HU 000022450 7 B1

(19) HU

MAGYAR KÖZTÁRSASÁG
Magyar Szabadalmi Hivatal

(11) Lajstromszám: 224 507 (13) B1

SZABADALMI LEÍRÁS

(21) A bejelentés ügyszáma: P 95 03208
(22) A bejelentés napja: 1995. 04. 06.

(40) A közzététel napja: 1996. 08. 28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi Közlöny és Védjegyértesítőben: 2005. 10. 28.

(51) Int. Cl.[7]: A 24 F 47/00

(86) A nemzetközi (PCT) bejelentési szám:
PCT/US 95/04343
(87) A nemzetközi közzétételi szám: WO 9527412

(30) Elsőbbségi adatok:
08/224 848 1994. 04. 08. US
08/370 125 1995. 01. 09. US

(72) Feltalálók:
Collins, Alfred L., Powhatan, Virginia (US);
Fleischhauer, Grier S., Midlothian, Virginia (US);
Hayes, Patrick H., Chester, Virginia (US);
jr. Keen, Billy J., Chesterfield, Virginia (US);
Laroy, Bernard C., Richmond, Virginia (US);
Hajaligol, Mohammad R., Richmond, Virginia (US);
Deevi, Seetharama C., Oak Ridge, Tennessee (US);
Higgins, Charles T., Richmond, Virginia (US);
Herman, Herbert, Port Jefferson, New York (US);
Gansert, Robert V., Lake Grove, New York (US);
jr. Lilly, A. Clinton, Chesterfield, Virginia (US)

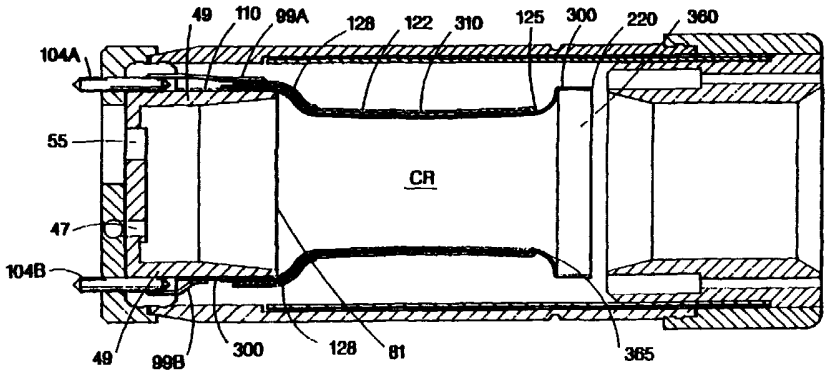
(73) Jogosult:
Philip Morris Products Inc., Richmond, Virginia (US)

(74) Képviselő:
Mészárosné Dónusz Katalin, S. B. G. & K. Szabadalmi Ügyvivői Iroda, Budapest

(54) **Csőfűtőegység villamos dohányzókészülékhez, és eljárás a csőfűtőegység előállítására**

(57) Kivonat

A találmány tárgya csőfűtőegység villamos dohányzókészülékhez, és eljárás a csőfűtőegység előállítására. A csőfűtőegységet mechanikailag szilárd és flexibilis, villamosan vezető anyagú, így például fémből készült hengeres cső képezi, aminek több elválasztott része van. Az eljárás során a cső külső felületére, egy szabadon álló rész kivételével, villamosan szigetelő kerámiaréteget (310) hordanak fel. Ezután a szigetelt részekre villamos ellenállásfűtő elemeket hordanak fel, és villamosan az alatta lévő villamosan vezető részhez kötik.



3. ábra

HU 224 507 B1

A villamos vezetőt egy áramforrás negatív kapcsára kötik. Valamennyi fűtőelem (122) másik vége úgy van kialakítva, hogy az áramforrás pozitív kapcsára köthető. Ennek megfelelően villamos ellenállásfűtő áramkör jön létre, amelyben a cső közös pontot képez valamennyi fűtőelem (122) számára. A csőfűtőegység tartalmazhat egy szabadon lévő záróagyat (110), amiből több lapát áll ki. Mindegyik lapáton lehet egy egyedi fűtőelem (122). Egy másik változat szerint minden második lapátra van fűtőelem (122) felhordva. A nem fűtő lapátok gátakként szolgálnak, és minimálják a fejlesztett gőzök megszökését. Ezek a gátlapátok (220) hőnyelőként is működnek a szomszédos lapátokon lévő fűtőelemek (122) felé.

A találmány tárgya fűtőegység, különösen csőfűtőegység villamos dohányzókészülékhez, és eljárás a csőfűtőegység előállítására.

Az ismert dohányzókészülékek dohány elégésének eredményeként illat- és aromaanyagokat szolgáltatnak a használó személynek. Bizonyos mennyiségű éghető anyag, elsődlegesen dohány oxidálódik a fejlesztett hő hatására. A szokványos cigarettákban ekkor a tipikus égési hőmérséklet szippantáskor meghaladja a 800 °C-ot. A hő a szívóvég megszívásakor átszívódik a szomszédos dohánymasszán. A melegítés közben az éghető anyag elégtelen égése megy végbe, és különböző lepárlási termékek és pirolízistermékek keletkeznek. Amikor ezek a termékek a dohányzókészülék testén át a használó személy szája felé átszívódnak, akkor lehűlnek és kondenzálódva aeroszolt vagy gőzt képeznek. Ezek nyújtják a fogyasztónak a dohányzással járó illatot és aromát.

A szokványos cigarettáknak különböző hátrányaik vannak. Ilyen hátrány az oldaláramú dohányfüst keletkezése a szippantások közötti parázslás alatt, amit egyes nemdohányzók kifogásolhatnak. Emellett az egyszer már meggyújtott cigarettát teljesen el kell szívni vagy pedig el kell dobni. A szokványos cigaretta újragyújtása lehetséges, de ez – szubjektív okok miatt (illat, íz, szag) – az igényes dohányos számára nem vonzó dolog.

A szokványos cigarettáktól eltérő korábbi változatok egy részében maga az éghető anyag nem közvetlenül juttatja be az illatanyagokat a dohányzó személy által belélegzett aeroszolba. Ezekben a dohányzókészülékekben éghető – tipikusan széntermészetű – fűtőegységet égetnek a fűtőegység felett, melegítés útján aktivált, illatossá tett aeroszolt kibocsátó elemeket tartalmazó övezeten át beszívott levegő felmelegítése végett. Az ilyen típusú dohányzókészülék ugyan kevés oldaláramú dohányfüstöt állít elő, vagy egyáltalán nem állít elő dohányfüstöt, de előállít égéstermékeket, és ha egyszer már meggyújtották, akkor nem lehet későbbi használathoz a szokásos értelemben eloltani.

Az égés mind a szokványos, mind a fentebb leírt, szénelemmel melegített dohányzókészülékekben használatuk közben megy végbe. Ennek a folyamatnak a során természetszerűleg sok melléktermék keletkezik, amikor az elégett anyag lebomlik és kölcsönhatásba lép a környező légkörrel.

Az US 5,093,894, US 5,060,671 és US 5,095,921 számú szabadalmi leírások különböző villamos ellenállásfűtő egységeket és illatkeltő cikkeket ismertetnek, amelyek jelentősen csökkentik az oldaláramú füstöt, ugyanakkor lehetővé teszik, hogy a dohányzó személy választás szerint félbehagyja és újrakezdje a dohányzást. Az ezekben a szabadalmakban ismertetett cigarettacikkek azonban nem nagyon tartósak, és a többszöri vagy durva kezelés miatt összeeshetnek, elszakadhatnak vagy eltörhetnek. Bizonyos körülmények fennállása esetén ezek az ismert cigarettacikkek villamos cigarettagyújtókba behelyezve szétmorzsolódhatnak. Ha már egyszer szívták ezeket, akkor még gyengébbé válnak, és a cigarettagyújtóból kivéve elszakadhatnak vagy eltörhetnek.

A WO 94/06314 számú közzétételi irat újszerű, villamos energiával működő cigarettagyújtót és az ezzel a cigarettagyújtóval való együttes használatra alkalmas, újszerű cigarettát ír le. A cigarettagyújtó előnyös kiviteli alakjában több szinuszgörbe alakú, fém fűtőegység van olyan alakzatban elhelyezve, hogy becsúsztathatóan befogadják a cigaretta dohányrudacskarészét.

