



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

**250230**  
(11) (B2)

[51] Int. Cl.<sup>4</sup>  
A 24 D 3/02

[22] Přihlášeno 17 05 83  
[21] {PV 3451-83}

[40] Zveřejněno 18 09 86

[45] Vydáno 15 05 88

[72]

Autor vynálezu

SERAGNOLI ENZO, MATTEI RICCARDO, BOLOGNA (Itálie)

[73]

Majitel patentu

G.D. SOCIETÀ PER AZIONI, BOLOGNA (Itálie)

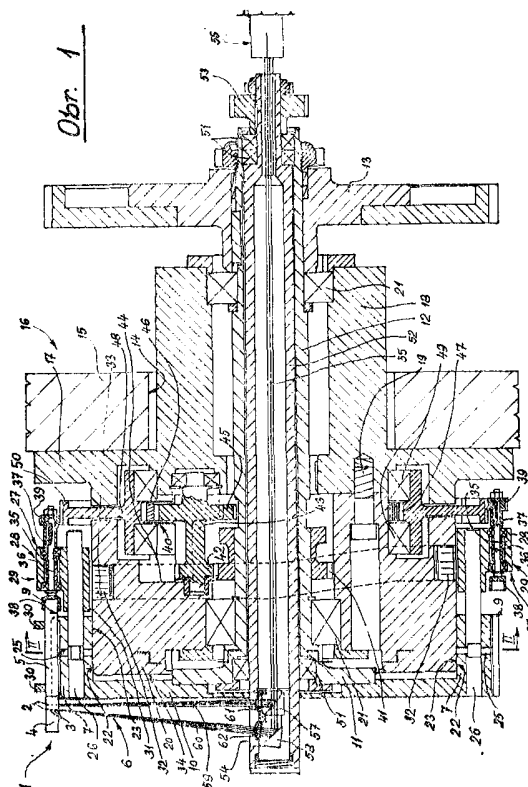
[54] Zařízení k perforování tyčovitých předmětů, zejména filtrových cigaret, laserovým paprskem

1

Zařízení k perforování tyčovitých předmětů, zejména filtrových cigaret, laserovým paprskem (obr. 1).

Dopravní buben (6) má na obvodu sedla (9) pro cigarety (5), které se při rotaci bubnu současně otáčejí kolem své osy. Laserový svazek (55) prochází z laserového generátoru (56) trubkovým hřídelem (52) bubnu, je odražen reflektorem (57, 58) na cigaretu (5) a vytváří na ní prstenec (2) perforací (3).

2



Vynález se týká zařízení k perforování tyčovitých předmětů, zejména filtrových cigaret, laserovým paprskem. Vynález je použitelný zejména při výrobě kuřiva, obzvláště cigaret, a proto se následující popis bude týkat tohoto specifického oboru, aniž by na něj byl vynález omezen.

V tabákovém průmyslu je známé vyrábět cigarety s přísáváním vzduchu, to znamená cigarety opatřené na filtru soustavou děr, což umožňuje, aby kuřák vdechoval společně s kouřem jisté množství vnějšího vzduchu. Tím se jednak rozředí vdechovaný kouř a sníží se jeho teplota a jednak se zmenší množství škodlivin.

K výrobě cigaret s přísáváním vzduchu se dříve používalo jehlových zařízení, jejichž účinnost se však neustále snižovala se vzrůstající produktivitou cigaretových strojů. Když jsou jehlová zařízení přiřazena k poměrně rychlým cigaretovým strojům, opotřebují se za relativně krátkou dobu a tím způsobují poruchy a přerušení výrobního cyklu.

