beim Zahnwalzenpaar gemäss Fig. 11 ist die Patrizenwalze 13B dieselbe wie gemäss Fig. 4 während die Matrizenwalze 14J den Zähnen 35 zugeordnete Vertiefungen 41 aufweist, die weniger tief sind als die zugeordneten Zähne 35.

[0042] Das Walzenpaar 13K und 14K gemäss Fig. 12 unterscheidet sich von demjenigen gemäss Fig. 3 darin, dass die Zähne 42 einen rechteckigen und nicht einen quadratischen Grundriss aufweisen. Dementsprechend ist der Grundriss der zugeordneten Vertiefungen 43 ebenfalls rechteckig.

[0043] Während die Rechtecke in der Vorrichtung gemäss Fig. 12 mit ihren grösseren Abmessungen entlang der Längsachse gerichtet sind, sind die rechteckigen Zähne 44 und die zugeordneten Vertiefungen 45 gemäss Fig. 13 in ihrer längeren Ausdehnung senkrecht zur Längsachse ausgerichtet. Die Flanken sowohl der rechteckigen als auch der quadratischen Zähne können auch in einem Winkel zur Längsachse angeordnet sein, der beispielsweise zwischen 10° und 80° liegen kann. Die übrigen Teile der beiden Walzen 13L und 14L sind dieselben wie vorhergehend.

[0044] Das Walzenpaar 13M und 14M gemäss Fig. 14 unterscheidet sich vom Walzenpaar 13F und 14F gemäss Fig. 8 dadurch, dass die Patrizenwalze 13M sowohl die erhöhte Zone 39 als auch eine Absenkung S4 aufweist.

[0045] Beim Walzenpaar gemäss Fig. 15 ist die Matrizenwalze 14A dieselbe wie bei dem Paar gemäss Fig. 3 und die Zähne 33 sind auch dieselben wie auf der Patrizenwalze 13A. Zwischen den Zahnreihen jedoch, weist die Patrizenwalze 13N Anpressstreifen 46 auf, die die Aufgabe haben, die Folie zu spannen. Die Anordnung ist anschaulich im Schnitt der Fig. 16 dargestellt.

[0046] Die Figuren 17 bis 36 zeigen schematisiert und stark vergrössert in einem Radialschnitt die kooperierenden Strukturen der Patrizen- und Matrizenwalzen. Daraus geht hervor, dass die den erhabenen Strukturen der Patrizenwalze entsprechenden Vertiefungen auf der Matrizenwalze nicht streng invers kongruent sind, sondern Abweichungen in einem gewissen Rahmen beinhalten können. Um die Dimensionen und deren Abweichungen besser charakterisieren zu können, sind in Fig. 17 einige Winkel und Massangaben eingezeichnet. Dabei kann es sich bei den Zähnen um Zähne mit quadratischem oder rechteckigem Grundriss oder konisch zulaufende Zähne oder Zähne mit einem anderen, beispielsweise dreieckigen Grundriss handeln.

[0047] In Fig. 17 weisen beide Walzen Absenkungen auf und es ist auf der Patrizenwalze 13P1 ein Zahn 33, oder 35 eingezeichnet, dessen gegenüberliegenden Flanken einen Winkel α umschliessen. Dem Zahn 33 oder 35 entspricht die Vertiefung 34 oder 36 in der Matrizenwalze 13 M1, wobei die gegenüberliegenden Flanken der Vertiefung einen Winkel β einschliessen, wobei α kleiner als β ist. Die Differenz beider Winkel beträgt B, die Zahnhöhe beträgt DT und die Tiefe der Vertiefung in der Matrize beträgt G. Der Abstand zwischen der Zahnoberfläche und der Grundfläche der Vertiefung beträgt E, die Verminderung des Umfanges an der Patrizen- und an der Matrizenwalze betragen S1 und S2.

[0048] Beispielhafte Abmessungen sind:

| | |
|------------------------------|---|
| Zahnhöhe | grösser als 0,05 mm, typischerweise 0,2 bis 0,4 mm, |
| Pitch, | grösser als 0,1 mm, typischerweise 0,1 bis 4 mm, |
| Winkel α β | 10° bis 90°, |
| Differenz $\beta - \alpha$ | 0 bis 80° |
| Verminderung S des Umfanges, | 0,02 bis 2 mm |

wobei der Pitch als Abstand zwischen zwei benachbarten Zähnen definiert ist.

[0049] Diese Angaben sind wie oben geschrieben beispielhaft und sind nicht als Grenzen aufzufassen. Je nach Anwendungen können auch grössere, gegebenenfalls auch kleinere Abmessungen gewählt werden.

[0050] In den Figuren 18 und 19 ist stark schematisiert und vergrössert die Folie 1E nach dem Prägen dargestellt und es ist ersichtlich, dass die Folie an den Rändern, wo keine Perforationszähne oder -vertiefungen vorhanden sind, etwas zusammengestaucht ist während die Folie innerhalb der Zahnreihen die normale Dicke von 20 - 50 Mikrometer aufweist. Das Tipping-Papier kann eine etwas grössere Dicke aufweisen. In Fig. 18 befindet sich die Patrizze 13P2 unten und 13M2 oben. Aus Fig. 18 ist eine Variante dargestellt, in der die Folie durch die Zähne 35 perforiert wurde, während die kleineren Zähne 35S die Folie nur deformieren jedoch nicht perforieren. Diese Deformationen dienen ebenfalls der besseren Lüftung, da dort die Folie nicht dicht anliegt und somit Luftdurchlässiger ist. Auch im Beispiel von Fig. 18 weisen beide Walzen je eine Absenkung S1, S2 auf.

[0051] Im Walzenpaar der Fig. 19 befindet sich die Patrizze 13P3 oben und die Matrize 14M3 unten. Die Patrizenwalze 13P3 weist eine relativ grosse Absenkung S3 auf, so dass die Folie ausserhalb der Zähne nicht zusammengepresst wird. Die Zähne 35VS der Patrizze sind gegenüber den anderen Zähnen relativ klein und desgleichen die zugeordneten Vertiefungen 36VS in der Matrize, die der Deformation dienen. Wie bereits gesagt, handelt es sich bei den Figuren 18 und 19 um stark schematisierte Zeichnungen.

[0052] In den Figuren 20A bis 20D sind 4 verschiedene, mögliche Beispiele von Lochreihenarrangements angegeben, wobei die Lochreihen 25A schräg, die Lochreihen 25B rhombusförmig, die Lochreihen 25C senkrecht zur Zigarettenlängsachse jedoch nicht mit gleicher Länge und die Lochreihen 25D ebenfalls senkrecht zur Zigarettenlängsmittelachse angeordnet sind jedoch gleiche Längen aufweisen. Zwischen den Lochreihen befinden sich LIP-Zonen.

[0053] In den Figuren 21 bis 36 sind schematisiert jeweils nur je ein Patrizenzahn und eine Matrizenvertiefung dargestellt, wobei jeweils abwechselnd ein Patrizen-Matrizenpaar mit der Patrizze oben und der Matrize unten, oder umgekehrt dargestellt sind. Da die zugeführte Folie nicht homogen ist, sondern in der Dicke strukturiert und gegebenenfalls je eine verschiedene Oberfläche aufweisen kann, kann jeweils eine verschiedene Struktur entstehen, ob die Patrizenwalze oben oder unten angeordnet ist.

[0054] Fig. 21 zeigt ein Patrizen-Matrizenpaar mit einer Patrizze 13.21 und einer Matrize 14.21. Sowohl der Zahn 35.21 als auch die Vertiefung 36.21 weisen einen Öffnungswinkel α , β auf, die in vorliegendem Beispiel 60° betragen. Beide Walzen weisen eine Absenkung S1, S2 auf, so dass eine regelmässige Prägung möglich ist. Der Pfeil 1 weist auf die Oberfläche des Zigarettenpapiers hin. Die Summe beider Absenkungen beträgt in vorliegendem Beispiel 0,02 mm. In Figur 22 ist die Patrizze unten angeordnet und die Matrize oben, wodurch die Einwirkung des Patrizenzahnes auf das Papier umgekehrt, also von unten erfolgt.

[0055] Im Patrizen-Matrizenpaar gemäss Figur 23 weist die Patrizze P13.23 und die Matrize M14.23 denselben Zahn 35.21 sowie dieselbe Vertiefung 36.21 auf wie im vorher gehenden Beispiel, wobei jedoch nur die Patrizze eine Absenkung von hier 0,02 mm aufweist, während die Matrize nicht abgesenkt ist. In Figur 24 sind Patrizze und Matrize in der Lage vertauscht. In den Ausführungen gemäss den Figuren 21 - 24 wird die Papierfolie jeweils während dem Lochungsvorgang eingeklemmt.

[0056] In den Ausführungsbeispielen gemäss den Figuren 25 - 28 wird die Papierfolie während dem Lochvorgang nicht eingeklemmt. In diesem Falle beträgt die Summe der Absenkungen, entweder auf beiden Walzen verteilt oder nur auf einer Walze, 0.14 mm. Die Patrize P13.25 weist einen Zahn 35.25 sowie eine Vertiefung 36.25 auf, deren Öffnungswinkel α , β ebenfalls 60° beträgt. Infolge der relativ grossen Absenkung ist der Lochdurchmesser für gleiche Zähne und Vertiefungen kleiner als beim vorher gehenden Beispiel. Es ist ersichtlich, dass mit der Grösse der Absenkung bei sonst gleichbleibenden Abmessungen der Zähne der Lochdurchmesser verändert werden kann. Der Unterschied zwischen den Figuren 25 und 26 sowie 27 und 28 liegt darin, dass die Absenkung S4, S5, S6 einmal auf beiden Walzen erfolgt und beim zweiten Beispiel nur auf der Patrizenwalze.

[0057] In den Ausführungen gemäss den Figuren 29 - 32 wird das Papier wieder festgeklemmt, da die gesamte Absenkung, ob auf beiden Walzen verteilt oder nur auf einer Walze 0.02 mm beträgt. Die Patrize P13.29 weist Zähne 35.29 auf, die einen Winkel α_2 von 45° umschliessen. Der Öffnungswinkel der zugeordneten Vertiefung beträgt $\beta = 60^\circ$. Während die Absenkungen in den Ausführungsformen gemäss Figuren 29 und 30 auf beide Walzen verteilt sind, weist in den Ausführungsformen gemäss den Figuren 31 und 32 nur die Patrizenwalze P13.31 eine Absenkung auf, während die Matrizenwalze M14.31 keine Absenkung aufweist.

[0058] In den folgenden Ausführungsbeispielen 33 - 36, die analog den Ausführungsbeispielen gemäss den Figuren 25 - 28 die relativ grosse Absenkung von 0,14 mm aufweisen, wird das Papier nicht festgeklemmt. In den Ausführungsbeispielen gemäss den Figuren 33 und 34 weist die Patrize P13.33 Zähne 35.33 auf, deren Flanken einen Winkel zwischen 40° und 90° umfassen können, während die zugeordneten Vertiefungen 36.33 denselben Öffnungswinkel β von 60° aufweisen. Auch in diesen Beispielen sind in den Beispielen gemäss den Figuren 33 und 34 die Absenkungen auf beide Walzen verteilt, während in den Beispielen gemäss Figuren 35 und 36 die Absenkung nur auf der Patrizenwalze vorhanden ist. Die übrigen Abmessungen sind dieselben.

[0059] Infolge der sehr aufwendigen Technik bei der Herstellung eines Patrizen-Matrizen-Walzenpaares mittels mechanischen Werkzeugen oder mit der Ätztechnik ist deren Anwendung für industrielle Zwecke sehr beschränkt. Im Allgemeinen werden solche Systeme für Einzelanfertigungen oder für Sonderzwecke verwendet. Ausserdem weist ein herkömmliches Patrizen-Matrizen-System mit invers kongruenten Strukturen unter anderem den gravierenden Nachteil auf, dass die Folie, insbesondere nach der Prägung von Reihenstrukturen, eine Verzerrung in Querrichtung aufweist, die das Weiterverarbeiten in einem Maker sehr erschwert.

[0060] Ausgehend von obiger Beschreibung wird für eine wesentliche Verbesserung der Prägemöglichkeiten und -qualität und vor allem auch für einen Einsatz im Online-Verfahren in erster Linie gefordert, dass die Oberflächenstrukturen der Walzen, insbesondere der Matrizenwalzen, in einer grösseren Vielfalt sowie rationeller und vor allem genauer hergestellt werden können. Während die Genauigkeit gemäss Stand der Technik durch Ätzen oder durch mechanische Bearbeitung mit grossem Aufwand gewährleistet werden könnte, gilt dies nicht für die rationelle und dadurch auch schnellere Herstellung der Patrizen-Matrizenwalzen in einer grossen Vielfalt der Perforationsorgane.

[0061] Des Weiteren besteht die Anforderung, dass Massnahmen ergriffen werden, um die Querspannungen in der geprägten Folie, die bei invers kongruenten Strukturen verstärkt auftreten, derart herabzusetzen, dass sie für die weitere Verarbeitung nicht mehr störend sind.