A WO 94/06314 számú közzétételi irat szerinti cigaretta előnyös kiviteli alakja előnyös módon tartalmaz egy dohánnyal töltött, cső alakú hordozóvázat; a cső alakú hordozóváz köré tekert cigarettapapírt; a cső alakú hordozóváz szopókaoldali végén lévő, átáramolható szűrőszakaszokból és a hordozóváz ellentett (távolabbi) végén lévő és a cigarettán tengelyirányban átfolyó levegőáramot előnyös módon korlátozó szűrőszakaszból álló elrendezést. A cigaretta és a cigarettagyújtó úgy van kialakítva, hogy amikor a cigarettát bedugják a cigarettagyújtóba, és amint egyedi fűtőegységek aktiválódnak mindegyik szippantáskor, úgy lokalizált szenesedés következik be a cigarettán körben azokon a helyeken, ahol mindegyik fűtőegység a cigarettához ér. Valamennyi fűtőegység aktiválásának megtörténte után ezek az elszenesedett helyek szorosan közel vannak egymáshoz, és körbeveszik a cigaretta hordózóvázrészének középső részét. A maximális hőmérsékletektől és a fűtőegységeknél leadott teljes energiától függően ezek az elszenesedett helyek nemcsak a cigarettapapír sárgulásában nyilvánulnak meg. A legtöbb alkalmazási esetben az elszenesedés legalább apró töréseket idéz elő a cigarettapapírban és az alatta lévő hordozóvázanyagban. Ezek a törések mechanikailag gyengítik a cigarettát. Ahhoz, hogy a cigarettát a cigarettagyújtóból ki lehessen venni, az elszenesedett helyeknek legalább részben át kell csúszniuk a fűtőegységeknél. Bonyolultabb esetekben – például akkor, ha a cigaretta nedves, vagy ha megnyomkodták vagy megcsavarták – a cigaretta a cigarettagyújtóból történő

kihúzáskor eltörhet vagy cigarettadarabok maradhatnak bent. A cigarettagyújtó vázában maradt darabok akadályozhatják a cigarettagyújtó kellő működését és/vagy a következő cigaretta füstjébe mellékízt visznek be. Ha a cigaretta kihúzásakor kettétörik, akkor a dohányzó személynek – azonkívül, hogy a cigarettaterméke tönkrement – még ki is kell tisztítania a törmeléket az eltömődött cigarettagyújtóból, mielőtt egy másik cigarettát élvezhetne.

A WO 94/06314 számú közzétételi irat szerinti cigaretta előnyös kiviteli alakját lényegében a cigaretta szopókaoldali végén lévő szűrőszakaszok és a cigaretta ellentett végén lévő szakasz közötti üreges cső képezi. Úgy vélik, hogy ez a szerkezet növeli az adagolást a dohányzó személy számára azáltal, hogy kellő teret biztosít, amelybe az aeroszol a hordozóvázból úgy tud kilépni, hogy a közeli felületeken minimális mértékben ütközik és kondenzálódik.

Többféle javaslat ismeretes, amelyek jelentősen csökkentik a nemkívánatos oldaláramú füstöt, és ugyanakkor lehetővé teszik azt, hogy a dohányzó személy a dohányzási cikk szívását a kívánt időtartamra abbahagyja, majd a dohányzást folytassa. Így például az US 5,093,894, US 5,060,671 és US 5,095,921 számú szabadalmi leírások különböző fűtőegységeket és illatkeltő cikkeket ismertetnek. A WO 94/06314 számú közzétételi irat olyan villamos dohányzókészüléket ismertet, amelyben a fűtőegységek egy vezérlő és logikai áramkör által érzékelt megszívás hatására lépnek működésbe. A fűtőegységeket előnyös módon viszonylag vékony, kígyó alakú szerkezet képezi, amely kellő mennyiségű hőt visz át a cigarettára, és könnyű.

Bár ezek a készülékek és fűtőegységek az említett problémákat megoldották és a kitűzött célokat teljesítették, mégis sok kiviteli alakban hátrányként jelentkezik, hogy a dohány-aromaanyagnak gőzök képzése végett történő melegítésekor jelentős mennyiségű kondenzátum képződik. Ezek a gőzök problémákat okozhatnak, mivel a különböző, viszonylag hidegebb villamos érintkezőkön és az ezekhez kapcsolódó vezérlő és logikai áramkörökön kondenzálódnak. Ezenkívül a kondenzálódás befolyásolhatja a cigaretta dohányanyagának szubjektív illatát. Nem kívánunk az elmélet rabjai lenni, de úgy véljük, hogy a kondenzálódás a dohányzókészüléken átszívott légköri levegőáramlás alakzatának és nyomásgradiensének, valamint a fűtőegység-szerelvények szokásos kialakításának a következménye. A dohány-aromaanyag melegítésekor gőzök keletkeznek, amik lehűlnek, és így a viszonylag hidegebb alkotóelemek felületein kondenzálódnak. A kondenzálódás rövidzárakat és más nemkívánatos működési zavarokat okozhat.

Ezenkívül a javasolt fűtőegységek a hengeres dohányanyag betevése és eltávolítása, valamint a behelyezett cigaretta igazítása vagy nyomkodása által okozott feszültségek miatt ki vannak téve mechanikai gyengülésnek, esetleg meghibásodásnak.

A villamos dohányzókészülékek emellett villamos ellenállásfűtő egységeket tartalmaznak, amelyek viszonylag bonyolult villamos összeköttetéseket tesznek szükségessé. Ezekben a cigaretta betevése és eltávolítása zavarokat okozhat.

Találmányunk célja olyan fűtőegység dohányzókészülékekhez, amelynek az alkalmazásával a gőzök kondenzálódása elkerülhető, amelybe a cigarettát a fűtőegység károsításának veszélye nélkül lehet behelyezni, és amely csökkenti az oldaláramú füstöt.

Ezt a feladatot a találmány értelmében úgy oldjuk meg, hogy a dohány aromaanyagának melegítése végett villamos energiaforrást tartalmazó dohányzókészülékben használatos fűtőegység tartalmaz

egy villamosan vezető anyagú hordozóréteget,

egy villamos szigetelőt, ami a hordozórétegnek legalább egy részére van felhordva,

egy villamos ellenállásfűtő elemet, ami a villamos szigetelőre van felhordva; a fűtőelem első vége villamosan a villamosan vezető hordozóréteghez van kötve, míg a fűtőelem második végét és a fűtőelemnek az első és második vég közötti egy részét a szigetelő szigeteli a villamosan vezető hordozórétegtől. A találmány lényege, hogy a hordozóréteg és a fűtőelemnek a második vége úgy van kialakítva, hogy villamosan csatlakoztatható a villamos energiaforrásra úgy, hogy ellenállásfűtő áramkör alakul ki, ami fűti a fűtőelemet, és a fűtőelem melegíti a dohány-aromaanyagot.

A feladatot a találmány értelmében hengeres cigaretta melegítése végett villamos energiaforrást tartalmazó dohányzókészülékben használatos fűtőegység tekintetében úgy oldjuk meg, hogy a fűtőegység tartalmaz

egy hengeres csövet, ami villamosan vezető anyagból készül és több réssel van ellátva; ezek a rések több, villamosan vezető lapátot határolnak, a lapátok pedig egy behelyezett hengeres cigaretta befogadására szolgáló edényt határolnak; a rések határolnak továbbá egy villamosan vezető közös záróagyat a dohányzókészülékben úgy, hogy a lapátok a záróagytól indulnak ki,

egy villamos szigetelőt, amely a több villamosan vezető lapát közül legalább az egyikre van felhordva,

egy villamos ellenállásfűtő elemet, ami a villamos szigetelőre van felhordva; a fűtőelem első vége villamosan a több villamosan vezető lapát közül legalább az egyikhez van kötve, míg a fűtőelem második végét és a fűtőelemnek az első és második vég közötti egy részét a szigetelő szigeteli a legalább egy villamosan vezető lapáttól.

Ennek a találmánynak az a lényege, hogy

a záróagy úgy van kialakítva, hogy villamosan érintkezik a villamos energiaforrással, és a fűtőelem második vége úgy van kialakítva, hogy villamosan érintkezik a villamos energiaforrással úgy, hogy ellenállásfűtő áramkör alakul ki, ami fűti a villamos ellenállásfűtő elemet, és a fűtőelem melegíti a behelyezett cigarettát.

A feladatot a találmány értelmében hengeres cigaretta melegítése végett villamos energiaforrást tartalmazó dohányzókészülékben használatos fűtőegység előállítására szolgál eljárás tekintetében úgy oldjuk meg, hogy

villamosan vezető anyagot készítünk elő,

a villamosan vezető anyagból kialakítunk több lapátot, amelyek között rések vannak, és kialakítunk egy közös záróagyat, amelyből a lapátok kiindulnak,

a több villamosan vezető lapát közül legalább az egyiken villamos szigetelőt alakítunk ki,

a kialakított villamos szigetelőn villamos ellenállásfűtő elemet alakítunk ki úgy, hogy a fűtőelem első vége villamosan érintkezik legalább egy villamosan vezető lapáttal,

villamos érintkezőt alakítunk ki a kialakított fűtőelem második végén,

a több lapátot és a közös szakaszt hengeres edénnyé alakítjuk, amely befogad egy behelyezett cigarettát.

A találmány szerinti fűtőegység előnye, hogy a dohányanyagból folyamatos égés nélkül fejleszt élvezeti anyagot.

A találmány szerinti fűtőegység kiviteli alakjainak előnye, hogy csökkentik a nem kívánt oldaláramú füstöt. További előny az, hogy lehetővé teszik a dohányzó személy számára a használat félbehagyását és folytatását.

A fentebb említett előnyökkel párosul, hogy a dohányzócikkben csökken az aeroszol vagy gőzök kondenzálódása.

A találmány szerinti fűtőegység előnyös kiviteli alakja kedvező módon kívánt számú szippantást tesz lehetővé. Ez módosítható úgy, hogy a szippantások adott számát vagy időtartamát változtatni lehet a dohány szubjektív tulajdonságainak feláldozása nélkül.

A találmány szerinti fűtőegység kiviteli alakjainak előnye, hogy a dohányzókészülékhez cigaretta behelyezésére és eltávolítására mechanikailag alkalmas fűtőelemet tartalmaznak; egyszerűbbé teszik a villamos ellenállásfűtő egység csatlakoztatását a hozzárendelt energiaforráshoz. Emellett a fűtőegység gyártása gazdaságosabb. Célszerűen ezeket az előnyöket egyszerű és közvetlen módon lehet elérni.