Z těchto důvodů byla jehlová zařízení nedávno nahrazena všude tam, kde to bylo možné, laserovými perforačními zařízeními, která jsou provedena v podstatě ve dvou odlišných konstrukčních variantách. V první z nich se pulsní svazek laserových paprsků vysílá pevným laserovým generátorem a vede se na cigaretu určenou k děrování. Cigaretu se během děrování odvaluje mezi dvěma rovnoběžnými plochami tak, že se otáčí kolem své osy. Otvory vytvořené na cigaretě jsou tedy rozloženy v podstatě stejnoměrně alespoň na jedné kružnici.

Ve druhém konstrukčním provedení se používá laserového generátoru s vysokým výkonem, který pro perforování každé cigarety vysílá jediný paprsek, jenž se rozloží pevnými reflektory na větší množství paprsků, jejichž počet se rovná požadovanému počtu otvorů. V tomto případě se perforace v každé cigaretě vytvářejí současně, aniž by se cigareta musela otáčet kolem své podélné osy.

Obě konstrukční provedení mají značné nevýhody, které způsobují, že jejich praktické využití je problematické. Odvalování cigaret, které probíhá v první konstrukci perforátorů, je velice nevýhodné, protože cigarety byly těsně před tímto odvalováním „změkčovány“ poté, co k nim byl připevněn koniec filtru, a druhé odvalování při děrování má za následek částečné vysypání cigaret. Druhé provedení stroje lze těžko uvést do praxe čistě z ekonomických důvodů, protože vyžaduje laserový generátor s velkým výkonem, který je velice drahý.

Vynález odstraňuje nevýhody dosavadních řešení a jeho předmětem je zařízení k perforování tyčovitých předmětů, zejména filtrových cigaret, laserovým paprskem, s dopravníkem pro předměty a laserovou jednotkou.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že zařízení obsahuje dopravní buben pro vedení předmětů, určených k děrování a rozmístěných v konstantních vzdálenostech  $P$ , po kruhové dráze, dále přidržovací ústrojí upevnění každého předmětu na dopravním bubnu, přičemž přidržovací ústrojí obsahuje pro každý předmět ovládací ústrojí pohyblivé s dopravním bubnem a otočné kolem své osy pro uvedení předmětů do rotačního pohybu, a alespoň jeden laserový generátor pulsního laserového svazku pro vytváření nejméně jednoho prstence perforací na předmětu.

Zařízení podle vynálezu zvyšuje produktivitu práce a současně snižuje zmetkovitost.

Vynález bude vysvětlen v souvislosti s příkladem provedení znázorněným na výkrese, kde obr. 1 značí osový řez zařízením pro perforování cigaret podle vynálezu, obr. 2 řez vedený rovinou II—II na obr. 1, kde perforační zařízení je připojeno ke vstupním a výstupním bubnům stroje na připojování filtrů k cigaretám a obr. 3 schematicky nárys detailu zařízení z obr. 1 v částečném řezu.

Na obr. 1 je znázorněno perforační zařízení 1 k vytváření dvou prstenců 2 perforací 3 na filtrech 4 cigaret 5, které se pohybují v podstatě konstantní rychlostí po kruhové dráze na dopravním bubnu 6. Dopravní buben 6 obsahuje vnitřní dutý válec 7, který je opatřen na plášti 8 (obr. 2) velkým počtem sedel 9, která mají mezi sebou konstantní vzdálenost  $P$  a jsou rovnoběžná s osou válce 7.

Válec 7 má vnitřní prstencovou přírubu 10, jejíž vnitřní obvod je pevně spojen s vnějším obvodem koncové příruby 11 trubkového hřídele 12, který je souosý s válcem 7. Hřídel 12 prochází válcem 7 a nese na opačném konci ozubené kolo 13, které je neznázorněným způsobem spojeno s rovněž neznázorněným pohonem. Střední část hřídele 12 prochází otvorem 14 v pevné stěně 15 schematicky znázorněného stroje 16 na připevňování filtrů k cigaretám. Vnější strana stěny 15 je připevněna ke kotoučové přírubě 17 prvního válcového tělesa 18, které je souosé s hřídelem 12 a prochází otvorem 14 směrem k ozubenému kolu 13. K vnější ploše kotoučové příruby 17 je přišroubováno axiálními šrouby 19 druhé válcové těleso 20, které je souosé s prvním válcovým tělesem 18 a nese hřídel 12, který je uložen ve dvou ložiskách 21. První ložisko 21 je umístěno v prvním válcovém tělese 18 a druhé ve druhém válcovém tělese 20.