[0062] Eine Lösung liegt darin, die Oberflächenstrukturen der Walzen eines Satzes unabhängig voneinander zu formen, d.h. dass nicht zuerst die Patrizenwalze und davon physikalisch abhängig die Matrizenwalze geformt werden muss. Zur Zeit ist dies für die geforderte Präzision und Herstellungszeit vorzugsweise bei Verwendung einer geeigneten Laseranlage denkbar, die es ermöglicht, nicht nur Patrizenwalzen sondern auch Matrizenwalzen rationell, genau und vor allem sehr vielgestaltig und unabhängig voneinander herzustellen.

[0063] Eine beispielhafte Laseranlage kann einen Laser enthalten, der eine Ablenkeinheit enthält mit einem Strahlteiler sowie akusto-optische oder elektro-optische Modulatoren oder Polygonspiegel. Die Ablenkeinheit und eine Fokussieroptik und Ablenkspiegel bilden eine Gravureinheit, die linear in der X-Achse verschoben werden kann. Es kann aber auch vorgesehen werden, die gesamte Laservorrichtung in der X-Achse zu verschieben. Das sich drehende Werkstück wird durch einen Antrieb angetrieben. Durch die Kombination der Linearverschiebung der Gravureinheit und Drehung des Werkstücks entsteht eine konstante Schraubenlinie, die eine gleichmässige Bearbeitung ermöglicht.

[0064] Die Verwendung einer Ablenkeinheit, die beispielsweise einen oder mehrere Strahlteiler sowie elektro-optische oder akusto-optische Modulatoren oder ein oder mehrere Polygonspiegel enthalten kann, ermöglicht die Aufspaltung des ursprünglichen Laserstrahls in zwei oder mehrere Laserstrahlen, die auf zwei oder mehrere Spuren gleichzeitig auftreffen, aber einen derartigen Abstand voneinander aufweisen, dass sie sich gegenseitig nicht stören. Ausserdem kann die Zeitspanne zwischen dem Auftreffen der einzelnen Pulse so gross gewählt werden, dass eine thermische Überbeanspruchung nicht erfolgt.

[0065] Durch die Verwendung von Kurzpulslasern, deren Laserpulse zwischen 10 Femtosekunden und 100 Picosekunden liegen, wird die Energie in einem sehr kurzen Zeitraum aufgebracht, so dass eine sogenannte "kalte Abtragung" möglich wird, bei der das Material ohne inakzeptable Erhitzung des benachbarten Materials sehr schnell verdampft wird. Der unerwünschte flüssige Zustand des Materials, der Kraterränder und Spritzer erzeugt, kann dabei praktisch vollständig vermieden werden. Die gewünschten Strukturen werden auf einem Computer erzeugt, der die Laseranlage steuert, so

dass es keine Rolle spielt, ob eine Oberflächenstruktur für eine Patrizenwalze oder für eine Matrizenwalze erzeugt wird. Für die Walzen, bzw. deren Oberfläche, wird zum Beispiel ein geeigneter Stahl, Hartmetall oder Keramik verwendet.

[0066] In den Figuren 37 und 38 sind zwei verschiedene Gehäuse zur Aufnahme eines Prägewalzenpaares dargestellt. In Figur 37 ist ein Gehäuse 50 dargestellt, in welchem die Patrizenwalze 13K und die Matrizenwalze 14K aufgenommen sind. Die Prägewalzen 13K und 14K weisen die Zähne 42, bzw. Vertiefungen 43 gemäss Figur 12 auf, wie dies aus Figur 37A ersichtlich ist. In diesem Beispiel weisen beide Walzen eine Absenkung auf. Das Gehäuse 50 weist zwei Längsseiten 51 sowie zwei Breitseiten 52A und 52B auf, wobei die Längsseiten je ein Fenster 53 aufweisen. Die untere Prägewalze, in vorliegendem Fall die Matrizenwalze 14K wird zur Befestigung und Entnahme durch eine entsprechende Öffnung in der Querseite 52A ein- oder herausgeschoben und das Achsenende in der anderen Querseite 52B drehbar gelagert. Die Lagerung mittels Nadel und Kugellager ist an sich bekannt.

[0067] Die Patrizenwalze 13 wird von der hinteren nicht sichtbaren Öffnung 53 eingeschoben und in einer genauen Position befestigt. In Figur 37 ist diese Befestigungsart symbolisch durch eine Schraube 54 dargestellt. Da es sich um ein Patrizen-Matrizenwalzenpaar handelt, dessen Zähne, bzw. Vertiefungen einander zugeordnet sind, müssen die beiden Walzen in einem sehr genauen Verhältnis zueinander im Gehäuse montiert werden.

[0068] Eines der Justiermittel in Richtung der Längsachse der Walzen besteht darin, auf einer der Walzen, hier die Matrizenwalze, zwei sehr genau gearbeitete Justierringe 55 herzustellen, und auf der Gegenwalze einen exakten Mittelring 56, der zwischen den beiden Ringen 55 zu liegen kommt. Damit kann eine sehr genaue Ausrichtung beider Walzen in Längsrichtung erzielt werden. Eine Justiermöglichkeit in radialer Richtung besteht in der genauen Herstellung der Zahnräder 31 und 32, die eine sehr genaue radiale Positionierung ermöglichen.

[0069] Auf dem Gehäuse befindet sich ein pneumatischer Block 59, der gesteuert ist, den Druck und davon abgeleitet die Distanz zwischen den beiden Walzen genau einzustellen. Die nicht angetriebene Walze - hier die obere Walze - ist an ihren Achsen derart gelagert, dass ein Ausweichen der Achsen in allen drei Koordinaten möglich ist. Dadurch wird die genaue Synchronisation der Zähne und Vertiefungen möglich. Ferner ist in der Zeichnung der Anschlussflansch 58 der Achse der unteren Walze ersichtlich, an dem die untere Walze angetrieben wird.

[0070] In der Ausführungsvariante gemäss Figur 38 sind das Gehäuse, die Prägewalzen sowie der pneumatische Block dieselben, auch die Lagerung der unteren Walze, der Matrizenwalze, ist dieselbe. Der Unterschied beider Ausführungsvarianten liegt in der Lagerung der oberen, hier der Patrizenwalze 13, wobei diese Lagerung sehr schematisch dargestellt ist. Die beiden Enden der Achse 57, der oberen Walze 13 werden in entsprechende Ausnehmungen 60 von zwei Halterungen 61, von in der Zeichnung hinten eingeschoben und befestigt. Die Halterungen können in ihrer Länge verschoben werden, um den Abstand der beiden Walzen voneinander einzustellen. Dies wird symbolisch mit den Stellenschrauben 62 angedeutet. Auch hier kann die obere Walze derart gelagert sein, dass deren Achse in den drei Dimensionen bewegbar ist. Wie bereits angedeutet, können die beiden Walzen vertauscht sein, d.h. die Patrizenwalze unten und angetrieben und die Matrizenwalze oben. Diese Vertauschung der Lage der Walzen entspricht auch den Darstellungen der Figuren 21 - 36.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Prägen und/oder zum Perforieren von Folien für Tabakwaren, mit einem Paar Prägewalzen, wobei eine der Prägewalzen Zähne zum Perforieren der Folie aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenwalze zur Prägewalze (13) mit den Zähnen (33, 35, 37, 42, 44) zum Perforieren eine Matrizenwalze (14) ist, die den Zähnen auf der Patrizenwalze (13) zugeordnete Vertiefungen (34, 36, 38, 41, 43, 45) aufweist und beide Prägewalzen in einer Perforationseinrichtung (5) angeordnet sind und die Vorrichtung ausgebildet ist, in einer Tabakwarenherstellungsmaschine direkt oder indirekt online betrieben zu werden, wobei die Vorrichtung eine Steuereinheit (17) aufweist, die ausgebildet ist, in Abhängigkeit von der Beschaffenheit der zu bearbeitenden Folie (1) den genauen Ort, die Grösse und die Anordnung der Perforationen zu steuern.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (17) von mindestens einem Sensor (4, 4A, 6) zur Erkennung der Beschaffenheit der Folie (1) beaufschlagt ist, um die genaue Position von LIP-Zonen oder Präge- oder Druckmuster zu erfassen und zu definieren und die Perforationseinheit (5) derart zu steuern, dass die Perforationen (25A - 25D) genau an den gewünschten Stellen erfolgen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Regelungseinheit (10) mit einer Positioniereinrichtung (12) zum Einstellen der umfänglichen Relativposition der Prägewalzen zur Folie (1, 1E) enthält, wobei die Prägewalzen Synchronisationsmarkierungen (40) aufweisen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Perforationseinrichtung (5) ein Drucker und/oder eine Prägeeinheit (2), die mindestens zwei Prägewalzen (2A, 2B, 2C) aufweist, vorgeschaltet

ist.

- 5
- 6
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelungseinheit (10) eine Vergleichseinrichtung (11) zum Erfassen einer quantitativen Abweichung zwischen den Arbeitstakten (A1, A2) der Prägeeinheit (2) und der Perforationseinrichtung (5) enthält.
 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen der Perforationseinrichtung (5) nachgeschalteten Qualitätsprüfer (6) aufweist, der ausgebildet ist, die Lochmuster (25A - 25D) auf der gelochten Folie (1E) zu prüfen, mit einer Vorlage (20) zu vergleichen und die Perforationseinrichtung zu steuern.
 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Qualitätsprüfer (6) einen Korrelationsdetektor (27) aufweist, der ausgebildet ist, die Abbildungen der gelochten Muster mit der zugehörigen Vorlage zu vergleichen und das Ergebnis an eine Auswerteeinheit (28) zu leiten, die mit der Steuereinheit (27) verbunden ist.
 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Perforationszähne (33, 35, 37, 42, 44) der Matrizenwalze (13) sich zur Spitze hin verjüngen und einen quadratischen, rechteckigen, dreieckigen oder runden Querschnitt aufweisen und die zugeordneten Vertiefungen (34, 36, 38, 43, 45) der Matrizenwalze (14) entsprechend geformt sind, wobei die rechteckigen Zähne (42, 44) und Vertiefungen (43, 45) längs oder quer oder in einem Winkel zur Längsachse der Prägwalzen angeordnet sein können.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formen und/oder Öffnungswinkel (β) der Vertiefungen den Formen und/oder Flankenwinkeln (α) der Zähne entsprechen.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formen und/oder Öffnungswinkel (β) der Vertiefungen von den Formen und/oder Flankenwinkeln (α) der Zähne verschieden sind.
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geometrischen Abmessungen der Zähne und der zugeordneten Vertiefungen voneinander verschieden sind.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägwalzen Synchronisationsmittel (30, 31) und eine der Prägwalzen zwei Justierringe (55) und die andere Prägwalze einen dazwischen zu liegen kommenden Justiering (56) zur Bestimmung der axialen Position der Prägwalzen aufweisen.
 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide kooperierende Prägwalzen über eine Länge (L), die etwas grösser ist als die Breite der Folie (1), einen verminderten Umfang aufweisen, wobei diese Verminderung (S1 - S6) auf beiden Prägwalzen verteilt oder nur auf einer Prägwalze sein kann.
 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche der Prägwalzen mit den Strukturen mittels einer Femto- oder Pikosekunden-Laseranlage hergestellt wurden.
 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägwalzen (13K, 14K) in einem Gehäuse (50) derart angeordnet sind, dass sie einzeln und unabhängig voneinander ausgewechselt werden können, wobei die angetriebene Prägwalze durch eine Öffnung in der Querwand (52A) des Gehäuses eingeschoben ist und die zweite Prägwalze oberhalb der ersten durch eine Öffnung (53) in der Längswand (51) eingeschoben ist.