A találmány szerinti fűtőegység egy előnyös kiviteli alakja mechanikailag szilárd és hajlékony, például fémből készült hengeres csövet tartalmaz és több különálló részre van osztva.

Villamosan szigetelő – például kerámia – réteg van felhordva a külső felületre, kivéve egy szabadon maradó részt. A szigetelt részekre ezután villamos ellenállásanyagokat hordunk fel, és egyik végüket fűtőelemek kialakítása végett az alattuk lévő villamosan vezető részhez kötjük. Ezt a villamosan vezető részt ezután egy energiaforrás negatív kapcsára kötjük. Mindegyik fűtőelem másik vége a forrás pozitív kapcsára van kötve. Ily módon villamos ellenállásfűtő áramkör jön létre, amelyben a cső az összes fűtőelem számára közös.

A csőfűtőegység tartalmazhat egy szabadon lévő záróagyat, amelytől több lapát áll ki. Mindegyik lapátra fel lehet hordani egy egyedi fűtőelemet. Egy másik változat szerint minden második lapáton van fűtőelem. Azok a lapátok, amelyeknek nincs fűtőfunkciójuk, gátként szolgálnak, hogy minimálják a fejlődött gőzök kifelé történő megszökését. Ezek a gátlapátok hőnyelőként is működnek a szomszédos lapátokon lévő fűtőelemek számára.

Találmányunkat annak példaképpeni kiviteli alakjai kapcsán ismertetjük részletesebben ábráink segítségével, amelyek közül az

1. ábra a találmány szerinti fűtőegységet tartalmazó dohányzókészülék részben kitört perspektivikus képe, a
2. ábra a találmány szerinti fűtőegység egy kiviteli alakjával használt cigaretta oldalirányú keresztmetszete, a
3. ábra a találmány szerinti fűtőegységtartó oldalirányú keresztmetszete, a
4. ábra a találmány szerinti csőfűtőegység oldalirányú metszete, az
5. ábra fém hordozóréteget tartalmazó fűtőelemlapát oldalirányú metszete, a
6A. ábra két záróagy perspektivikus képe, amelyek között váltakozva több gátlapát és fűtőlapát van, a
6B. ábra a 6A. ábrához hasonló kiviteli alak azzal az eltéréssel, hogy a lapátok közötti rések hosszúkás U alakúak, a
7. ábra a 6A. ábra szerinti kiviteli alak perspektivikus képe, amelyen mindegyik határolt lapáton fűtőelem van, a
8. ábra egy tartóagyat tartalmazó fűtőegység perspektivikus képe, a
9. ábra spirális réseket tartalmazó csőfűtőegység perspektivikus képe, a
10. ábra a fűtőlapátok belső oldalain fűtőelemekkel ellátott csőfűtőegység oldalirányú metszete, a
11. ábra a fűtőlapát-elrendezés hengerlés előtti perspektivikus képe, a
12. ábra közös lapátot tartalmazó csőfűtőegység perspektivikus képe, a
13. ábra a fűtőlapát-elrendezés hajtogatás előtti perspektivikus képe, a
14. ábra egy csőfűtőegység más elrendezésének perspektivikus képe.

Az 1. és 2. ábrán látható a találmány szerinti 21 dohányzórendszer. A 21 dohányzórendszer hengeres aeroszolfejlesztő csövet vagy egy 23 cigarettát és egy többször használatos 25 cigarettagyújtót tartalmaz. A 23 cigaretta úgy van kialakítva, hogy a 25 cigarettagyújtó 29 homloklapján lévő 27 nyílásba bedugható és abból eltávolítható. A 21 dohányzórendszert nagyjából ugyanúgy használják, mint egy szokványos cigarettát. A 23 cigarettát egy vagy több szívási ciklus után eldobják. A 25 cigarettagyújtót előnyös módon nagyobb számú szívási ciklus után dobják el, mint a 23 cigarettát.

A 25 cigarettagyújtónak van egy 31 háza, valamint egy 33 homlokrésze és egy 35 hátrésze. A 23 cigaretta hevítésére szolgáló fűtőelemek számára energiát szolgáltató 37 áramforrás előnyös módon a 25 cigarettagyújtó 35 hátrészében van elhelyezve. A 35 hátrész előnyös módon könnyen nyitható és zárható, így például csavarokkal vagy bepattanóelemekkel van ellátva,

hogy a 37 áramforrást könnyebben lehessen cserélni. A 33 homlokrész tartalmazza előnyös módon a fűtőelemeket és az áramkört, ami villamosan össze van kötve a 35 hátrészben lévő 37 áramforrással. A 33 homlokrész előnyös módon könnyen, például fecskefarkkötéssel vagy csatlakozóaljzatszerűen összekapcsolható a 35 hátrésszel. A 31 ház előnyös módon kemény, hőálló anyagból készül. Előnyös anyagok a fémalapú, vagy még inkább a polimer alapú anyagok. A 31 ház előnyös módon úgy van kialakítva, hogy kényelmesen beilleszkedjen a dohányzó személy kezébe. A 31 ház befoglaló méretei a jelenleg előnyösnek tekintett kiviteli alakban 10,7 cm×3,8 cm×1,5 cm.

A 37 áramforrás úgy van méretezve, hogy elegendő áramot szolgáltasson a 23 cigarettát hevítő fűtőelemeknek. A 37 áramforrás előnyös módon cserélhető és újratölthető. A 37 áramforrás lehet egy kondenzátor, de előnyösebb szárazelemet alkalmazni. A jelenleg előnyösnek tekintett kiviteli alakban az áramforrás egy cserélhető, újratölthető akkumulátor, így például négy sorba kapcsolt nikkel-kadmium-cella, amiknek a teljes, terhelés nélküli feszültsége 4,8...5,6 V. A 37 áramforrás kívánt jellemzőit azonban a 21 dohányzórendszerben lévő más alkotóelemek jellemzőinek, különösen a fűtőelemek jellemzőinek figyelembevételével választjuk meg. Az US 5,144,962 számú szabadalom többféle áramforrást – így újratölthető akkumulátoros áramforrást, gyors kisülésű kondenzátoros, szárazelemről töltött áramforrást – ismertet, amiket a találmány szerinti dohányzórendszerben alkalmazni lehet.

A 23 cigaretta hevítéséhez és előnyös módon a 23 cigarettának a 25 cigarettagyújtóhoz képest adott helyen való tartásához alkalmazott, lényegében hengeres 39 fűtőelemtartó, valamint a 37 áramforrásból a fűtőelemtartónak az 1. és 2. ábrán nem ábrázolt fűtőelemeire előre meghatározott mennyiségű energiát juttató villamos 41 vezérlő áramkör előnyös módon a cigarettagyújtó 33 homlokrészében van elhelyezve. Ahogyan ezt később részletesen leírjuk, egy általában kör alakú 110 záróagy van, például hegesztéssel rögzítve a 39 fűtőelemtartó belsejében, például úgy, hogy egy 49 távtartóhoz van rögzítve, ahogyan ez a 3. ábrán látható. Ha a fűtőegységben két záróagy van, akkor bármelyik szolgálhat rögzített záróvégként. A jelenleg előnyösnek tartott kiviteli alakban a 39 fűtőelemtartó több, sugárirányban egymástól adott távolságban lévő 122 fűtőelemet tartalmaz, amelyek az agytól állnak ki, ahogyan ez a 3. ábrán látható és ahogyan ezt később részletesebben leírjuk. A 122 fűtőelemekre a 37 áramforrás a 41 vezérlő áramkör által vezérelve egyedileg ad feszültséget. Ily módon ezek a 122 fűtőelemek a behelyezett 23 cigaretta kerülete körül bizonyos számú, például nyolc területet hevítenek. Előnyös módon nyolc 122 fűtőelemet alkalmazunk, amelyekkel nyolc szippantás lehetséges, mint a szokványos cigarettákkal és azért, mert nyolc fűtőelem villamos vezérlése bináris eszközökkel lehetséges. Kívánt számú szippantás valósítható meg, például bármilyen számú szippantás 5 és 16 között, előnyös módon 6 és 10 között, vagy 8 szippantás behelyezett cigarettánként.

A 41 vezérlő áramkört előnyös módon szippantásra működésbe lépő 45 érzékelő aktiválja, ami az 1. ábrán látható. A 45 érzékelő a nyomásváltozásokat érzékeli, amik akkor következnek be, amikor a dohányzó személy megszívja a 23 cigarettát. A szippantásra működésbe lépő 45 érzékelő előnyös módon a 25 cigarettagyújtó 33 homlokrészében van elhelyezve, és összeköttetésben van a 39 fűtőelemtartó belsejében, a 23 cigaretta közelében lévő térrel. A csatorna egy távtartón és a fűtőelemtartó aljzatán, valamint kívánság esetén egy nem ábrázolt szippantásérzékelő csövön megy át. A 21 dohányzórendszerben alkalmazható, szippantásra működésbe lépő 45 érzékelőt ismertet az US 5,060,671 számú szabadalom. A szippantásra működésbe lépő 45 érzékelő a MicroSwitch Division of Honeywell, Inc. cég (Freeport, Illinois) által gyártott 163PC01D35 jelű szilíciumos érzékelő. Az érzékelő a megfelelő 122 fűtőelemet a nyomásváltozás következtében aktiválja, ami akkor következik be, amikor a dohányzó személy szív egyet a 23 cigarettán. Áramlásérzékelő eszközök, például hődrótos anemometrikus elv szerint működő érzékelők is alkalmasnak bizonyultak arra, hogy a megfelelő 122 fűtőelemet a levegőáram változásának észlelése alapján aktiválják.