Druhé válcové těleso 20 má válcovou vnější plochu 22, která vzduchotěsně přiléhá na vnitřní válcovou plochu 23 válce 7 a je opatřena drážkou 24. Drážka 24 leží v rovině kolmé k ose hřídele 12 a je rozdělena na dvě sekce, jejichž úprava a účel

bude vysvětlen v dalším textu. Drážka 24 je propojena jednak neznázorněným způsobem se zdrojem podtlaku a jednak selektivně s velkým počtem radiálních otvorů 23, které sahají směrem ke hřídeli 12 ode dna každého sedla 9.

Ze zadní strany válce 7 přivrácené ke stěně 15 vyčnívá pro každé sedlo 9 axiální kolík 26, který je rovnoběžný se sedlem 9 a tvoří prizmatické vodítko pro smýkadlo 27. Smýkadlo 27 je součástí ovládacího ústrojí 28, které působí na cigaretu 5, uloženou v příslušném sedle 9, způsobem, jenž bude vysvětlen v dalším textu. Ovládací ústrojí 28 tvoří s ostatními ovládacími ústrojími 28 přídržovací ústrojí 29. Přídržovací ústrojí 29 dále obsahuje dvě obloukovatá vodítka 30, která vyčnívají směrem ven z pláště 8 válce 7 po kruhovém oblouku, jehož délka a poloha bude rovněž popsána.

Každé smýkadlo 27 obsahuje trubkové pouzdro 31, které je kluzně, avšak neotočně spojeno s příslušným kolíkem 26 a nese neznázorněný radiální čep, na němž je otočně uloženo ložisko 32. Ložisko 32 se může otáčet ve styku s bočními stěnami vlnité drážky 33, která je vytvořena na vnější válcové ploše 22 druhého válcového tělesa 20 a tvoří s ním vačku 34. Drážka 33 má takový tvar, že při každé otáčce válce 7 kolem osy hřídele 12 vyvolává vratný pohyb každého smýkadla 27 mezi přední pracovní polohou, znázorněnou v horní části obr. 1, a zadní klidovou polohou znázorněnou v dolní části obr. 1. K tomuto účelu má drážka 33 takový tvar, aby udržovala každé smýkadlo 27 v přední pracovní poloze po takovém oblouku, jehož délka bude ještě vysvětlena.

Z každého pouzdra 31 vyčnívá ven na opačnou stranu od ložiska 32 nástavec 35, kterým prochází vrtání 36 souose s příslušným sedlem 9, přičemž tímto vrtáním 36 prochází hřídelík 37. Hřídelík 37 nese na konci přivráceném k sedlu 9 pružný kalíšek 38, jehož vnitřní průměr je volen tak, aby zajišťoval lehké silové spojení mezi kalíškem 38 a koncem cigarety 5 ležící v příslušném sedle 9. Na konci hřídelíku 37 proti kalíšku 38 je naklínováno ozubené pastorek 39, který tvoří koncové ozubené kolo ozubeného soukolí 40, jehož druhé koncové ozubené kolo 41 je naklínováno na hřídeli 12. Ozubené soukolí 40 obsahuje první ozubené kolo 42, naklínované na hřídeli 43, jehož konce jsou uloženy ve válcových tělesech 18, 20 a který je umístěn v dutině 44 mezi nimi. Na hřídeli 43 je naklínováno druhé ozubené kolo 45, které je prostřednictvím ozubeného kola 46 ležícího v dutině 44 spojeno s vnitřním ozubením 47 ozubeného prstence 48, který je souosý s hřídelem 12 a je uložen ve válcových tělesech 18, 20 v ložiskách 49. K vnější ploše ozubeného prstence 48 je připevněno ozubené kolo 50, které je rovněž souosé s

hřídelem 12 a je v záběru s ozubenými pastorky 39 všech hřídelíků 37.