Fig. 1

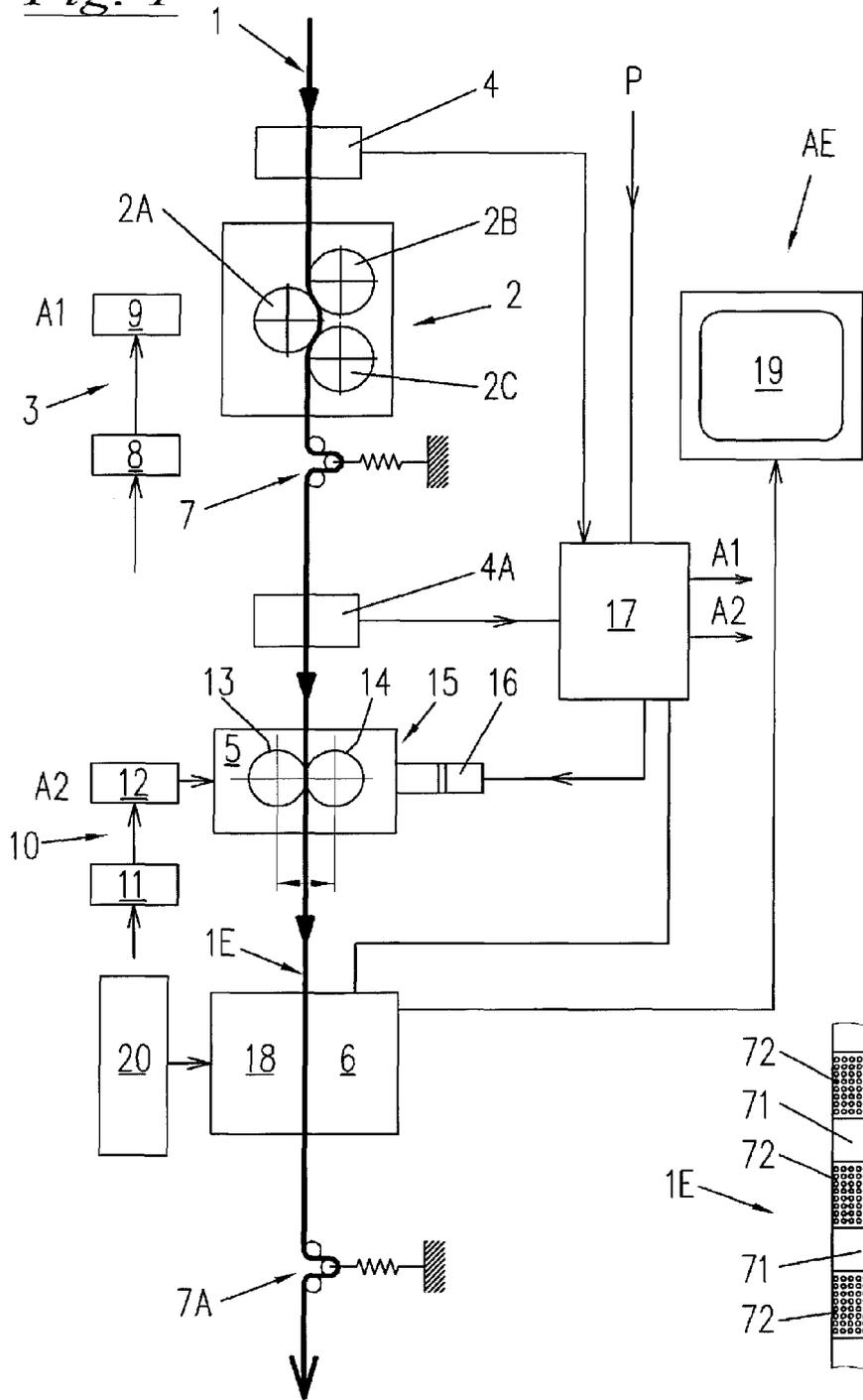


Fig. 1A

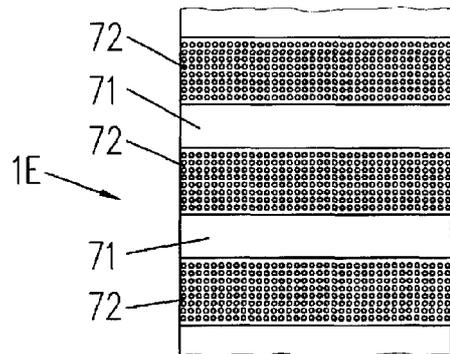


Fig. 1B

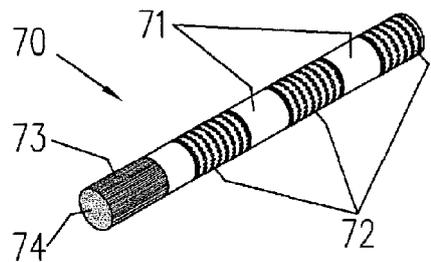


Fig. 2

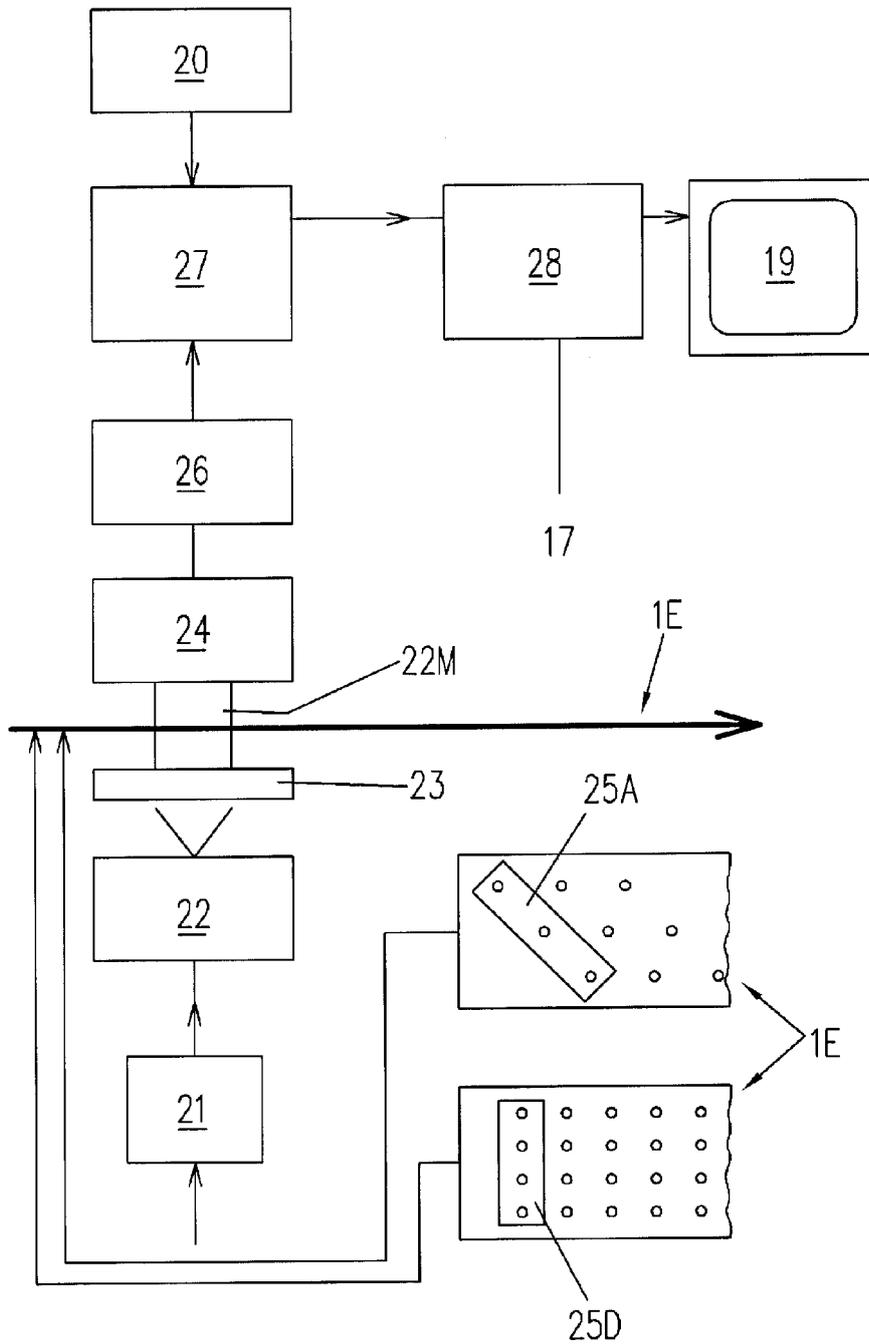


Fig. 3

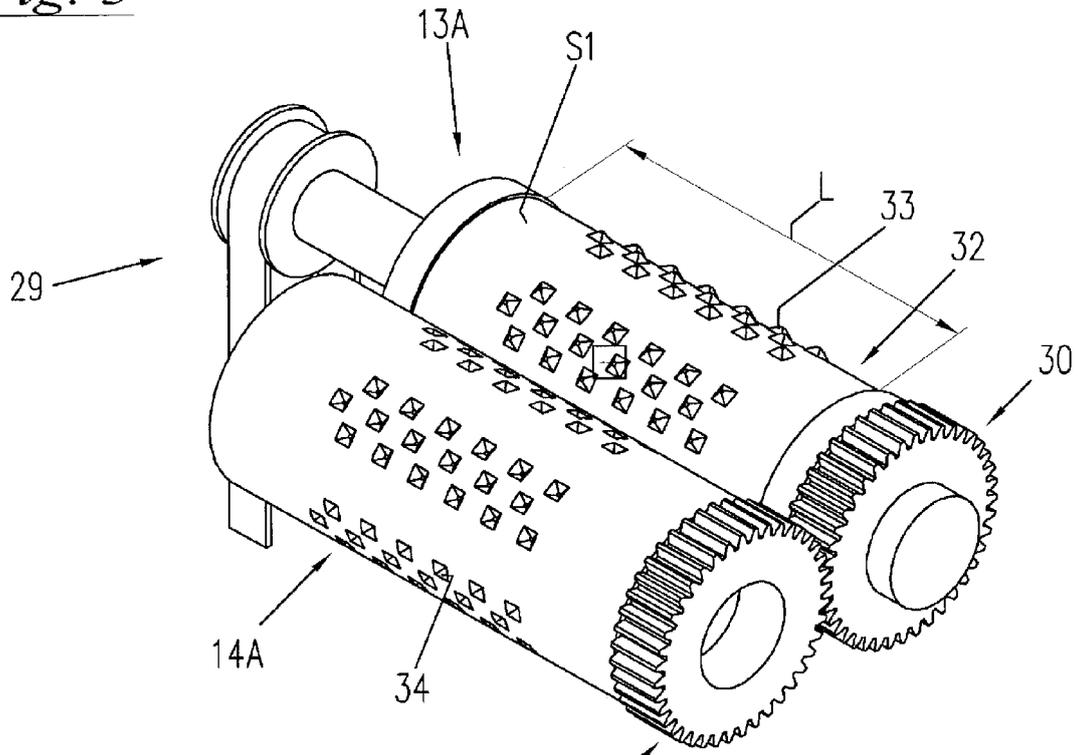


Fig. 4

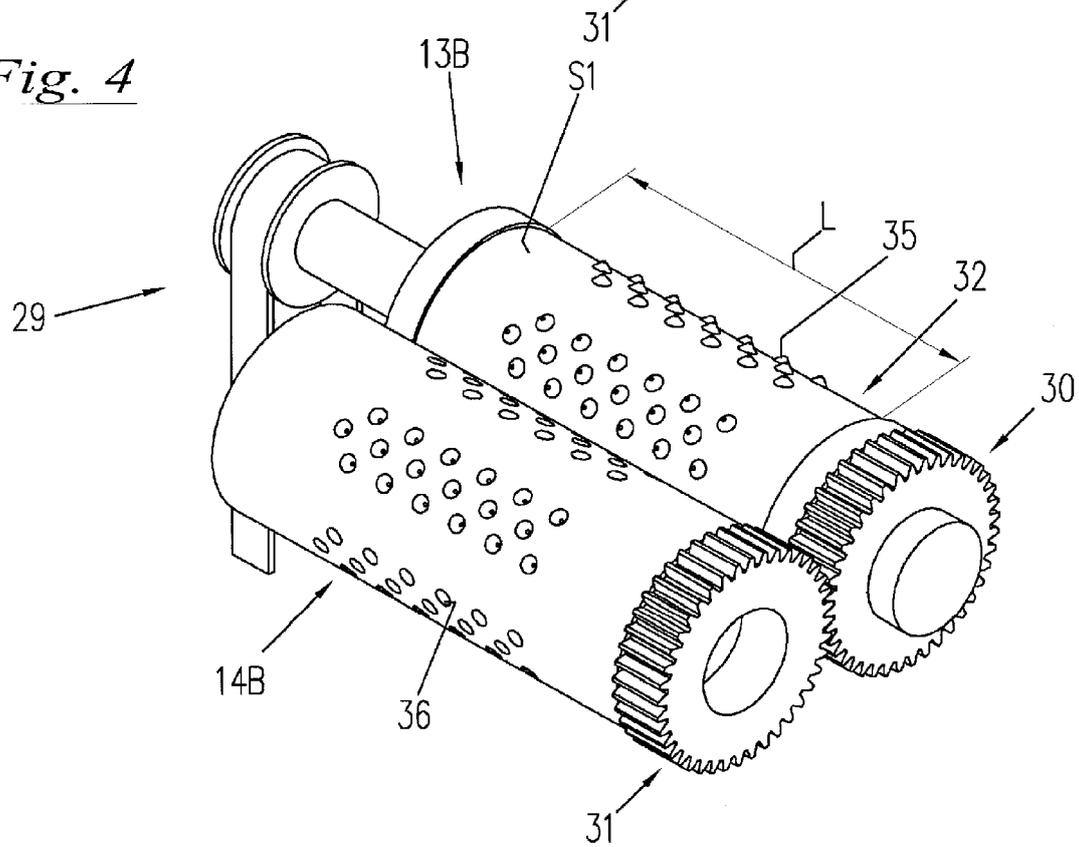


Fig. 5

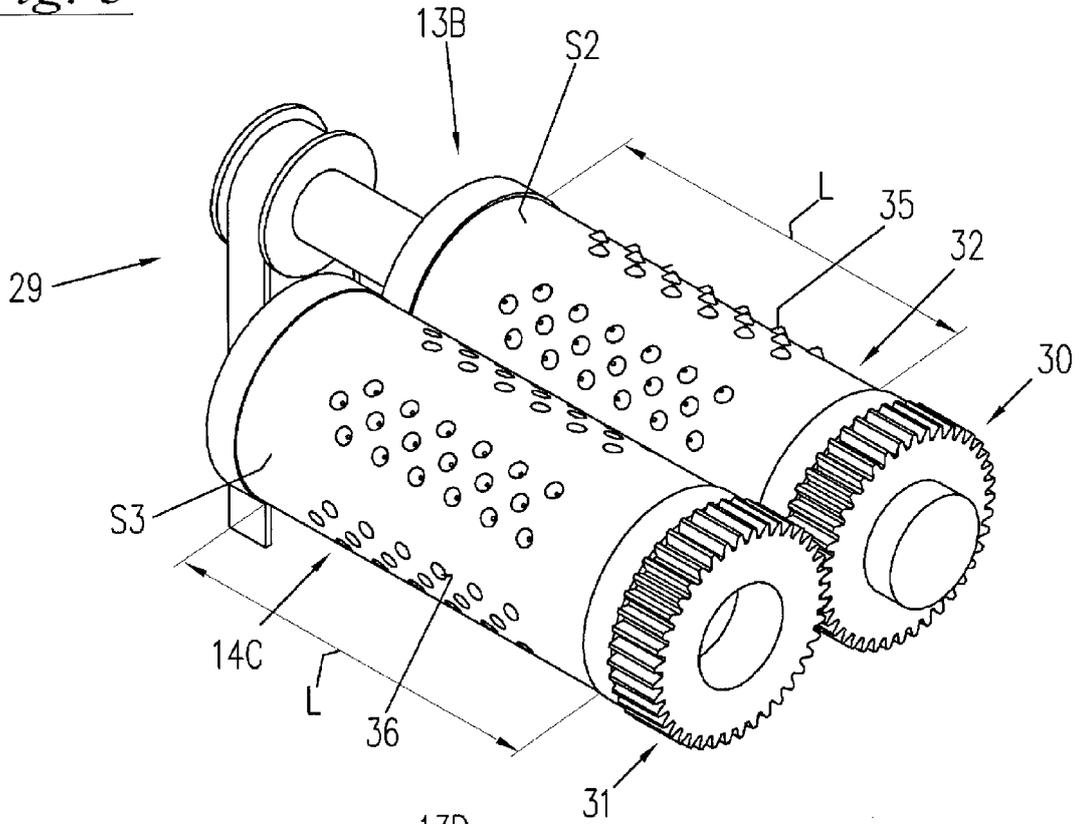