A 25 gyújtónak előnyös módon a külsején, előnyös módon a 33 homlokrészén van egy 51 jelzőműszer, ami jelzi a cigarettagyújtóba helyezett 23 cigarettából még hátralévő szippantások számát. Az 51 jelzőműszer előnyös módon egy hétszegmenses folyadékkristályos megjelenítő. A jelenleg előnyösnek tartott kiviteli alakban az 51 jelzőműszer a „8" számot jeleníti meg, ha az 1. ábrán látható 53 fényérzékelő által kibocsátott fénysugár visszaverődik az újonnan bedugott 23 cigaretta homlokoldaláról és ezt a fényérzékelő észleli. Az 53 fényérzékelő előnyös módon a távtartóban és a 39 fűtőelemtartó aljzatában lévő nyílásba van beépítve. Az 53 fényérzékelő jelet szolgáltat a 41 vezérlő áramkörnek, ez pedig jelet ad az 51 jelzőműszerre. Például a „8" számjegy megjelenítése az 51 jelzőműszeren azt jelzi, hogy a mindegyik 23 cigarettában meglévő nyolc szippantás rendelkezésre áll, vagyis még egyik 122 fűtőelem sem volt aktiválva az új cigaretta hevítése végett. A 23 cigaretta teljes elszívása után az 51 jelzőműszer a „0" számjegyet mutatja. Ha a 23 cigarettát kiveszik a 25 cigarettagyújtóból, akkor az 53 fényérzékelő nem érzékeli 23 cigaretta jelenlétét, és az 51 jelzőműszer kikapcsolódik. Az 53 fényérzékelő úgy van modulálva, hogy nem bocsát ki állandóan fénysugarat, és nem terheli szükségtelenül a 37 áramforrást. A 21 dohányzórendszerben alkalmazható 53 fényérzékelő az OPTEK Technology, Inc. cég (1215, West Crosby Road, Carroliton, Texas 75006) által gyártott OPR5005 típusú fényérzékelő.

A fent említett 53 fényérzékelő helyett más eszközöket is lehet alkalmazni. Az egyik ilyen lehetőség egy nem ábrázolt mechanikus kapcsoló alkalmazása a 23 cigaretta jelenlétének vagy hiányának érzékelésére és egy nem ábrázolt nullázógomb alkalmazása a 41 vezérlő áramkör nullázására, amikor a 25 cigarettagyújtóba új cigarettát dugnak be, hogy például az 51 jelzőműszer megjelenítse a „8" számjegyet stb.

A találmány szerinti 21 dohányzórendszerben alkalmazható áramforrásokat, vezérlő áramköröket, szippantásra működésbe lépő érzékelőket és jelzőműszereket ismertet az US 5,060,671 számú szabadalom és a WO 94/06314 számú közzétételi irat. A távtartóban és a fűtőelemtartó aljzatában lévő csatorna és nyílás dohányzás közben előnyös módon légmentesen zárt.

A 21 dohányzórendszerben alkalmazható 23 cigarettát részletesebben a fentebb említett WO 94/06314 számú közzétételi irat írja le és mutatja be, bár a cigaretta kiviteli alakja tetszőleges, azzal a feltétellel, hogy a dohányzó személy számára aromásított dohányadagot ad ki, amikor a cigarettát a 122 fűtőelemek hevítik. Ahogyan ez a 2. ábrán látható, a 23 cigarettában van egy 57 dohányrúd. Az 57 dohányrúd egy 59 hordozóvázból van kialakítva, ami 61 dohány-aromaanyagot hordoz. A 61 dohány-aromaanyag előnyös módon dohányt tartalmaz. Az 57 dohányrúd az egyik végén egy hengeres visszaáramlási 63 szűrő köré van tekerve és az 57 dohányrudat ez a hengeres visszaáramlási 63 szűrő tartja. Az 57 dohányrúd ellentett vége egy hengeres, első szabad felszínű áramlású 65 szűrő köré van tekerve, és az 57 dohányrudat ez a hengeres, szabad felszínű áramlású 65 szűrő tartja. Az első szabad felszínű áramlású 65 szűrő előnyös módon „nyitott csöves" típusú szűrő. Az első szabad felszínű áramlású 65 szűrő közepén egy hosszirányú 67 csatorna megy át, és ezért a szűrőnek kicsi az ellenállása a huzattal vagy a szabad áramlással szemben.

Az 57 dohányrúd köré kívánság esetén külső 69 cigarettapapírt lehet tekerni. Külső 69 cigarettapapírként alkalmazható típusú papír többek között a kis rizsmasúlyú papír, előnyös módon dohányaroma-bevonattal ellátott papír vagy dohányalapú papír, ami fokozza a aromásított dohányadag dohányaromáját. A külső 69 cigarettapapír bevonható tömény vagy hígított, koncentrált extrahált folyadékkal. A külső 69 cigarettapapír rizsmasúlya és vastagsága előnyös módon minimális és ugyanakkor szakítószilárdsága elegendő a gépi feldolgozási folyamatokhoz. A dohányalapú papír jellemzői előnyös módon a következők: rizsmasúlya (60% relatív páratartalom esetén) 20...25 g/m^2, minimális permeabilitása 0...25 CORESTA (a CORESTA az egy négyzetcentiméternyi anyagon, például papíríven 1 perc alatt, 1,0 kP nyomáseséssel átmenő levegő mennyisége köbcentiméterben kifejezve), szakítószilárdsága ≥2000 g/27 mm szélesség, vastagsága 0,033...0,038 mm, $CaCO_3$-tartalma ≤5%, citráttartalma 0%. A külső 69 cigarettapapír előállítására alkalmas anyag többek között előnyös módon ≥75% dohányalapú ív (nem szivar, huzatban, vagy huzatban és levegőn kezelt keverék töltőanyag és világos dohányszár). A kellő szakítószilárdság elérése végett a szükségesnél nem nagyobb mennyiségben lenrostot lehet hozzáadni. A külső 69 cigarettapapír lehet 15...20 g/m^2 rizsmasúlyú, szokványos lenrost papír vagy extraktummal ellátott ilyen papír is. 1%-nál kevesebb vagy 1%-nyi mennyiségben citruspektin alakjában kötőanyagot is lehet hozzáadni. A szükségesnél nem nagyobb mennyiségben glicerint lehet hozzáadni, hogy biztosítsuk a papírnak a szokványos cigarettapapírhoz hasonló merevségét.

A 23 cigarettában ezenkívül előnyös módon van egy hengeres 71 szopókaszűrő és egy hengeres, második, szabad felszínű áramlású 73 szűrő. A 71 szopókaszűrő előnyös módon egy szokványos „szívásra ellenálló" típusú szűrő. A 71 szopókaszűrőt és a második, szabad felszínű áramlású 73 szűrőt 75 borítópapír köti össze. A 75 borítópapír a második, szabad felszínű áramlású 73 szűrő végén túlér, és a külső 69 cigarettapapírhoz csatlakozva az első szabad felszínű áramlású 65 szűrő egyik végét a második, szabad felszínű áramlású 73 szűrő végével szomszédos helyzetben rögzíti. Az első szabad felszínű áramlású 65 szűrőhöz hasonló módon a második szabad felszínű áramlású 73 szűrőben előnyös módon középen van egy hosszirányú 77 csatorna. A visszaáramlási 63 szűrő és a első szabad felszínű áramlású 65 szűrő az 57 dohányrúddal együtt egy 79 üreget határol a 23 cigaretta belsejében.

A második szabad felszínű áramlású 73 szűrőben lévő hosszirányú 77 csatorna belső átmérője előnyös módon nagyobb, mint az első szabad felszínű áramlású 65 szűrőben lévő hosszirányú 67 csatorna átmérője. A hosszirányú 67 csatorna előnyös átmérője 1...4 mm, a hosszirányú 77 csatornáé pedig 2...6 mm. Megfigyeltük, hogy a 67 és 77 csatorna átmérőjének különböző volta elősegíti a kívánatos keveredést vagy örvénylést a hevített dohány-aromaanyagból fejlődött aeroszol és a 23 cigaretta megszívásakor a cigarettán kívülről beszívott levegő között. Ennek eredményeként javul a kiadott aromásított dohányadag, és a kevert aeroszol a 71 szopókaszűrőnek nemcsak az egyik végén, hanem máshol is hat. A 61 dohány-aromaanyag hevítésekor fejlődött aromásított dohányadag a 79 üregben elsődlegesen gőzfázisban van, és a 77 csatornában elkeveredve válik látható aeroszollá. A fentebb leírt, hosszirányú 67 csatornával ellátott első szabad felszínű áramlású 65 szűrőn kívül más elrendezéseket is lehet alkalmazni a gőzfázisú aromásított dohányadagnak a bevezetett levegővel történő kívánt keverésére. Az egyik ilyen elrendezésben az első szabad felszínű áramlású szűrő számos kis nyílással van ellátva, vagyis az első szabad felszínű áramlású szűrő lehet méhsejtszerkezetű lap vagy fémlap, amely sok lyukkal van ellátva.