Hřídelem 12 prochází otočně v ložiskách 51 trubkový hřídel 52, jehož první konec vyčnívá z konce hřídele 12 na straně ozubeného kola 13 a nese ozubené kolo 53, spojené s neznázorněným pohonem. Druhý konec vyčnívá z koncové příruby 11 hřídele 12 a má protáhlý axiální výřez 54. Hřídelem 52 může uvnitř procházet pulsní laserový svazek 55, jehož frekvence a další parametry budou ještě vysvětleny. Laserový svazek 55 vychází z laserového generátoru 56, který je umístěn u konce hřídele 52 nesoucího ozubené kolo 53. Laserový svazek 55 je vychylován do axiálního výřezu 54 ven z hřídele 52 pomocí dvou reflektorů 57, 58, které leží v ose trubkového hřídele 52. Reflektor 57, na který dopadá laserový svazek 55 nejdříve, je tvořen polopropustným zrcadlem. Toto zrcadlo rozděluje laserový svazek 55 na dva dílčí svazky 59, 60, které jsou soustřeďovány příslušnými čočkami 61, 62 na cigaretové filtry 4 tak, že vytvoří perforace 3 ve věnci 2.

Při provozu stroje jsou cigarety 5 přiváděny k příslušným sedlům 9 na dutém válci 7 pomocí přívodního bubnu 63, který je tečný k dopravnímu bubnu 6 a má rovněž sedla 64. Každé sedlo 64, jakmile dojde k tečnému bodu s dutým válcem 7, uvolní příslušnou cigaretu 5, která zapadne do sedla 9 a zachytí se v něm působením podtlaku. To platí tak dlouho, až každá cigareta 5 dojde ke kruhovému oblouku AB (obr. 2), který bude v následujícím textu uváděn jako perforační oblouk a ve kterém je každá cigareta 5 přídržována v sedle 9 oběma obloukovými vodítky 30.

První sekce drážky 24 začíná tedy v podstatě u tečného bodu mezi dutým válcem 7 a přívodním bubnem 63 a končí na začátku perforačního oblouku AB ve směru pohybu cigaret 5, zatímco druhá sekce drážky 24 začíná u konce perforačního oblouku AB a končí u tečného bodu dutého válce 7 a odváděcího bubnu 65. Odváděcí buben 65 odvádí cigarety 5 ze sedel 9 působením podtlaku a zachycuje je v axiálních sedlech 66.

Když se cigarety 5 přemísťují na dutý válec 7 v jeho tečném bodě s přívodním bubnem 63, jsou smýkadla 27 v zasunuté klidové poloze, znázorněné dole na obr. 1, a přemísťují se z této polohy v důsledku sklonu drážky 33 vačky 34 do dopředné pracovní polohy v podstatě na začátku perforačního oblouku AB.

Každopádně se každé smýkadlo 27 axiálně přemístí tak, aby příslušný pružný kalíšek 38 přišel do pozitivního záběru s koncem cigarety 5 v okamžiku, kdy přestane působit podtlak v radiálních otvorech 25. Během svého pohybu po perforačním oblouku AB je každé smýkadlo 27 udržováno v axiálně konstantní poloze drážkou 33

vačky 34, která určuje uvolnění pružného kalíšku 38 od příslušné cigarety 5 v okamžiku, kdy začne v radiálních otvorech 25 znovu působit podtlak.

Převodový poměr ozubeného soukolí 40 je zvolen tak, že při průchodu každé cigarety 5 po perforačním oblouku AB vykoná současně tato cigareta celou otáčku kolem své podélné osy v důsledku toho, že je sevrána v pružném kalíšku 38.