Fig. 6

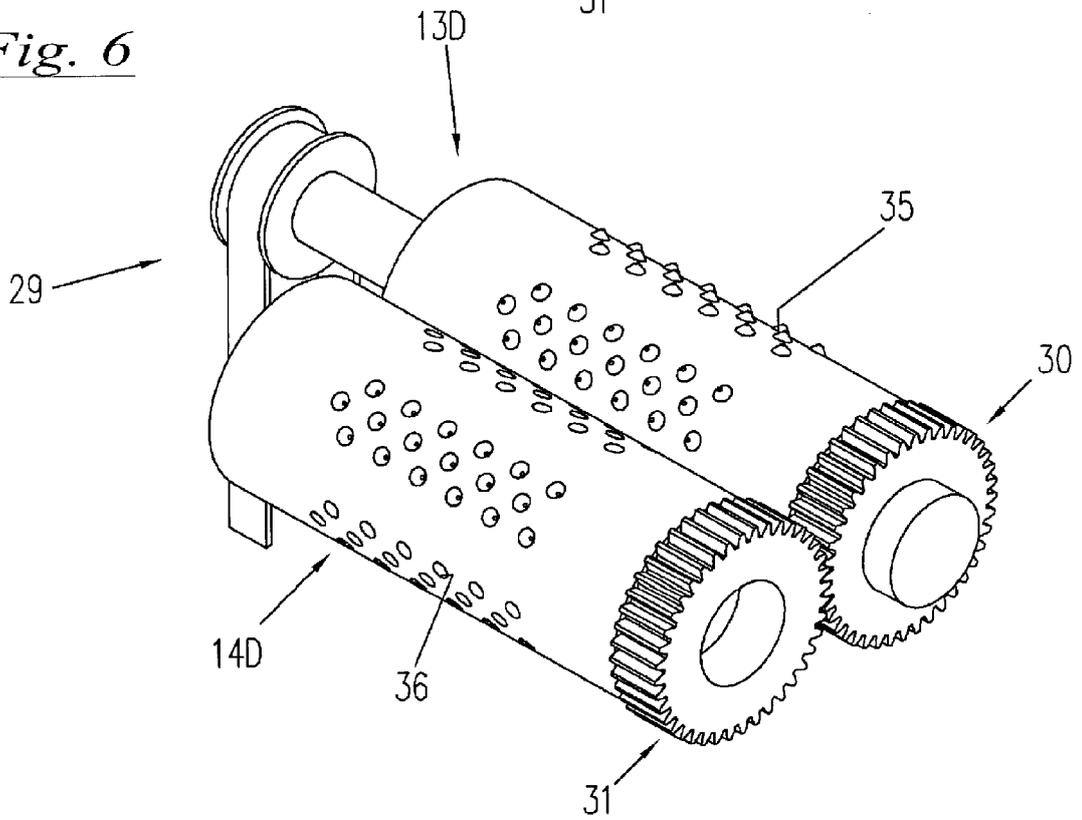


Fig. 7

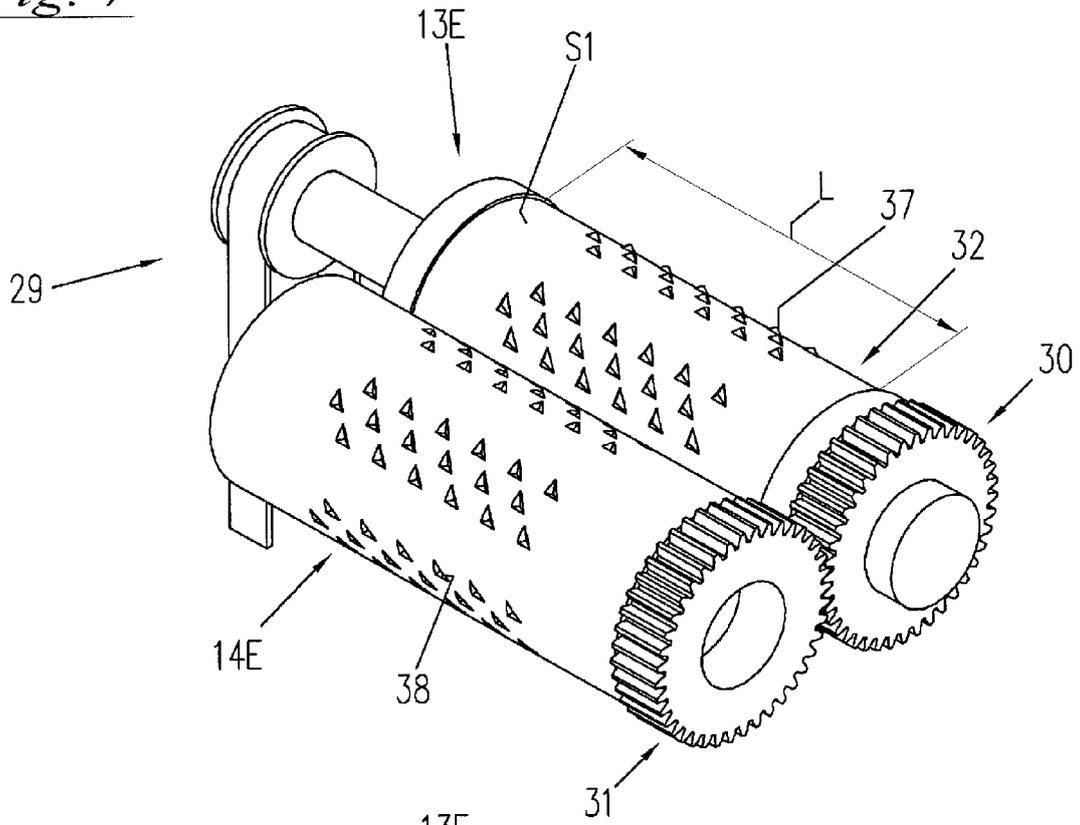


Fig. 8

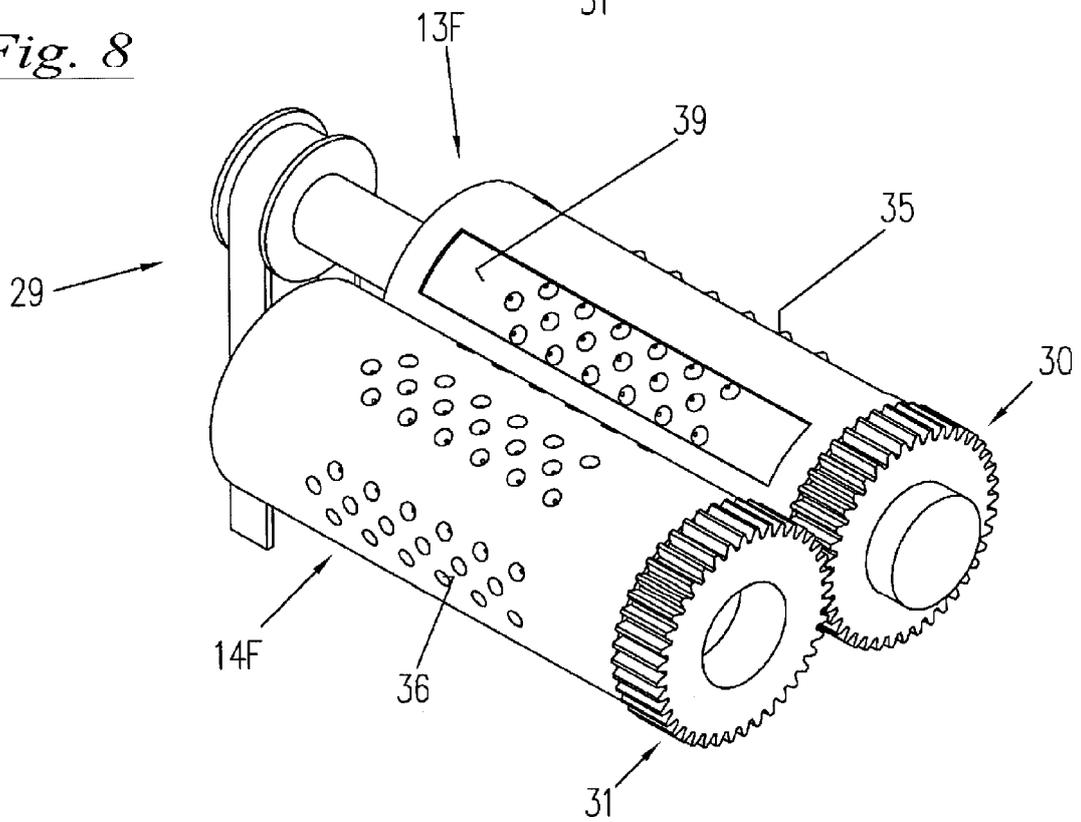


Fig. 9

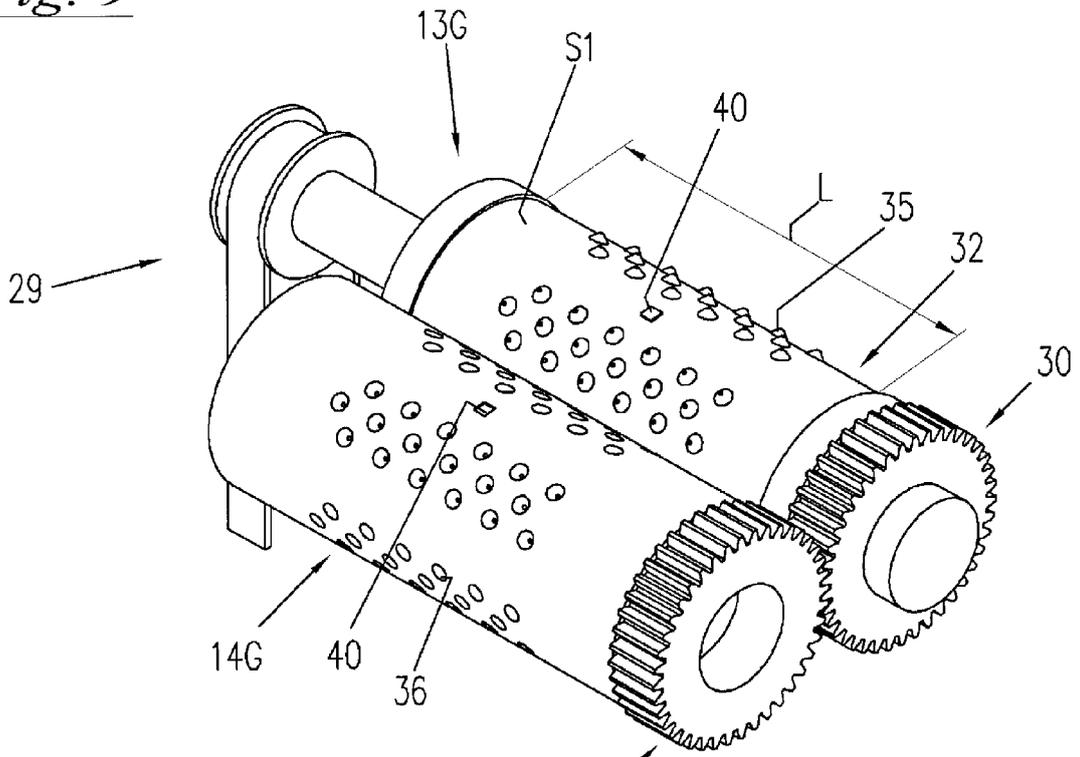


Fig. 10

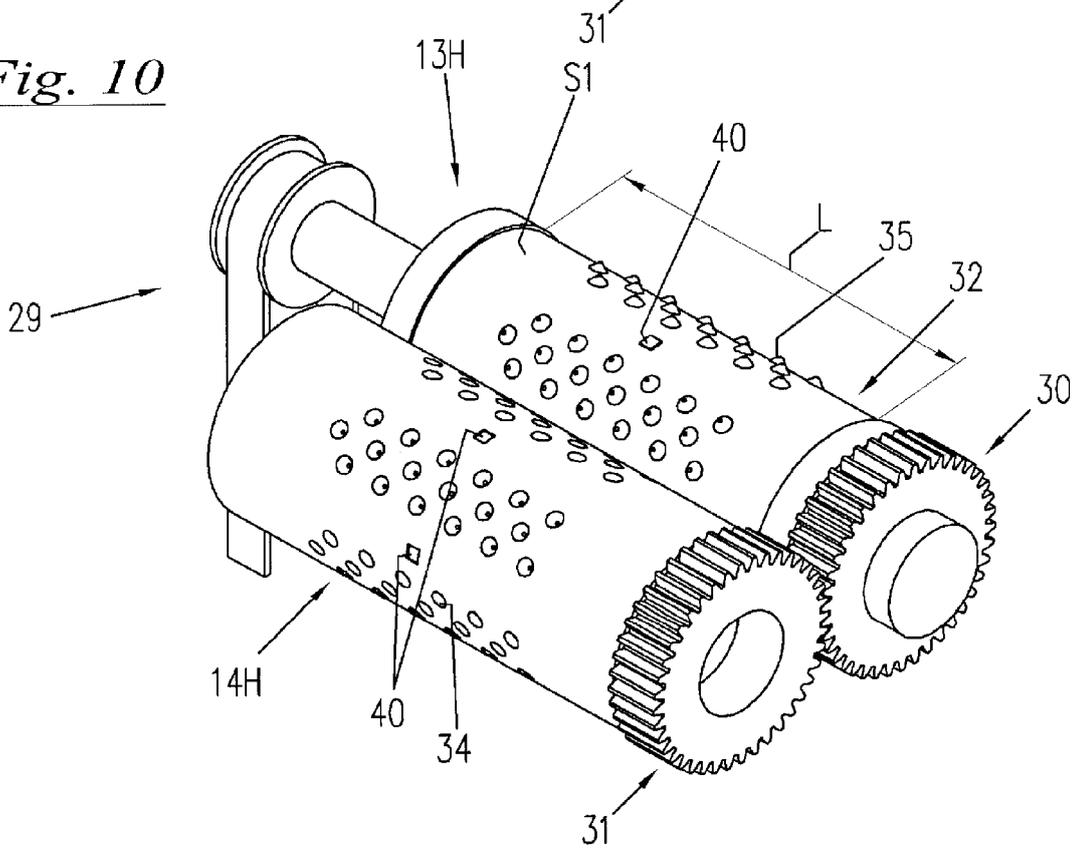


Fig. 11

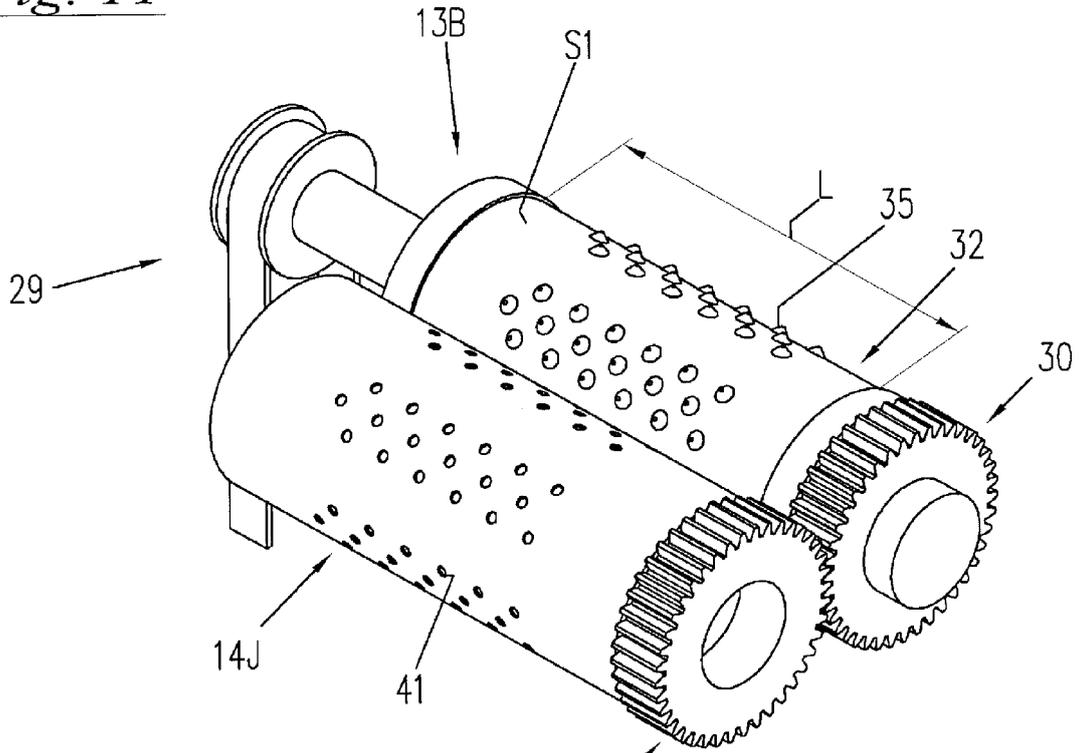


Fig. 12