A levegő beszívása a 23 cigarettába túlnyomórészt keresztirányú vagy sugárirányú úton, az 57 dohányrúdon és a külső 69 cigarettapapíron át, és nem hosszirányú úton, a visszaáramlási 63 szűrőn át történik. A cigaretta első megszívásakor a szívási ellenállás csökkentése végett kívánatos lehetővé tenni azt, hogy levegő áramoljon át a visszaáramlási szűrőn. Megállapítottuk, hogy levegő hosszirányú beszívása a 23 cigarettába azzal a következménnyel jár, hogy az 57 dohányrúdnak a dohányrúd körül sugárirányban elhelyezett 122 fűtőelemekkel történő hevítésekor keletkező aeroszol nem hagyja el teljes mértékben a 79 üreget. Előnyös módon olyan aromásított dohányadagot állítunk elő, amely majdnem teljesen az 57 dohányrúd kikészítésétől és a 122 fűtőelemek energiaszintjétől függ. Ennek megfelelően a cigarettán átmenő levegő-

áramnak az a része, ami a visszaáramlási 63 szűrőn átmenő hosszirányú áramlásból ered, dohányzás közben előnyös módon minimális, kivéve az első szippantást. Ezenkívül a visszaáramlási 63 szűrő előnyös módon minimalizálja a 61 dohány-aromaanyag hevítése után a 79 üregből hátrafelé kiáramló aeroszoláramlást, úgyhogy a 25 cigarettagyújtó alkatrészeinek a 23 cigarettából visszafelé áramló aeroszol által okozott sérülési veszélye minimálissá válik.

A dohány-aromaanyagot tartó 59 hordozóváz elválasztja a 122 fűtőelemeket és az aromaanyagot, átviszi a fűtőelemek által fejlesztett hőt az aromaanyagra, és fenntartja a cigaretta elszívás utáni kohézióját. Az 59 hordozóvázak előnyös anyaga – termikus stabilitása miatt – a nemszövött szénszálpaplan. Ilyen hordozóvázanyagokat részletesebben ismertet a WO 94/06314 számú közzétételi irat.

Az 59 hordozóvázként alkalmazhatók még kis tömegű, nyitott szemű fémsziták vagy perforált fémfóliák. Alkalmazható például kb. 5...kb. 15 g/m^2 tömegű és kb. 0,03 8...kb. 0,076 mm huzalátmérőjű szita. A szita egy másik kiviteli alakja 0,0064 mm vastag fóliából, például alumíniumfóliából készül, amelyben kb. 0,3...kb. 0,5 mm-es lyukak vannak, úgyhogy a fólia tömege kb. 30...kb. 50%-kal csökken. Az ilyen fólia perforálási mintája előnyös módon lépcsőzött vagy megszakításos (vagyis nem egyenes elrendezésű), hogy kisebb legyen az oldalirányú hőelvezetés a 61 dohány-aromaanyagról. Az ilyen fémszitákat és fóliákat többféle módon lehet a 23 cigarettába bedolgozni. Az egyik módszer szerint egy szalagra sűrű dohányaroma-szuszpenziót öntünk, és a szita vagy fólia hordozóvázat szárítás előtt a nedves szuszpenzióra felhordjuk. Egy másik módszer szerint a szita vagy fólia hordozóvázat alkalmas ragasztóanyaggal egy dohányaroma-alaplapra vagy -paplanra laminálunk.

Az előnyös 57 dohányrúdszövetet papírgyártási típusú eljárással állítjuk elő. Ennek az eljárásnak a során a dohánycsíkot vízzel mossuk. Az oldható anyagokat egy későbbi bevonólépésben alkalmazzuk. A megmaradó (extrahált) dohányszálakat egy alappaplan előállításához használjuk. Vízben szénszálakat diszpergálunk és nátrium-alginátot adunk hozzá. Nátrium-alginát helyett hozzáadható bármilyen más olyan hidrokolloid, ami a aromásított dohányadaggal nem reagál, vízben oldható és a molekulatömege megfelelő ahhoz, hogy az 57 dohányrúdszövetnek kellő szilárdságot adjon. A diszperziót elkeverjük extrahált dohányszálakat és opcionálisan aromákat tartalmazó sűrű szuszpenzióval. A kapott keveréket nedvesen kiterítjük, és a szövetet egy hagyományos papírgyártó gépen átvezetve alapszövetet alakítunk ki. A dohánycsík mosásakor eltávolított oldható anyagokat az alapszövet egyik oldalára felhordjuk. Erre a célra előnyös módon egy – a szárítóberendezés után elhelyezett – szokványos ellenirányú görgős bevonóberendezést használunk. A dohányban lévő oldható anyagoknak a dohányporhoz vagy dohányrészecskékhez viszonyított aránya előnyös módon 1:1 és 20:1 közötti lehet. A sűrű szuszpenziót az alappaplanra lehet ráönteni vagy ráextrudálni is. Egy másik változat szerint a bevonási lépést a gépsoron kívül végezzük. A bevonási lépés alatt vagy után a dohányiparban szokásos aromákat adagolunk; pektint vagy más hidrokolloidot előnyös módon 0,1...2,0% közötti mennyiségben, hogy a sűrű szuszpenzió bevonóképességét javítsuk.

Bármilyen típusú 59 hordozóvázat használunk, a hordozóváz belső felületén lévő 61 dohány-aromaanyag hevítéskor aromákat fejleszt és a hordozóváz felületéhez tud tapadni. Ilyen hordozóvázanyagok lehetnek folytonos lapok, habok, zselék, szárított sűrű szuszpenziók vagy szárított, szórással felhordott sűrű szuszpenziók, amik előnyös módon, de nem szükségképpen dohányt vagy dohányszármazék-anyagokat tartalmaznak.

A feldolgozás folyamán előnyös módon nedvesítőszert, például glicerint vagy propilénglikolt adunk hozzá az 57 dohányrúdhoz. A nedvesítőszer mennyisége a dohányrúdszövet tömegének 0,5...10%-a. A nedvesítőszer aeroszolprekurzorként hatva elősegíti a látható aeroszol képződését. Ha a dohányzó személy aromásított dohányadagot és nedvesítőszert tartalmazó aeroszolt lélegez ki, akkor a nedvesítőszer a légkörben kondenzálódik, és a kondenzált nedvesítőszer a szokványos cigarettafüst látszatát kelti.

A 23 cigaretta átmérője a hossza mentén lényegében állandó és előnyös módon közelítőleg 7,5 és 8,5 mm között van, úgyhogy a dohányzó személy „szájérzete" a 21 dohányzórendszerrel hasonló, mint a hagyományos cigarettánál. A 23 cigaretta előnyös kiviteli alakjának teljes hossza 58 mm. Ez lehetővé teszi a szokványos csomagológépek alkalmazását az ilyen cigaretták csomagolására. A 71 szopókaszűrő és a második szabad felszínű áramlású 73 szűrő együttes hossza előnyös módon 30 mm. A 75 borítópapír előnyös módon 5 mm-rel túlnyúlik a második, szabad felszínű áramlású 73 szűrő végén és az 57 dohányrúd fölé ér. Az 57 dohányrúd hossza előnyös módon 28 mm. Az 57 dohányrudat ellentett végein az előnyös módon 7 mm hosszú visszaáramlási 63 szűrő és az előnyös módon 7 mm hosszú, első szabad felszínű áramlású 65 szűrő tartja. Az 57 dohányrúd, a visszaáramlási 63 szűrő és a első szabad felszínű áramlású 65 szűrő által határolt 79 üreg hossza előnyös módon 14 mm.

Amikor a 23 cigarettát bedugják a 25 cigarettagyújtó 29 homloklapjában lévő 27 nyílásba, akkor – a szippantásra működésbe lépő 45 érzékelővel és az 53 fényérzékelő számára szolgáló 55 nyílással összeköttetésben lévő 47 csatorna mellett – felfekszik vagy majdnem felfekszik a 3. ábrán látható fűtőelemtartó 49 távtartójának belső, 81 fenékfelületére a 110 záróagynál. A 23 cigaretta 79 üregе előnyös módon szomszédos a 120 fűtőlapátokkal, és a cigarettának a második szabad felszínű áramlású 73 szűrőt és a 71 szopókaszűrőt tartalmazó lényegében teljes része kiáll a 25 cigarettagyújtóból. A 120 fűtőlapátok részei előnyös módon sugárirányban befelé meg vannak feszítve, hogy megkönnyítsék a 23 cigaretta helyzetben tartását a 25 cigarettagyújtóhoz képest, és hogy vagy közvetle-

nül, vagy a külső 69 cigarettapapíron át hőátviteli kapcsolatban legyenek az 57 dohányrúddal. Ennek megfelelően a 23 cigaretta előnyös módon összenyomható. Ez megkönnyíti, hogy a 120 fűtőlapok benyomódhassanak a cigaretta oldalaiba. A 39 fűtőelemtartó többi eleme megegyezik a WO 94/06314 számú közzétételi iratban leírtakkal.

A 23 cigarettán át a levegőáram többféle módon megy át. A 23 cigarettának a 2. ábrán látható kiviteli alakjában például a 69 cigarettapapír és az 57 dohányrúd eléggé légáteresztő ahhoz, hogy a kívánt szívási ellenállás létrejöjjön, úgyhogy amikor a dohányzó személy szív egyet a cigarettán, akkor a levegő keresztirányban vagy sugárirányban, a cigarettapapíron és a dohányrúdon át beáramlik a 79 üregbe. Amint ezt fentebb megjegyeztük, a levegő számára átjárható visszaáramlási 63 szűrőt lehet arra használni, hogy a 19 üregbe hosszirányú levegőáramlás irányuljon.