Ve znázorněném provedení se trubkový hřídel 52 otáčí takovou úhlovou rychlostí, že každá úplná otáčka tohoto hřídele 52 odpovídá posunu cigarety 5 o jednotkovou vzdálenost P. Délka perforačního oblouku AB se rovná počtu  $n$  jednotkových vzdáleností P, kde  $n$  je počet perforací 3 v každém prstenci 2.

Během každé otáčky trubkového hřídele 52 generuje laserový generátor 56 sérii  $n$  laserových pulsů, které jsou vysílány s konstantní frakvencí během intervalu, který potřebuje axiální výřez 54 k průchodu perforačním obloukem AB. Při každé otáčce trubkového hřídele 52 vytvoří tedy laserový generátor 56 otvor v  $n$  cigaretách 5, které leží za sebou v perforačním oblouku AB. Každá cigareta 5 je tedy zasažena během svého pohybu po perforačním oblouku AB  $n$ -krát a má tudíž na výstupu dva prstence 2 s počtem  $n$  perforací 3, které jsou rozloženy stejnoměrně kolem cigarety 5, protože cigareta se otáčela kolem své osy v důsledku spojení s pružným kalíškem 38.

Z uvedeného vysvětlení je zřejmé, že úhlová rychlost cigaret kolem jejich podélné osy v důsledku spojení s pružným kalíškem 38 je nepřímě úměrná délce perforačního oblouku AB. Zvětšením průměru dutého válce 7 je tedy možné zvětšit délku perforačního oblouku AB, například tak, aby se rovnala až  $n$ -násobku jednotkových vzdáleností P. V tomto případě se rychlost otáčení cigaret 5 kolem jejich podélné osy v důsledku záběru s kalíškem 38 zmenší na polovinu, zatímco rychlost otáčení trubkového hřídele 52 se bude muset měnit tak, aby každá otáčka kolem jeho osy odpovídala posunu cigaret 5 o dvě jednotkové

vzdálenosti P. Když počet pulsů vysílaných laserovým generátorem 56 zůstane konstantní a rovný počtu  $n$ , pak při každé otáčce trubkového hřídele 52 bude každá cigareta 5 zasažena současně dvěma impulsy a bude mít vždy dva prstence 2 s počtem  $n$  perforací 3, jakmile prošla perforačním obloukem AB.

Je samozřejmé, že při zachování stejného principu vynálezu existuje řada obměn, které všechny spadají do rámce vynálezu.

Tak například podle první neznázorněné varianty mohou mít reflektory 57, 58 odlišnou orientaci, aby mohly směřovat na cigarety 5 zaostřené paprsky přicházející z generátoru, který je umístěn v libovolném bodě prostoru a není orientován v ose trubkového hřídele 52.

Podle další obměny lze k vytvoření odpovídajícího počtu prstenců 2 perforací 3 užít většího počtu reflektorů, nebo lze podle potřeby zkrátit délku perforačního oblouku AB tím, že se každým pulsem vytvoří v různých cigaretách několik otvorů. Tohoto výsledku lze dosáhnout podle další neznázorněné varianty vynálezu použitím několika laserových generátorů.

Podle další neznázorněné obměny vynálezu lze použít pružných kalíšků, které zachycují cigarety 5 na konci filtru analogickým způsobem jako pružné kalísky 38 zachycují přední konec cigarety. Konečně podle další neznázorněné varianty vynálezu může být proti dutému válci 7 umístěn další dutý válec 7, který je s ním spojen a opatřen analogickými smýkadly 27. Oba válce pak slouží pro posouvání dvojic sousedních cigaret, které jsou spolu spojeny dvojitým filtrem, jenž prochází mezerou mezi oběma dutými válci 7 a je vystaven působení laserového generátoru 56. Laserový generátor 56 pak vytváří s mezerou dvě dvojice prstenců 2 perforací 3 na dvojitém filtru.