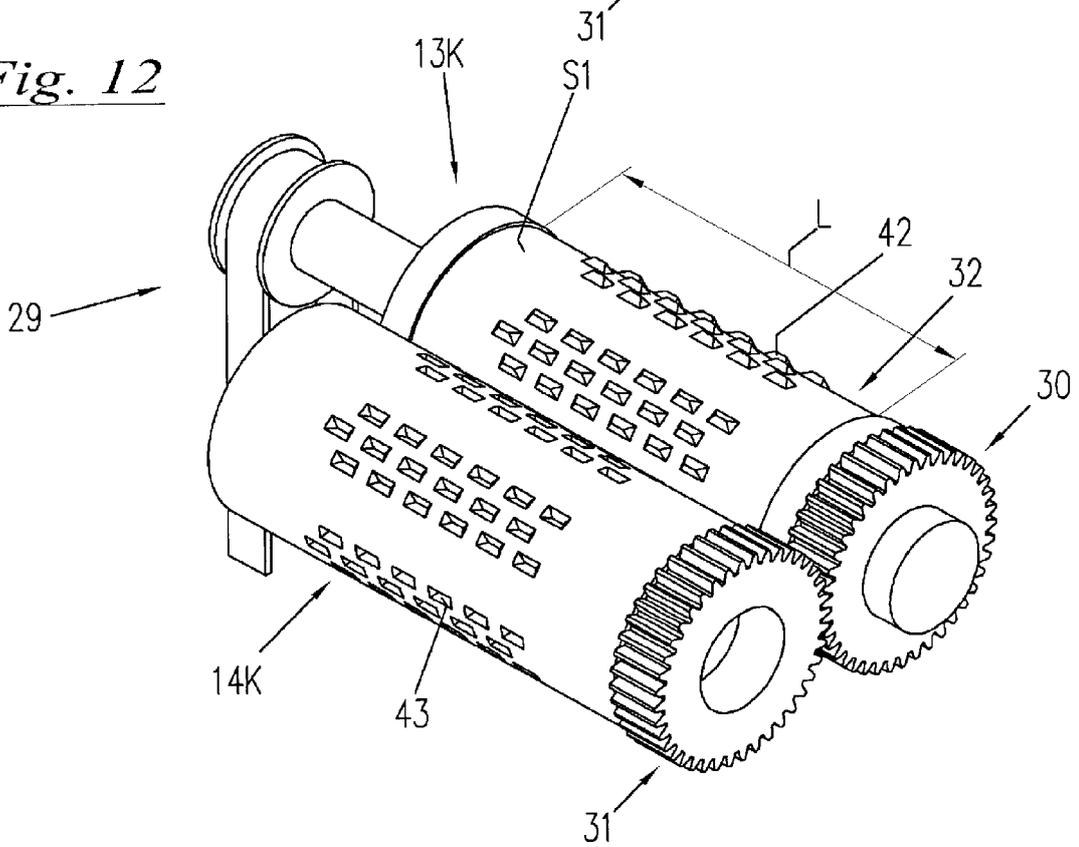


Fig. 15

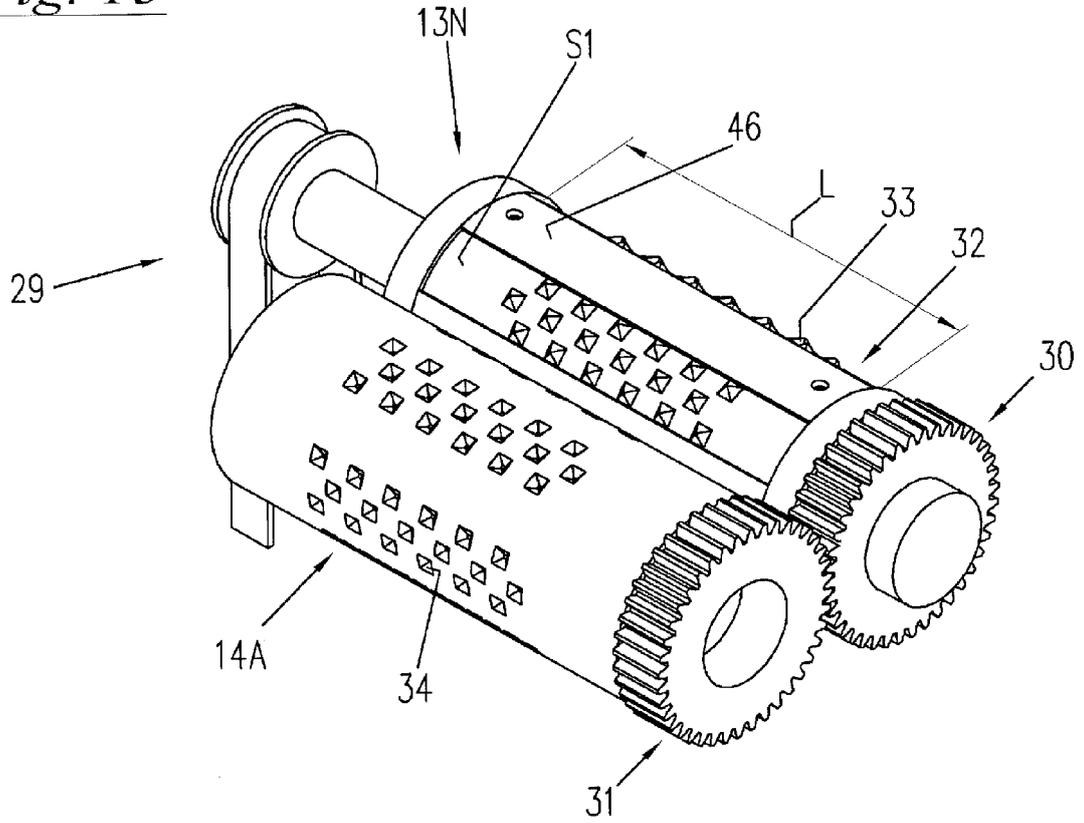


Fig. 16

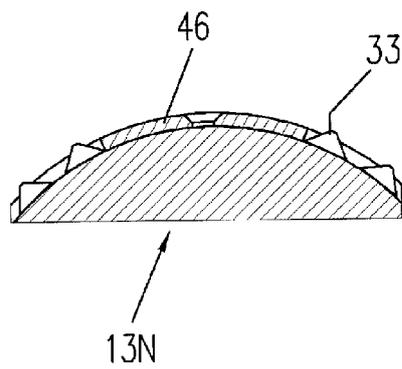


Fig. 17

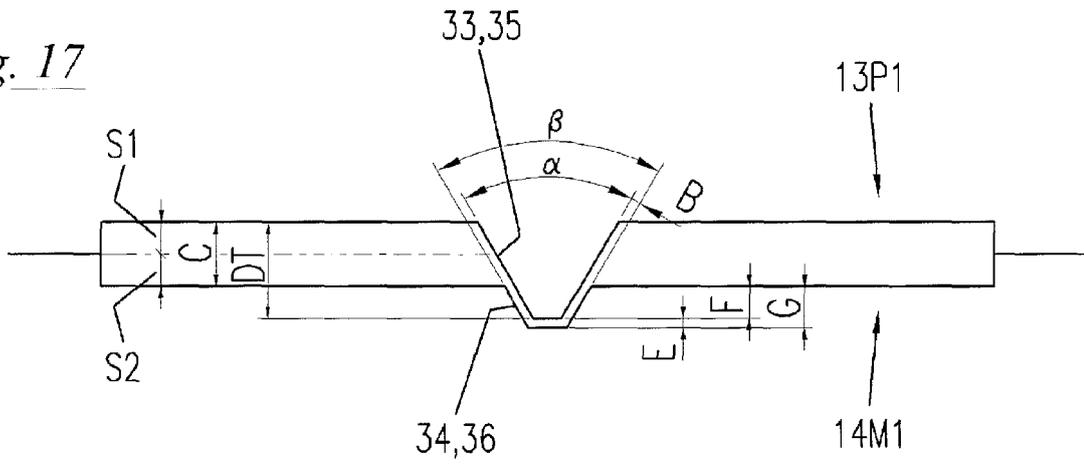


Fig. 18

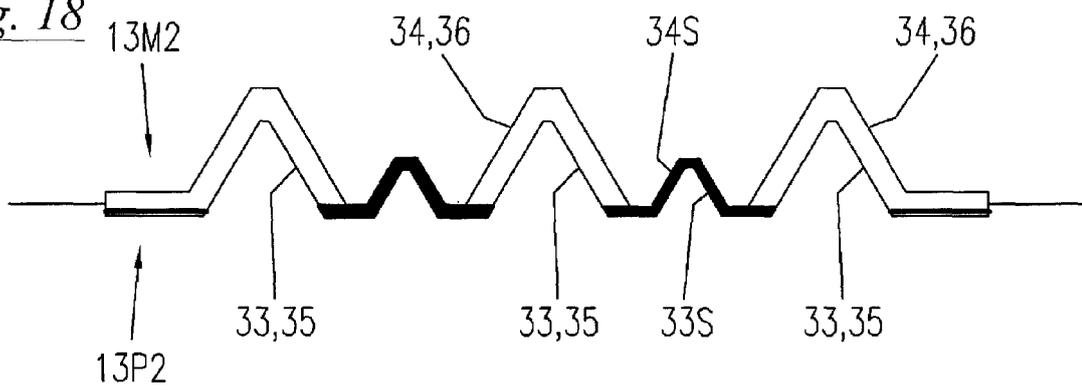


Fig. 19

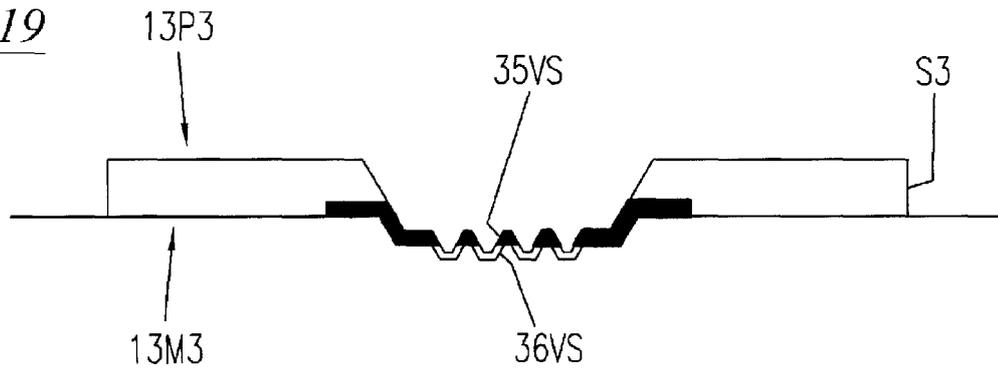


Fig. 20A

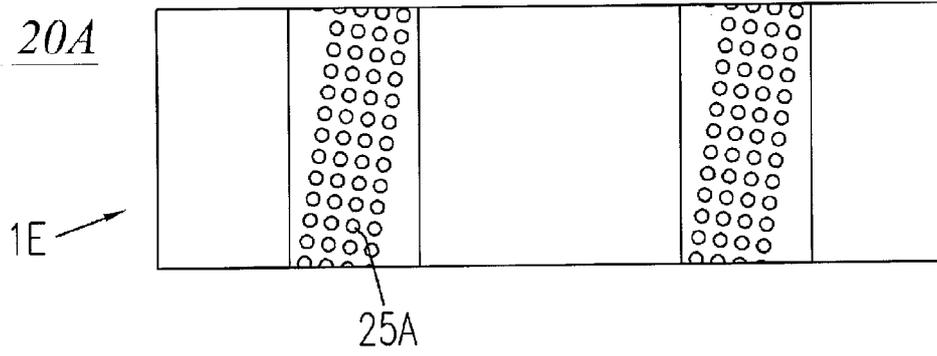