Kívánság esetén a keresztirányú levegőáramlást a 79 üregbe elősegíti az, hogy a külső 69 cigarettapapírban és az 57 dohányrúdban, az üreggel szomszédos egy vagy több helyen egy sor nem ábrázolt perforálás van. Az 57 dohányrúdban 1...2 mm^2-enként közelítőleg 1 lyuk sűrűségű perforálás van és a lyukak átmérője 0,4...0,7 mm. Ez 100 és 500 közötti előnyös CORESTA-porozitást eredményez. A külső 69 cigarettapapír permeabilitása perforálás után előnyös módon 100...1000 CORESTA. Magától értetődik, hogy kívánt dohányzási jellemzők, például a kívánt szívási ellenállás biztosítása végett a leírttól eltérő perforálási sűrűségeket és ezekkel kapcsolatos lyukátmérőket is lehet alkalmazni.

A levegő keresztirányú beáramlását a 79 üregbe azzal is elő lehet segíteni, hogy nem ábrázolt perforálásokat készítünk mind a külső 69 cigarettapapírban, mind az 57 dohányrúdban. Az ilyen perforálással ellátott 23 cigaretta előállításakor a külső 69 cigarettapapírt és az 57 dohányrudat egymáshoz kötjük és együtt perforáljuk, vagy külön perforáljuk és egymáshoz kötjük úgy, hogy a két perforálás egymással fedésben legyen vagy egymást átlapolja.

A fűtőegységek előnyös kiviteli alakjai a 3–14. ábrán láthatók. Ezek a fűtőegységek megnövelt mechanikai szilárdsággal rendelkeznek a 23 cigaretták ismétlődő behelyezéséhez, igazgatásához és eltávolításához, továbbá jelentős mértékben csökkentik az aeroszolok távozását a felhevített cigarettából, és ezáltal csökkentik az érzékeny alkotóelemek kondenzálódásnak való kitételét. Ha a kondenzálódást nem szabályozzák, akkor a fejlesztett aeroszolok a viszonylag hideg felületeken, így a 99A és 99B összekötő csapokon, a 110 záróagyon, a külső hüvelyen, a villamos kötéseken, a vezérlő és logikai áramkörön stb. kondenzálódnak, és azáltal a dohányzókészüléket megrongálhatják vagy működésképtelenné tehetik. Megállapítottuk, hogy a fejlesztett aeroszolok arra hajlamosak, hogy sugárirányban befelé áramoljanak az impulzusüzemű fűtőegységtől.

Általában előnyös módon nyolc 120 fűtőlapátot alkalmazunk, amelyek a 122 fűtőelemek egymást követő működtetésekor nyolc szippantást biztosítanak, és így szimulálják a szokványos cigaretta szippantási számát. Ennek megfelelően nyolc 220 gátlapát van. A 120 fűtőlapátok és a 220 gátlapátok az egymással szemben lévő 110 és 210 záróagy között helyezkednek el, és egymás közé helyezve vagy egymásba kapcsolódóan váltakozva fűtőlapátokból és gátlapátokból álló, hengeres elrendezést képeznek. Mindegyik szomszédos 120 fűtőlapát és a 220 gátlapát között előnyös módon egy 130, 135 rés van.

Ahogyan ez különösen a 3–5. ábrán látható, hengeres csövet képező fém 300 hordozóréteg van a fűtőegység számára, mivel a fém hajlékonyabb és jobb a terhelhetősége, mint a kerámiáé, továbbá – amint erre lentebb kitérünk – villamosan vezető. A 300 hordozóréteg anyagaként választott fém mechanikailag szilárd, a lentebb leírt módon alakítható és termikusan stabil fém vagy ötvözet. Alkalmas fémek például a Ni-Cr ötvözetek, a Haynes 214 ötvözet (amit alább részletesebben ismertetünk) és az Inconel 625 ötvözetlemez. A fémcsövet és így a 300 hordozóréteget el lehet készíteni lemez, pálca vagy rúd alakban lévő ötvözetből, például húzással. A fémcső előnyös módon nikkel-aluminid (Ni_3Al) ötvözet. Alkalmazni lehet nikkel és vas más ötvözetét vagy vas-aluminid (Fe_3Al) ötvözetet. Amint erre később kitérünk, a 300 hordozóréteget úgy állítjuk elő, hogy közelítőleg 0,0762...0,127 mm vastag legyen.

A fém hordozóréteget úgy alakítjuk, hogy előnyös módon lényegében cső alakú vagy henger alakú legyen. Ahogyan ez a legjobban a 4. ábrán látható, a kialakított 350 csőnek van egy lényegében kör alakú, nyitott 360 bedugóvége. A 360 bedugóvégben lévő 365 torok a behelyezett cigarettát a koaxiálisan határolt CR hengeres tér felé irányítja, amelynek az átmérője kisebb, mint a 360 bedugóvégé. A 360 bedugóvég átmérője előnyös módon nagyobb a behelyezett 23 cigaretta átmérőjénél, így a cigarettát a CR hengeres tér felé vezeti. A CR hengeres tér átmérője közelítőleg egyenlő a 23 cigarettáéval, hogy biztosítva legyen a szoros illesztés a hőenergia jó átadásához. Ha a 23 cigarettának elfogadható gyártási tűrései vannak, akkor a távolabbi vég és a CR hengeres tér közötti átmenetben lévő fokozatosan szűkülő terület vagy 365 torok arra is szolgálhat, hogy a cigarettát kissé összenyomva növelje a termikus érintkezést a CR hengeres tér belső falaként szolgáló 300 hordozóréteggel. A 120 fűtőlapátok előnyös módon befelé vannak hajlítva, hogy a CR hengeres tér átmérőjét csökkentve növeljék a termikus érintkezést a cigarettával. A cső ellentett vége a bármilyen alkalmas átmérőjű 110 záróagyat határolja. Ahogyan ez a 4. ábrán látható, a 300 hordozóréteget úgy vannak elrendezve, hogy a kerek 210 záróagyat határolják. Egy másik változat szerint a 300 hordozóréteget a 365 torok görbületének kiterjesztéseként kifelé tovább tágulhatnak. Ebbe a kibővített nyílásba külön 210 záróagy van behelyezve. Egy másik változat szerint vagy kiegészítőleg a 300 hordozóréteg hasonlóan külön 110 záróaggyal van kialakítva és ezzel villamosan érintkezve egységet képez.

A fémcső 310 kerámiaréteggel van bevonva, ami a később felhordott villamos 122 fűtőelemet villamosan

szigeteli a fém 300 hordozórétegtől, kivéve a cső egyik végén lévő 110 záróagyat vagy gyűrűt. A kerámiának előnyös módon viszonylag nagy a dielektromos állandója. Bármilyen alkalmas villamos szigetelőt lehet alkalmazni, így például alumínium-oxidot, cirkónium-oxidot, mulitot, cordieritet, spinellt, fosteritet és ezek kombinációit stb. Előnyös módon cirkónium-oxidot vagy más kerámiát alkalmazunk, amelyeknek a hőtágulási tényezője nagyon közel áll az alattuk lévő fémcsőéhez. Ezzel elkerülhető a hevítés és hűlés közbeni egyenetlen tágulás és összehúzódás, és ezáltal elkerülhetők a működés közbeni repedezések és/vagy rétegelválások. A kerámiaréteg a fűtőelem fűtésekor fizikailag és kémiailag stabil marad. A villamos szigetelő vastagsága például közelítőleg 0,00254...0,254 mm vagy közelítőleg 0,014 mm, és még előnyösebb módon 0,0254...0,0762 mm.

A 300 hordozórétegen és minden rajta lévő rétegen 130 és 135 rések mennek át, amelyek termikusan és villamosan szigetelik a szomszédos fűtőelemeket. A 130 rések a cső hossztengelyével párhuzamosak, a 135 rések a cső hossztengelyéhez képest keresztirányúak lehetnek. Egy másik változat szerint, ami a 9. ábrán látható, a rések spirális alakban haladnak a hengeres cső mentén. Bármilyen kívánt spirális alak alkalmazható, ha megfelel annak a feltételnek, hogy a megfelelő rések nem metszik egymást, és a rések által határolt területek lényegében egyenlőek; így lényegében egyenlő területeket határoznak meg, amelyek a behelyezett cigarettával termikusan úgy érintkeznek, hogy teljesülnek a hevítési követelmények és a szippantások is egyenletesek lesznek. Csavarvonal alakú rés esetében a félmenetek száma a hengeren egész szám, például 2. A spirális rések előnye, hogy a cigaretta hosszirányban elhelyezkedő ragasztási vonalának csak egy kis szakasza van hevítve. Hosszirányban elhelyezkedő rések alkalmazásakor az egyik hevített terület várhatóan egybeesne a ragasztással, és ez szubjektíven kellemetlen szagokat idézhet elő.

A következőkben az előnyös gyártási eljárást írjuk le. A kiválasztott fémből készült, alkalmas hosszúságú hengeres csövet, amelynek a falvastagsága közelítőleg 0,0254...0,254 mm, előnyös módon 0,0762...0,1270 mm, a kívánt geometriai alakra alakítjuk. A cső tömege a vastagság csökkenésével csökken. Ennek eredményeként az egység könnyebb lesz, a 120 fűtőlapátok és a behelyezett cigaretta kellő hevítéséhez szükséges energia csökken. Ezáltal az egység súlya tovább csökken, mivel az áramforrás – például elemek – kisebb lehet.

A gyártási eljárásnak két előnyös foganatosítási módja van. Ezek a kerámiabevonat felhordása és a lapátok kialakítása lépéseinek sorrendjében térnek el egymástól.