Je samozřejmé, že ve všech uvedených obměnách lze místo dvou prstenců 2 perforací 3 vytvářet jediný prstenec tím, že se odstraní jeden z obou reflektorů 57 nebo 58.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení k perforování tyčovitých předmětů, zejména filtrových cigaret, laserovým paprskem, s dopravníkem pro předměty a laserovou jednotkou, vyznačené tím, že obsahuje dopravní buben (6) pro vedení předmětů (5), určených k děrování a rozmístěných v konstantních vzdálenostech P, po kruhové dráze, dále přidržovací ústrojí (29) k upevnění každého předmětu (5) na dopravním bubnu (6), přičemž přidržovací ústrojí (29) obsahuje pro každý předmět (5) ovládací ústrojí (28) pohyblivé s dopravním bubnem (6) a otočné kolem své osy pro uvedení předmětů do rotačního pohybu,

bu, a alespoň jeden laserový generátor (56) pulsního laserového svazku (55) pro vytváření nejméně jednoho prstence (2) perforací (3) na předmětu (5).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že dopravní buben (6) obsahuje dutý válec (7) otočný kolem své osy a opatřený na obvodu ve stejnoměrných vzdálenostech P sedly (9) pro předměty (5), přičemž laserový svazek (55) je nasměrován na každý předmět (5) během jeho pohybu po perforačním oblouku AB.

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím,

že k laserovému generátoru (56) nejméně jednoho pulsního laserového svazku (55) je přiřazen reflektor (57, 58) k selektivnímu vedení tohoto svazku (55) na úsek předmětu (5) určený k děrování, přičemž reflektor (57, 58) je uložen otočně kolem osy válce (7) a je spojen s pohonem (53) pro natočení o úplnou otáčku kolem osy válce (7) během intervalu přemístění každého předmětu (5) nejméně o jednu jednotkovou vzdálenost P.

4. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že perforační oblouk AB má délku rovnou jednotkové vzdálenosti P násobené požadovaným počtem perforací (3) v každém prstenci (2) předmětu (5).