Fig. 20B

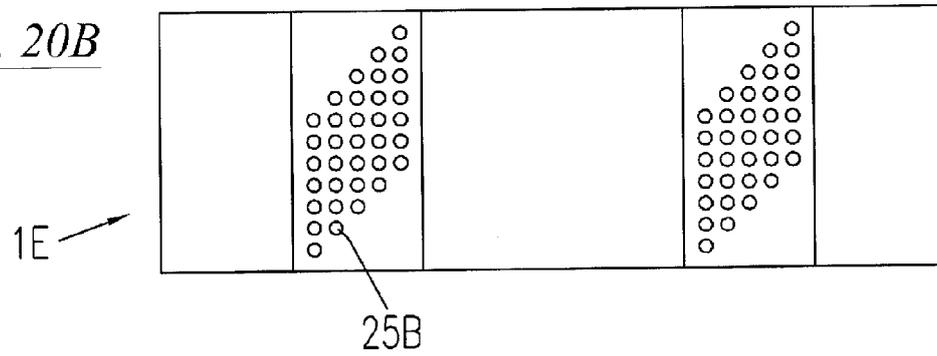


Fig. 20C

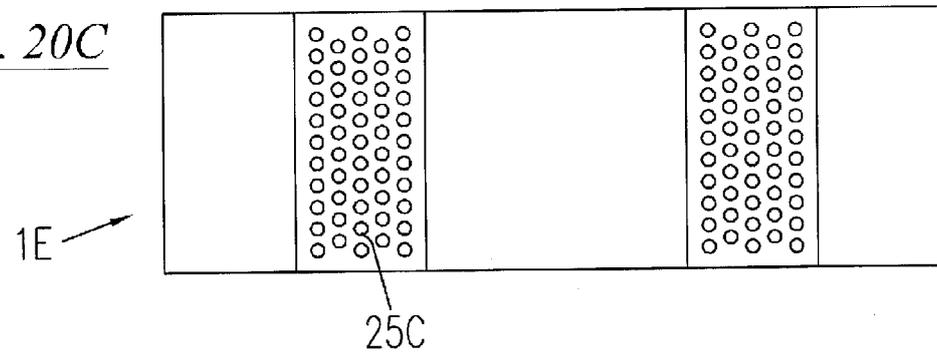
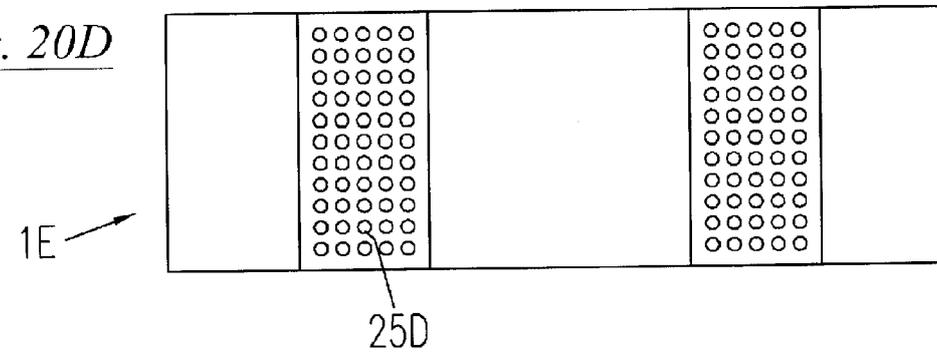


Fig. 20D



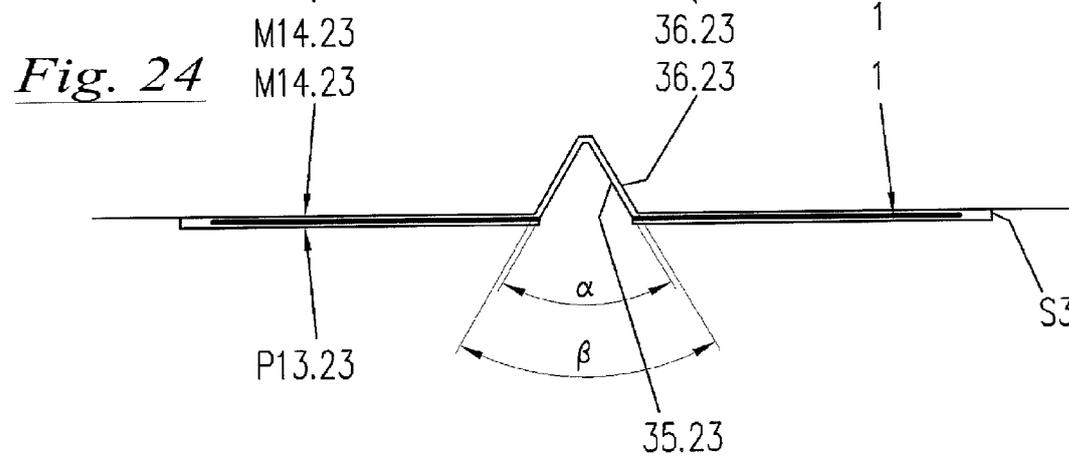
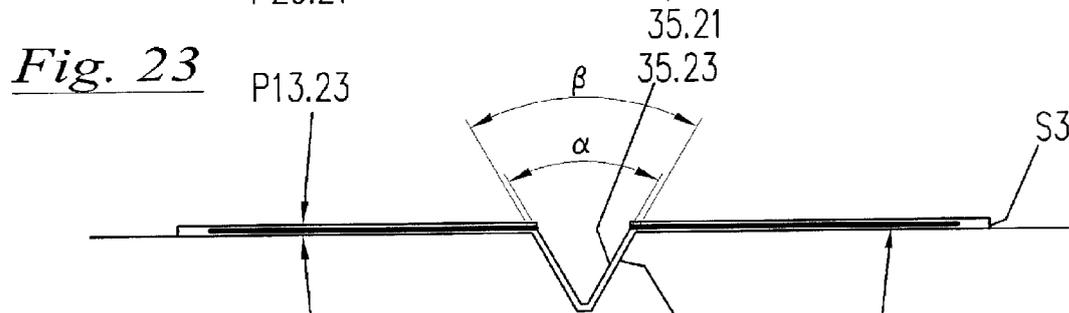
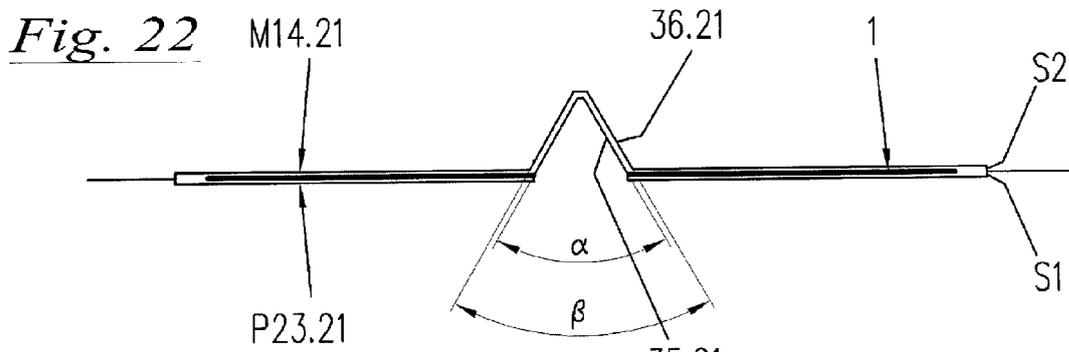
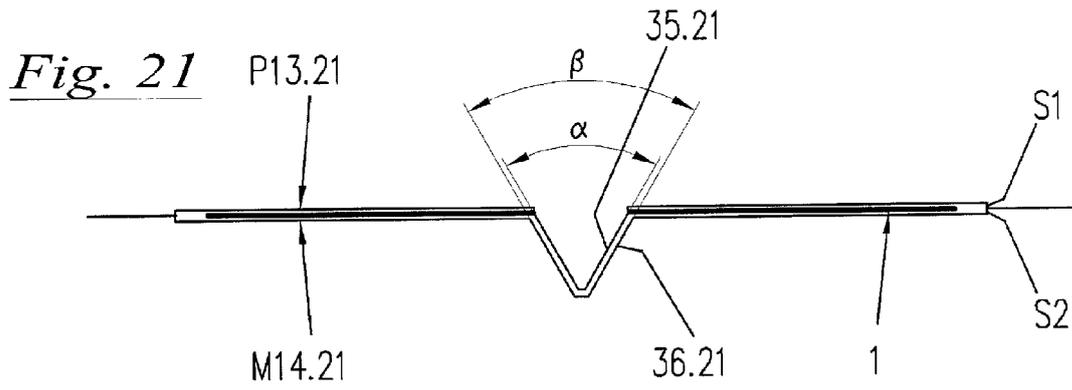