Az első foganatosítási mód szerint: i) kialakítjuk a csövet, például sajtolással vagy extrudálással; ii) felhordjuk a kerámiaréteget és a fűtőréteget; iii) kialakítjuk a lapátokat, például lézervágással és iv) összekötjük a fűtő- és a villamos vezetékeket. Ezeket a lépéseket később részletesebben leírjuk.

A második foganatosítási mód szerint: i) kialakítjuk a csövet, például sajtolással vagy extrudálással; ii) kialakítjuk a lapátokat, például sajtolással, elektroeróziós megmunkálással vagy lézervágással; iii) felhordjuk a kerámiaréteget és a fűtőréteget és iv) összekötjük a fűtő- és a villamos vezetékeket. A második foganatosítási mód lehetővé teszi lapátok sajtolással történő előállítását, amivel elkerüljük a lézervágás okozta, nemkívánatos sorját. A sajtolás azért lehetséges, mert a kerámiaréteg még nincs felhordva. Az első foganatosítási mód szerint a 120 fűtőlapátokat a kerámiaréteg és az alatta lévő fém hordozóréteg vágásával, például lézervágással lehet kialakítani. Egy másik változat szerint egy fémlemezt sajtolva lapátokat alakítunk ki, mielőtt egy kerek lemezt csővé alakítanánk vagy egy lemezt csővé tekercselnénk, és elvégezzük a fenti megosztott iii) és iv) lépést. Egy másik változat szerint kellő kezdeti átmérőjű, vékony, például 0,0762...0,1270 mm vastag falú csőből indulunk ki. A csövet a kívánt hosszúságú darabokra vágjuk, majd kialakítjuk a hordozórétegeket. Ezután szokványos süllyesztékes kovácsolási eljárással létrehozzuk a hordozóréteg és a záróagy(ak) kívánt alakját és méretét, majd a leírtak szerint elvégezzük a további lépéseket a fűtőlapátok kialakításához. Az ismert módon a fűtőréteg és kerámiaréteg felhordása előtt alkalmas maszkolást készítünk a felhordási területek elhatárolása végett. A fentebb meghatározott gyártási lépéseket a gyártási sebesség, az anyagmegtakarítás stb. biztosítása végett tetszőleges sorrendben lehet végezni.

A 4. ábrán látható 0,0762 mm falvastagságú csőre felvitt fűtőelemet például a leírt módon készítettük el, és impulzusüzemben közelítőleg 22...23 J energiát adtunk rá. A fűtőlapát közelítőleg 800 és 900 °C közötti hőmérsékletre hevült. A csövet például előnyös módon sajtoljuk vagy zsugorítjuk egy kitágult távolabbi, 360 bedugóvég és 110 záróagy, valamint egy szűkebb középrész kialakítása végett, ami végső soron a CR hengeres teret képezi. A csövön át bemetszéseket készítünk a termikusan és villamosan szigetelő 130 és 135 rések kialakítása végett. Ezek a bemetszések előnyös módon a bedugásvégi 210 záróagy és a CR hengeres teret határoló középrész közötti átmeneti területtől a 110 záróagyig terjednek és réseket képeznek. A réseknek kissé túl kell nyúlniuk a 210 záróagyra felvitt 310 kerámiarétegen és az utoljára felhordott fűtőelemen is, kissé benyúlva a közös 110 záróagyba. Ez a túlnyúlási távolság nem lehet olyan nagy, hogy jelentősen gyengítse a csövet, vagyis közelítőleg 0,5 mm túlnyúlás elegendő.

A bemetszéseket egy másik változat szerint úgy is lehet vágni, hogy a csövet a lézerhez képest forgatjuk. A hosszirányban elhelyezkedő bemetszéseket úgy vágjuk, hogy a lézert és a csövet a cső hossztengelyéhez képest egyenes vonalúan mozgatjuk. A spirális bemetszéseket úgy vágjuk, hogy a csövet a lézerhez képest forgatjuk és a lézert a cső hossztengelyéhez képest egyenes vonalúan mozgatjuk. Ezenkívül a cigaretta ragasztási vonalának korábban említett elkerülése végett a forgatással előállított spirális bemetszések

esetében megkönnyíthetjük a cigaretta sorozatgyártását, ha a cső forgatva és egyenes vonalúan mozgatva is van egy rögzített lézerhez képest.

Ezután a villamos szigetelő 310 kerámiaréteget hordjuk fel a csőre, kivéve a 110 záróagyat, hogy a vezetékeket fel lehessen tenni. Ahogyan ezt fentebb, az első foganatosítási módnál említettük, a 310 kerámiaréteg felhordása megelőzheti a lapátok kialakítását. Részletesebben: közelítőleg 0,00254...0,254 mm, előnyös módon 0,0254...0,0762 mm vastag kerámiaréteget hordunk fel a felhordás közben előnyös módon forgatott csőre termikus fémszórással, illetőleg – ha a felület kellőképpen érdes – plazmaszórással. A kerámia például cirkónium-oxid, elsősorban részben stabilizált, közelítőleg 20%, előnyös módon 80% ittrium-oxidot tartalmazó cirkónium-oxid. A csövet a megfelelő bevonat előállítása érdekében bevonás közben előnyös módon többször megpörgetjük. Ha van 210 záróagy, akkor a 300 hordozóréteg 210 záróagyrészét sem szórjuk be, hogy legyen érintkezési felület a 122 fűtőelem számára.

A fém 300 hordozóréteg felületi érdességét előnyös megnövelni, hogy jobb legyen a tapadás a felhordott 310 kerámiaréteggel. A kellően vastag 300 hordozóréteg felületét először alkalmas módszerrel, így például homokfúvással érdesítjük, majd felhordunk egy kötőbevonatot. A kötőbevonat vékony, például 0,00254...0,1270 mm, előnyös módon 0,0127...0,0254 mm fémes bevonatréteg, így például NiCrAlY, NiCr, NiAl vagy Ni_3Al, és jól kötő közbenső felületet biztosít az érdesített fém 300 hordozóréteg és az ezt követően felhordott 310 kerámiaréteg között.

A termikus fémszórás és különösen a plazmaszórás helyett más felhordási módszereket is lehet alkalmazni, így például fizikai gőzöléses fémbevonást, kémiai gőzöléses fémbevonást, vastagréteg-technológiát dielektromos paszta szitanyomásával és szinterelléssel, szol-gél eljárást és melegítéssel követett kémiai bevonást. A szol-gél eljárás során szol-gélt hordunk fel, majd ezt szilárdítás végett melegítjük. A kötési szilárdság miatt előnyösebb a kémiai típusú kötés.

Ezt a kémiai kötést úgy hozzuk létre, hogy a kerámiaréteget vagy kerámiaprekurzort a fém hordozóréteggel együtt viszonylag magas hőmérsékletre hevítjük. Egy másik változat szerint a fém hordozóréteget hevítjük magas hőmérsékletre, hogy a felületen oxidréteget képezzünk, amely a kerámiaréteghez hasonlóan viselkedik.

Ezután a 122 fűtőelemet hordjuk fel. Alkalmazható bármilyen alkalmas fém vagy ötvözet, fémközi, illetőleg kerámia adalék anyaggal vagy ilyen adalék anyag nélkül, és por alakban, ha a bevonási módszer ezt szükségessé teszi. Részletesebben: villamos ellenállásanyagból, így például NiCr ötvözetből, Ni_3Al ötvözetből, NiAl ötvözetből, Fe_3Al ötvözetből vagy FeCrAlY ötvözetből közelítőleg 0,00254...0,1270 mm-es réteget hordunk fel bármilyen ismert termikus fémszórási módszerrel, így például plazmabevonással vagy nagy sebességű oxytüzelőanyag (HVOF) szórási módszerrel. Az ellenállásanyag fajlagos ellenállása alkalmas kerámia hozzáadásával vagy a fém oxidálási szintjének a plazmaszórás vagy HVOF-szórás közbeni beállításával állítható be. Vékonyréteg-technológiákat, például kémiai gőzöléses fémbevonást vagy fizikai gőzöléses fémbevonást lehet alkalmazni, ha a fűtőelem anyagához képest viszonylag nagy kerámiarészecskéket tartalmazó kerámiaréteg felületi érdességét például gyémántköszörüléssel 3,429...4,064 μm (135...160 mikrohüvelyk) Ra, átlagosan 3,683 μm (145 mikrohüvelyk) Ra értékre simítjuk. Ezzel a módszerrel vékonyabb fémrétegre van szükség, aminek eredményeként a fűtőegység tömege a kívánságnak megfelelően csökken. A fűtőelemeket a kerámiával bevont cső pörgetése közben lehet felhordani.

A következőkben a fűtőlapát két előnyös kiviteli alakját írjuk le, amelyek elsősorban egyedi, különálló fűtőelemek lehetnek. Az első kiviteli alakban a 300 hordozóréteg nikkel-aluminid (Ni_3Al), a 310 kerámiaréteg cirkónium-oxid (ZrO), előnyös módon ittriummal részben, előnyös módon 8% ittriummal stabilizálva, és a 122 fűtőelem termikusan fémszórt Ni_3Al vagy NiAl. A második kiviteli alakban a 300 hordozóréteg ferro-aluminid (Fe_3Al), a 310 kerámiaréteg cirkónium-oxid, előnyös módon ittriummal részben, előnyös módon 8% ittriummal stabilizálva, és a 122 fűtőelem termikusan fémszórt Fe_3Al. Kívánság esetén más kiviteli alakokban a fűtőelem anyaga lehet az egyik fenti kiviteli alakban használt anyag, a hordozóréteg anyaga a másik fenti kiviteli alakban használt anyag.