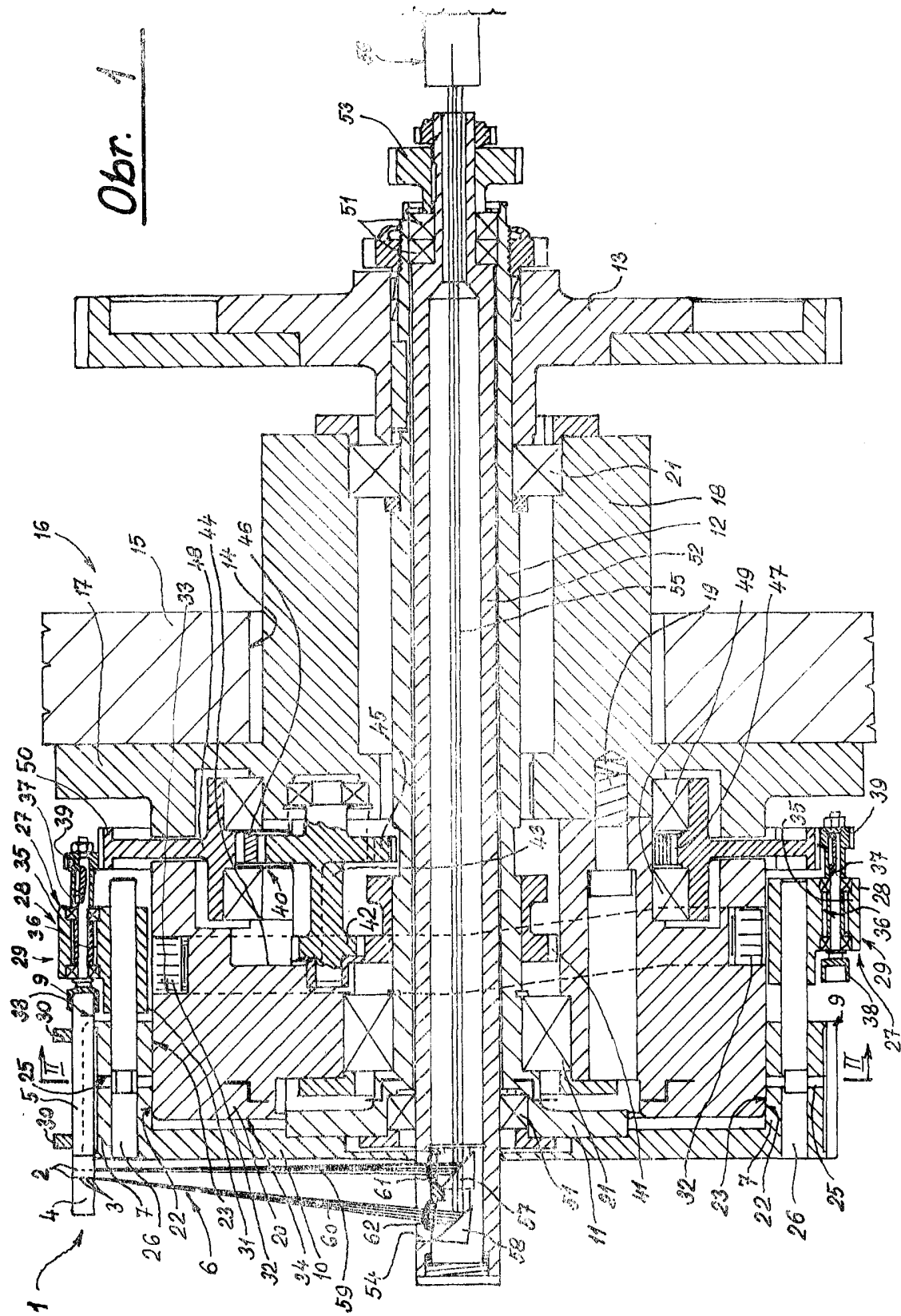
5. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že perforační oblouk AB má délku rovnou jednotkové vzdálenosti P násobené násobkem počtu požadovaných perforací (3) v každém prstenci (2) předmětu (5).