Fig. 25

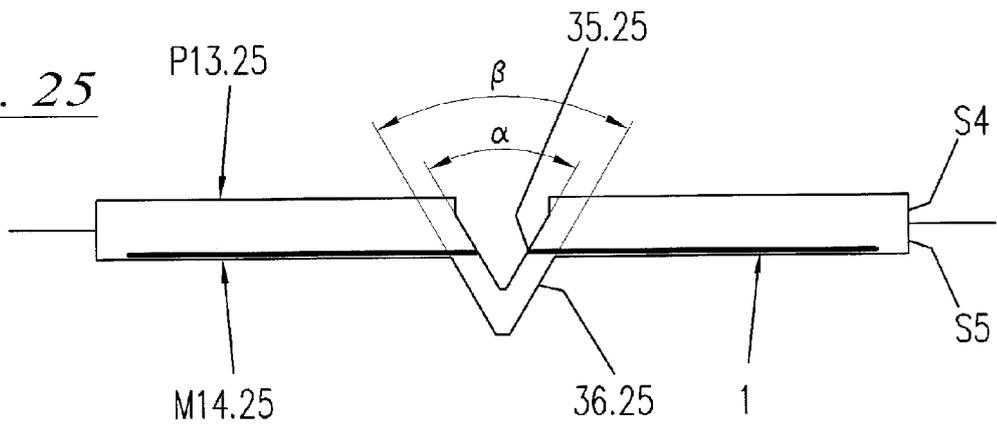


Fig. 26

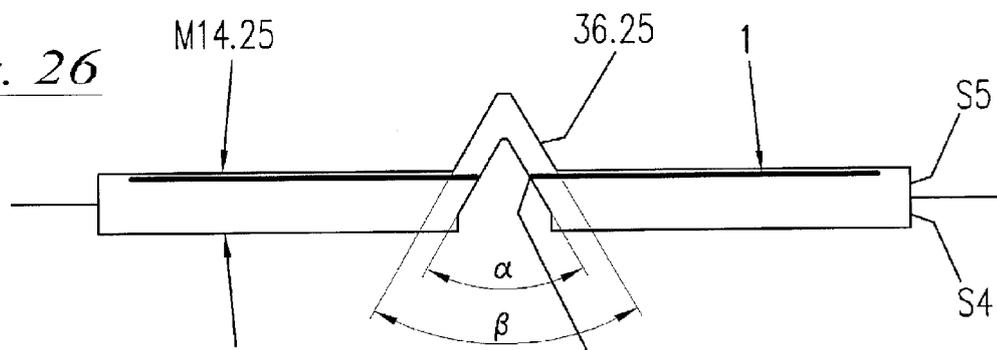


Fig. 27

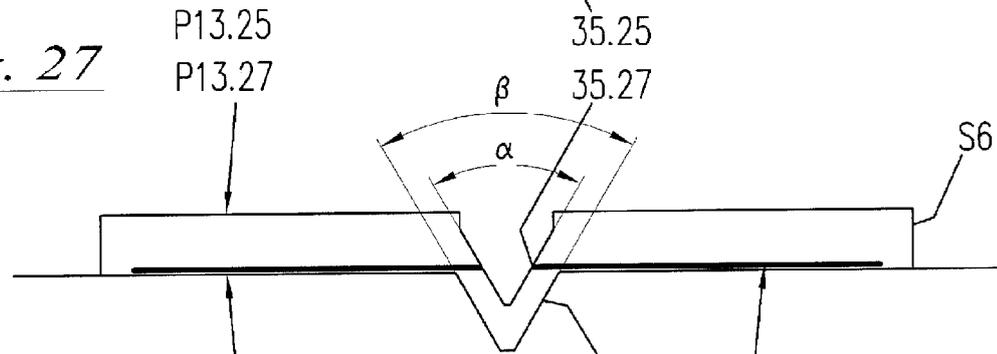
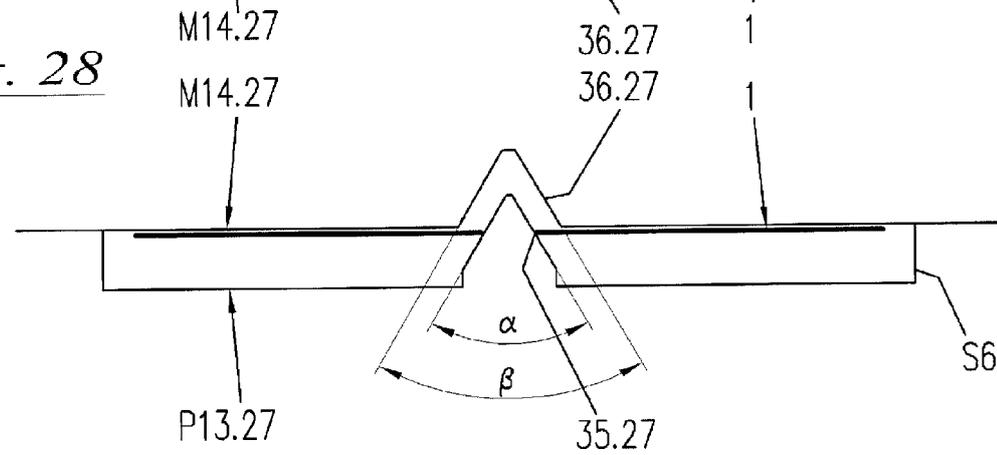
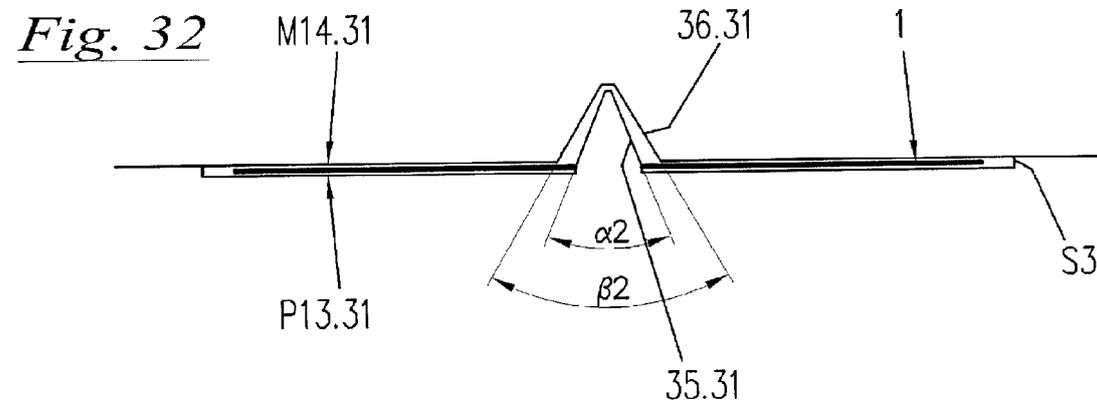
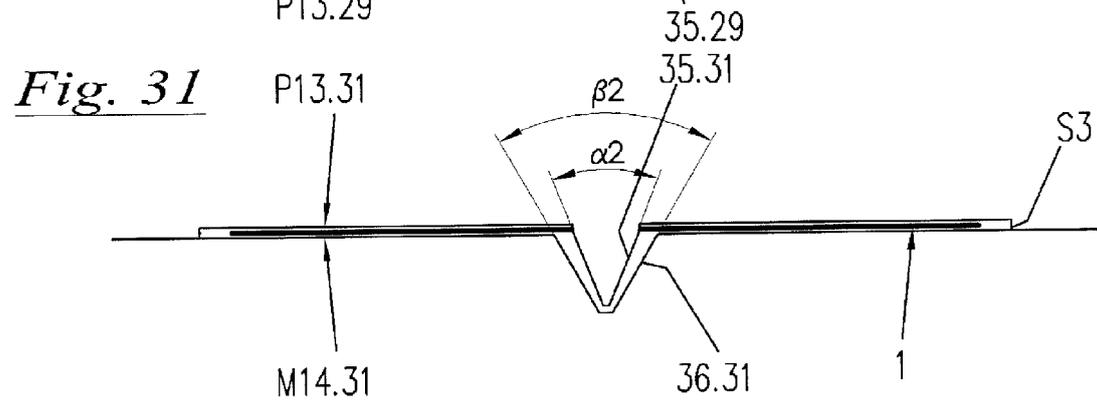
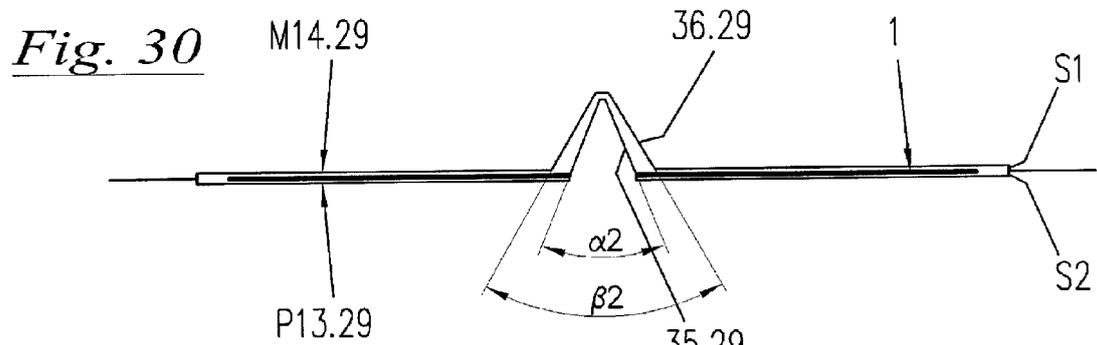
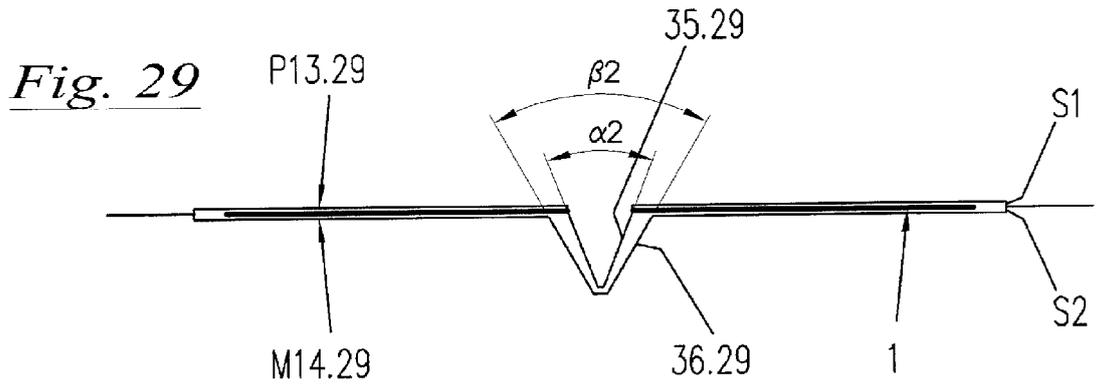