6. Zařízení podle jednoho z bodů 1 až 5, vyznačené tím, že ovládací ústrojí (28) ob-

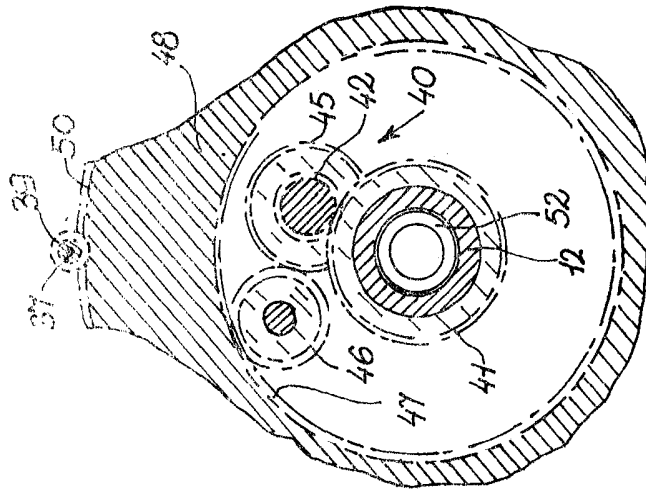
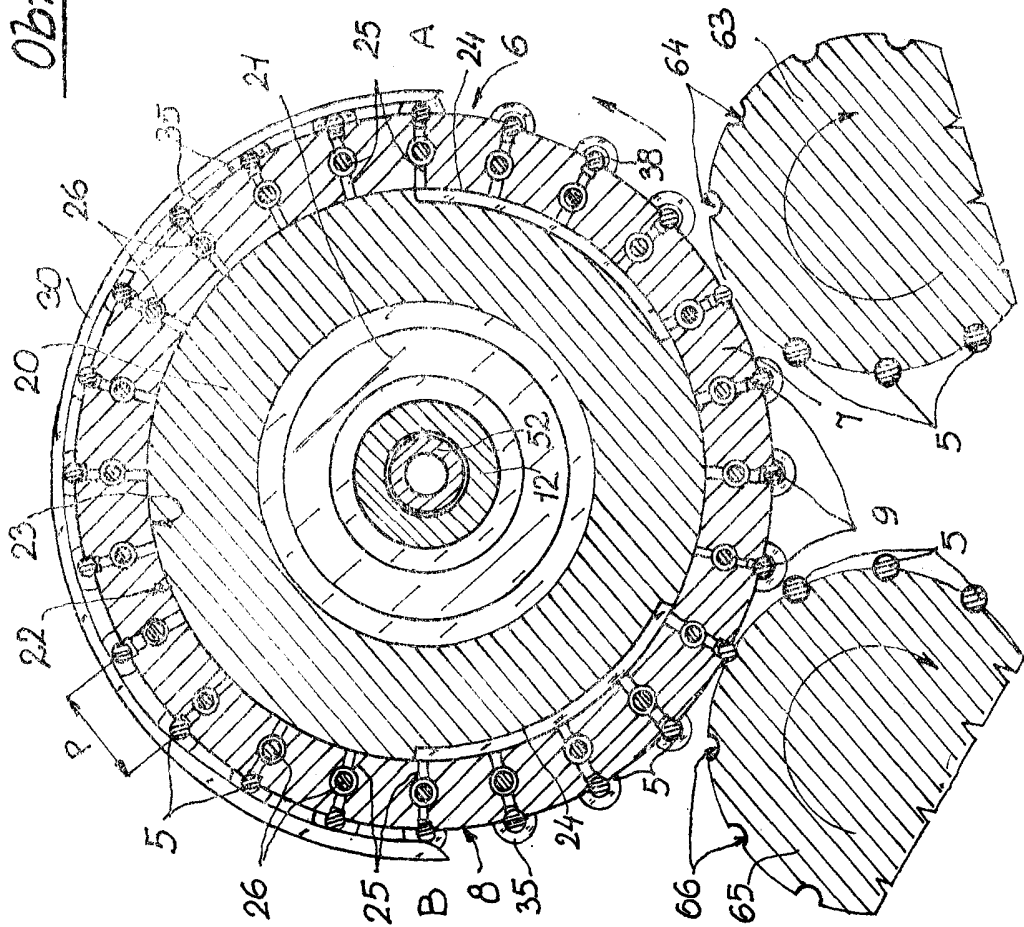
sahuje pro každý předmět (5) nejméně jeden pružný kalíšek (38) souosý s předmětem (5) pro zachycení konce předmětu (5), přičemž k tomuto kalíšku (38) je připojeno hnací ústrojí k jeho natáčení kolem osy.

7. Zařízení podle bodu 6, vyznačené tím, že hnací ústrojí je opatřeno pro každý kalíšek (38) ozubeným soukolím (40), jehož první koncové ozubené kolo (41) je naklínováno na centrálním hřídeli (12) dutého válce (7) a druhé koncové ozubené kolo (39) je naklínováno na hřídelíku (37), který je pevně spojen s kalíškem (38) a je s ním souosý.

8. Zařízení podle bodů 11 nebo 12, vyznačené tím, že hnací ústrojí obsahuje dále pro každý kalíšek (38) smýkadlo (27), uložené vratně pohyblivě v ose předmětu (5) působením vačky (34) pro uchycení konce předmětu (5) kalíškem (38) během celé doby perforování laserovým svazkem (55).



Obt. 2



Obt. 3