Fig. 28





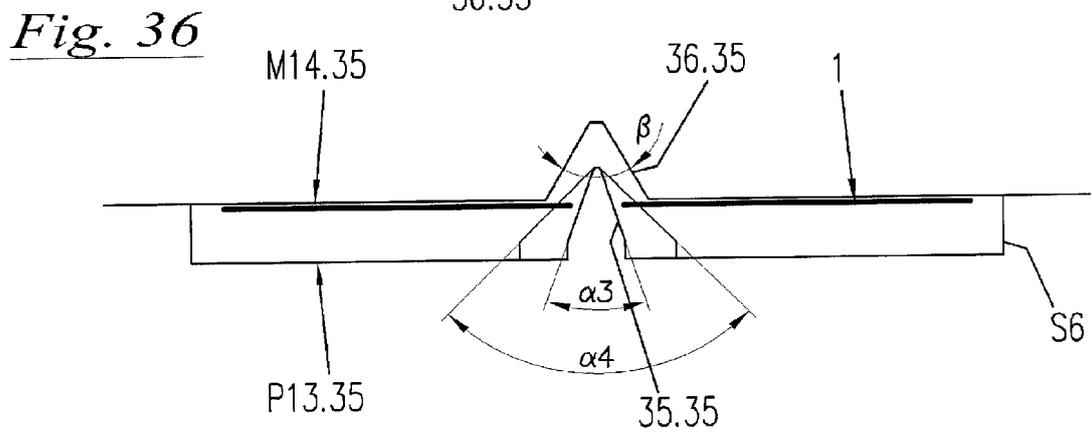
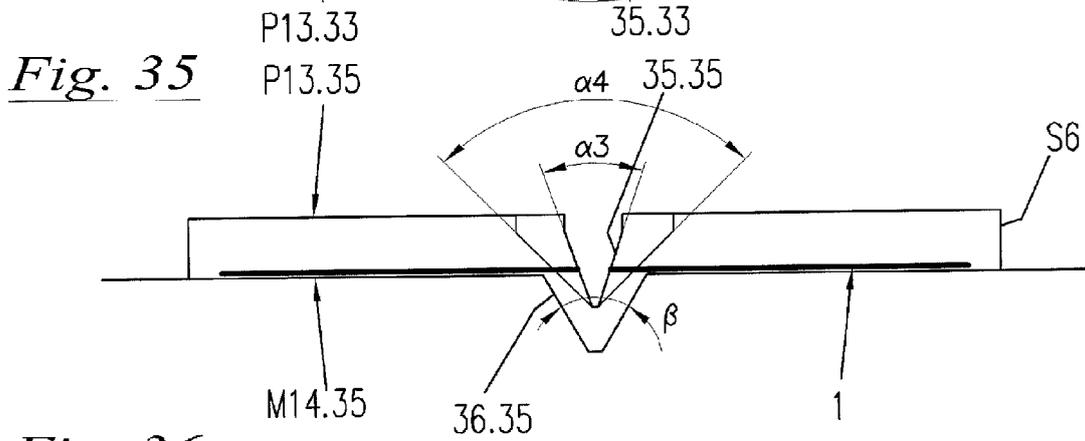
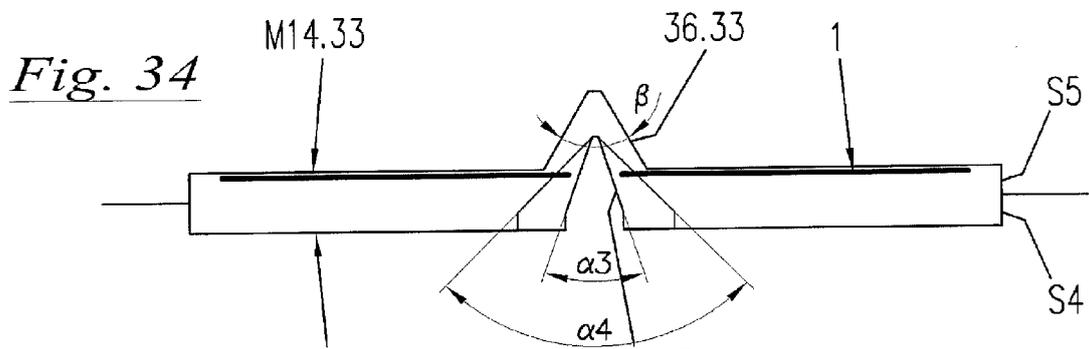
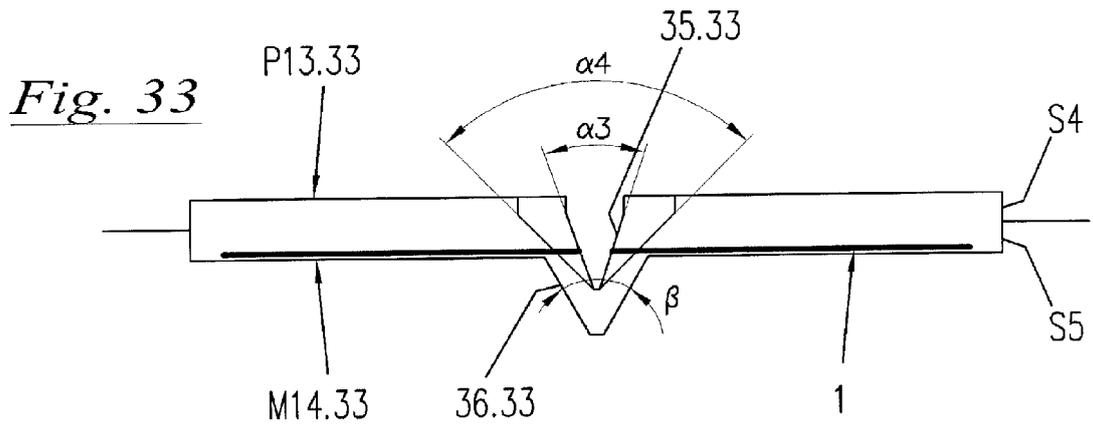


Fig. 37

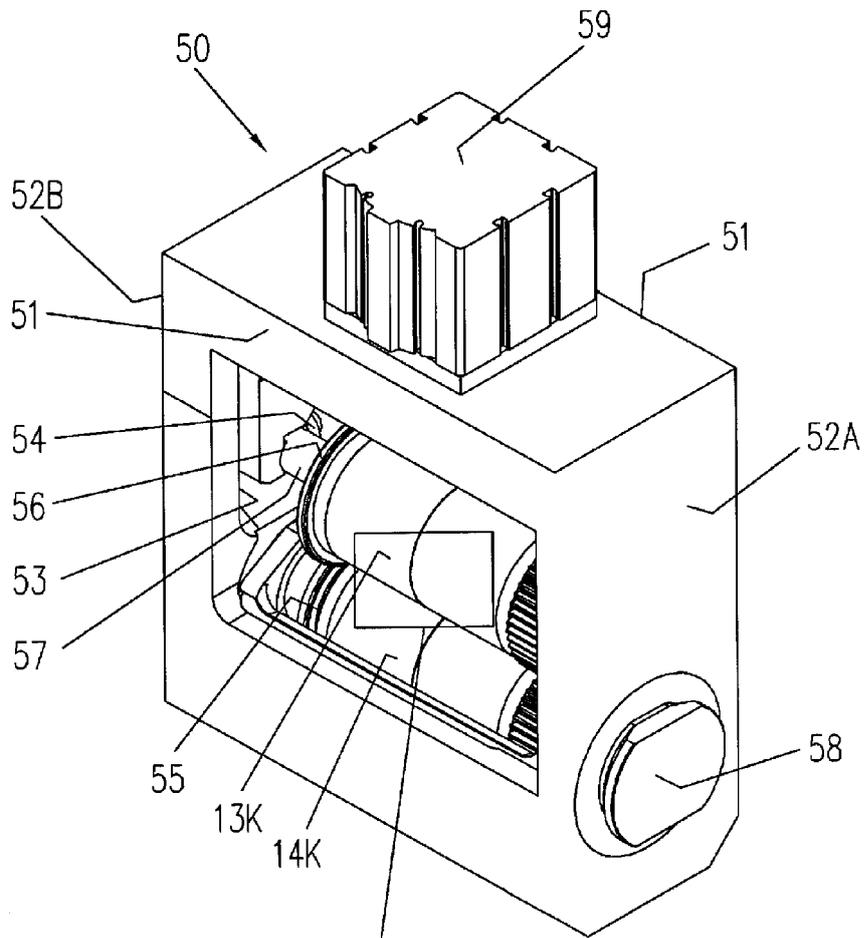


Fig. 37A

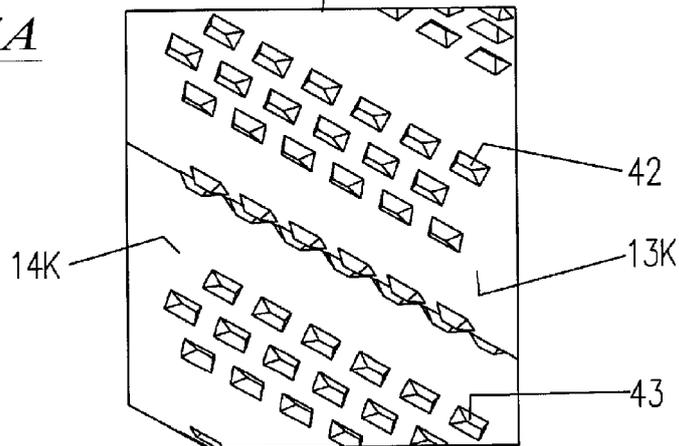


Fig. 38

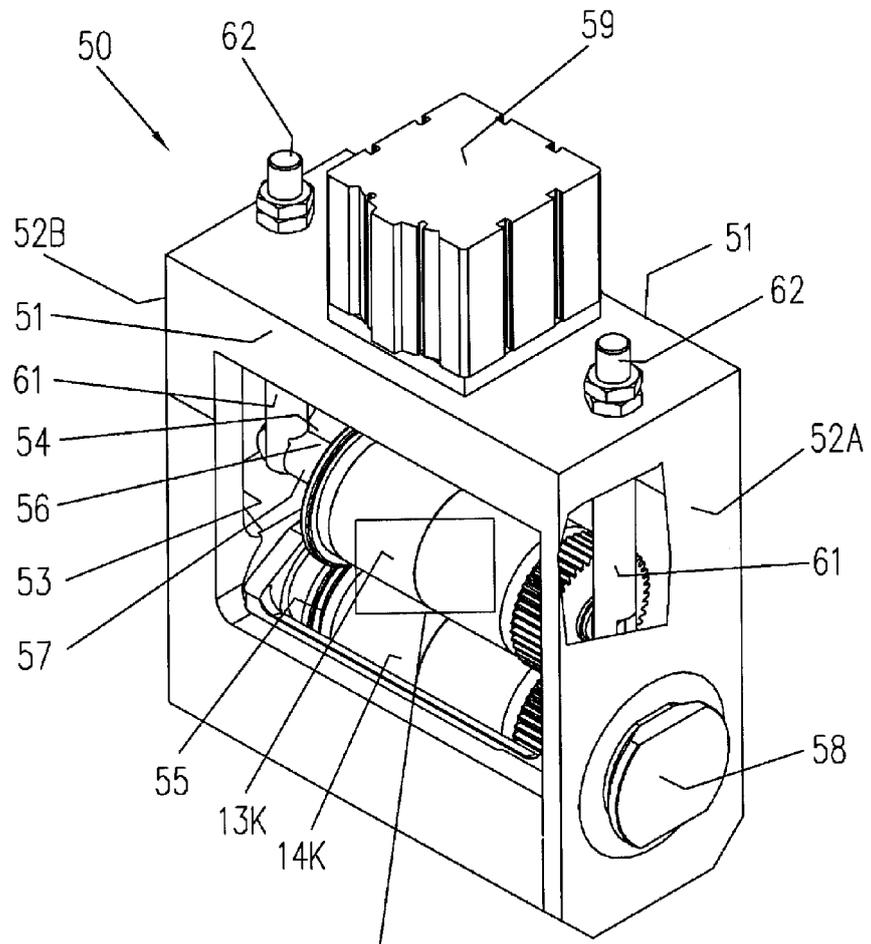
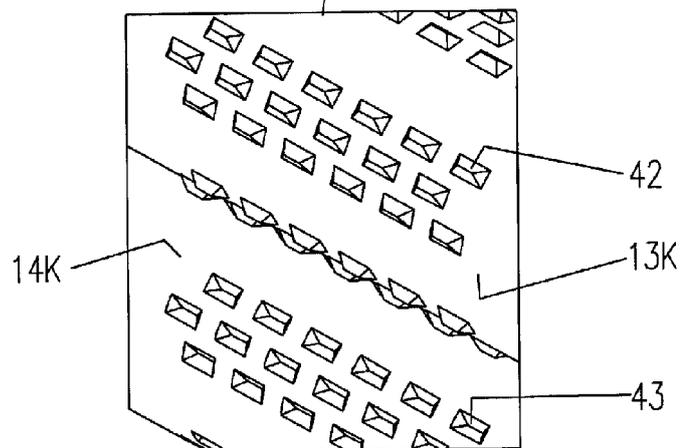


Fig. 38A





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 17 1255

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|--|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| Y | WO 2011/042353 A1 (BRITISH AMERICAN TOBACCO CO [GB]; KALJURA KARL [GB]; FIEBELKORN KARL [] 14. April 2011 (2011-04-14) * das ganze Dokument * ----- | 1-15 | INV. B31F1/07 A24C5/00 A24C5/60 |
| Y | DE 43 02 508 A1 (GD SPA [IT]) 19. August 1993 (1993-08-19) * Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 23; Abbildung 3 * * Spalte 2, Zeile 62 - Zeile 66 * ----- | 1-15 | |
| Y | WO 00/33675 A1 (RIZLA INTERNATIONAL B V [NL]; CLAESEN CLEMENT VICTOR JOSEPH [BE]) 15. Juni 2000 (2000-06-15) * das ganze Dokument * ----- | 4 | |
| A | EP 2 327 502 A1 (BOEGLI GRAVURES SA [CH]) 1. Juni 2011 (2011-06-01) * Absatz [0001]; Abbildung 1 * ----- | 14 | |
| A | US 6 665 998 B1 (BOEGLI CHARLES [CH]) 23. Dezember 2003 (2003-12-23) * das ganze Dokument * ----- | 15 | RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC) B31F A24C |
| A | US 4 390 032 A (LABBE FRANCIS A M [FR] ET AL) 28. Juni 1983 (1983-06-28) * das ganze Dokument * ----- | 1 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort München | | Abschlußdatum der Recherche 27. März 2013 | Prüfer Johne, Olaf |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

3
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 12 17 1255

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-03-2013

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|--|--|
| WO 2011042353 A1 | 14-04-2011 | AR 080553 A1 WO 2011042353 A1 | 18-04-2012 14-04-2011 |
| DE 4302508 A1 | 19-08-1993 | DE 4302508 A1 GB 2264038 A IT 1257647 B | 19-08-1993 18-08-1993 01-02-1996 |
| WO 0033675 A1 | 15-06-2000 | AU 1540300 A BE 1012329 A3 CA 2320345 A1 EP 1054604 A1 WO 0033675 A1 | 26-06-2000 05-09-2000 15-06-2000 29-11-2000 15-06-2000 |
| EP 2327502 A1 | 01-06-2011 | KEINE | |
| US 6665998 B1 | 23-12-2003 | KEINE | |
| US 4390032 A | 28-06-1983 | DE 3044931 A1 IT 1151459 B JP S5678582 A US 4390032 A | 03-09-1981 17-12-1986 27-06-1981 28-06-1983 |

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 3596663 A [0007]
- EP 0536407 A1 [0007]
- GB 2133269 A [0007]
- WO 2011131529 A1 [0008]