Az előnyös kiviteli alakot részletesebben ismertetjük a nikkel-aluminidot alkalmazó első kiviteli alak kapcsán. Ez a leírás a ferro-aluminidet használó második kiviteli alakra is vonatkozik. Az alumíniumtartalom a sok kereskedelmi ötvözetben lévő 1 at.% alatti értékkel szemben előnyös módon közelítőleg 16 és 50 at.% között van.

A 300 hordozóréteg lehet egy előalakított Ni_3Al-cső, egy forgácsolt Ni_3Al-cső vagy Ni_3Al-lemez. A 300 hordozóréteg előállítható úgy is, hogy előötvözött Ni_3Al-réteget termikusan szénrudakra vagy széncsövekre szórunk. Alumíniumot a 300 hordozóréteg tartására is lehet alkalmazni. A 300 hordozóréteg elkészíthető úgy is, hogy Ni- és Al-port megfelelő arányban adagolva Ni_3Al-ot készítünk. Ha a porokat termikus fémszóró pisztoly plazmáján át adagoljuk, akkor a porok reakcióba lépnek, és jelentős mennyiségű hő fejlődik. Az ötvöződés akkor következik be, amikor a keletkező lap a felületre hullik. Az ötvözési hatás javítható mechanikailag ötvözött Ni- és Al-por hozzáadásával. Az utómelegítő kezelés Ni_3Al-ot eredményez, és az utána felhordott szigetelő 310 kerámiaréteggel kiváló kötést eredményez.

A szigetelő 310 kerámiaréteg lehet bármilyen villamos szigetelő, amely villamosan stabil és tapad a 300 hordozóréteghez. Figyelembe kell venni a szigetelő 310 kerámiaréteg és mind a 300 hordozóréteg, mind a 122 fűtőelemréteg hőtágulásának különbözőségét. Bármilyen alkalmas kerámia, így például alumínium-oxid alkalmazható. A cirkónium-oxid rendkívül tapadónak bizonyult hőgátló bevonatokban, és különféle geometriákban alkalmaztuk, különösen a közelítőleg 8% ittriummal részben stabilizált cirkónium-oxidot.

Mivel a nagy ellenállás a hordozható szárazelemekkel megvalósított villamos fűtés kívánatos tulajdonsága, az ellenállásfűtő 122 fűtőelemréteget előnyös módon termikus fémszórással alakítjuk ki. Számos termikus fémszórási módszer alkalmazható. Lehet használni előötvözött Ni_3Al-ot, mechanikailag ötvözött Ni_3Al-ot vagy kellő arányban Ni- és Al-port. Ha fémszórási célokra mechanikailag ötvözött Ni_3Al-ot vagy Ni- és Al-port használunk, akkor előmelegítő lépésre van szükség. Az előmelegítés hőmérséklete és ideje a fémszóró pisztoly paramétereitől függ és úgy állítható be, hogy 600 °C és 1000 °C között legyen. Ha nem használunk előötvözött Ni_3Al-ot, akkor a Ni_3Al kialakításakor fontos a részecskeméret és a részecskeeloszlás. Ellenállásanyagaként NiAl-vegyületet lehet használni. Ni_3Al ötvözetekben különböző elemeket lehet adalék anyagként használni. A 122 fűtőelemréteg ötvözetének fő adalékanyaga B és Si. Úgy véljük, hogy B növeli a szemcsehatár-szilárdságot, és akkor a leghatékonyabb, ha a Ni_3Al nikkelben dús, például az $Al \leq 24$ at.%. Si-ot nem adunk hozzá nagy mennyiségben a Ni_3Al ötvözetekhez, mivel max. 3 tömeg%-nál több Si hozzáadásakor nikkel-szilicidek képződnek, és oxidálódás után SiOx-ot kapunk. Molibdén hozzáadása növeli a szilárdságot alacsony és magas hőmérsékleten. A cirkónium elősegíti az oxidhasadással szembeni ellenállást a termikus ciklus alatt. A magas hőmérsékletű szilárdság növelése végett Hf-ot lehet hozzáadni. A 300 hordozóréteg és az ellenállásfűtő 122 fűtőelem anyagaként használt előnyös Ni_3Al ötvözet az IC–50 jelű ötvözet, ami közelítőleg 77,92% Ni-t, 21,73% Al-ot, 0,34% Zr-ot és 0,01% B-t tartalmaz V. Sikka, „Processing of Intermetallic Aluminides" (Fémközi aluminidek feldolgozása) című cikke szerint (Intermetallic Metallurgy and Processing Intermetallic Compounds, ed. Stoioff et al., Van Nestrand Reinhold, New York, 1994, 4. táblázat). A ferro-aluminidhez különböző elemeket lehet hozzáadni. A lehetséges adalékanyagok között van Nb, Cu, Ta, Zr, Ti, Mn, Si, Mo és Ni.

Ha valamelyik ötvözetet meg kell ömleszteni, akkor előnyös módon argon védőgázt alkalmazunk. A villamos vezetékeket a leírtak szerint YAG-lézerrel vagy CO_2-lézerrel lehet az ellenállásfűtő 122 fűtőelemhez vagy a 300 hordozóréteghez keményforrasztani. A keményforrasztáshoz Ag-Cu vagy Ni-Cu keményforrasz-ötvözeteket lehet használni. Ezekre a célokra a keményforrasztás előnyösebb a lágyforrasztásnál vagy hegesztésnél, mivel az ellenállás vastagsága 125 μm-nél kisebb. Forrasztószert lehet a felület nedvesítésére és az oxidok eltávolítására alkalmazni. Többféle ilyen keményforrasz-ötvözet szerezhető be a Lucas-Milhaput of Wisconsin és az Indium Corporation of America cégtől. Az Ag-Cu ötvözeteknek optimális szolidusz- és likvidusz-hőmérsékletük van fűtőelem lézeres keményforrasztásához a rétegeken történő áthatolás nélkül, mivel a 122 fűtőelem, a szigetelő 310 kerámiaréteg és a 300 hordozóréteg teljes vastagsága 0,254 és 0,381 mm között van.

A találmány szerinti többrétegű fűtőelemben a hordozóréteget Ni_3Al képezi, és fűtőelem-szigetelővel, cirkónium-oxiddal van elválasztva. Ez az alapelv általános, és különböző vastagságokban, különböző geometriákhoz alkalmazható. A Ni_3Al könnyen képez tapadó alumínium-oxid-réteget a felületen. Ez az alumínium-oxid-réteg megakadályozza a további oxidálódást, és kiküszöböli az oxidok hasadását. Ezáltal meghosszabbítja az anyag élettartamát.

Ahogyan ez a 4. és 5. ábrán látható, a felhordott 122 fűtőelem egyik vége szoros villamos érintkezésben van az alatta lévő fém 300 hordozóréteggel egy 125 fűtőelemrészen, és a 122 fűtőelem többi része felfekszik a szigetelő 310 kerámiarétegre. Az ellenállásfűtő 122 fűtőelemek plazmabevonása a fém 300 hordozóréteghez szilárd érintkezést hoz létre. Ennek megfelelően villamosan közös pontot képez a 110 záróagy és mindegyik 120 fűtőlapát villamosan vezető fém 300 hordozórétege, amelyek a megfelelő fűtőelem egyik végéhez, például távolabbi végéhez vannak kötve. A közös pontként szolgáló 110 záróagy villamosan a 99B összekötő csappal az áramforráshoz van kötve, ahogyan ez a 3. ábrán látható.

Végül jó villamos vezetéssel rendelkező 128 anyagot, például nikkelt, egy nikkelötvözetet, rezet vagy alumíniumot fémszórunk a 122 fűtőelemre, majd vezetékeket rögzítünk például hegesztéssel, keményforrasztással vagy lágyforrasztással a fűtőelem ellentett végére, például a közeli végére a 110 záróagy közelében. A 128 anyag integráltan vezetékekké alakítható vagy lágyforrasztható, előnyös módon ezüsttel lágyforrasztható a lentebb tárgyalt 99A összekötő csapok alkalmazása helyett. A jól vezető 128 anyag az alatta lévő területet kisebb ellenállásúvá teszi, és lehetővé teszi a vezetékek könnyebb rögzítését a leírtak szerint.

A csövet elvágjuk vagy úgy, hogy egy fém 110 záróagy van az egyik végén, ahogyan ez a 8. ábrán látható, vagy előnyös módon úgy, hogy az ellentett végén van egy további, 210 záróagy, ahogyan ez a 6A–7. ábrán látható. Minthogy a hordozóréteg anyaga fém, ezért a 120 fűtőlapátokat, előnyös módon a 310 kerámiaréteg felhordása és összetekerés előtt, a behelyezett cigaretta felé, befelé lehet hajlítani, hogy javuljon a hőterjedés, vagyis termikus érintkezés ezek között az elemek között anélkül, hogy a kerámialapátokkal járó törésveszély fennállna. Ezenkívül az alakított lapátnak és a felhordott fűtőelemnek mint csőszakasznak van egy görbülete, ami tovább javítja az érintkezést a behelyezett hengeres cigarettával. A lapátok például 1,5 mm szélesek lehetnek.

Az egyik kiviteli alakban, amely a 6A. és 6B. ábrán látható, minden második, a szemben lévő oldalakon a cső egy 135 rése által határolt, kerámiával bevont területre vagy 120 fűtőlapátra van egy 122 fűtőelem felhordva. Ennek megfelelően váltakozó 220 gátlapátok képződnek, amelyek a váltakozó 120 fűtőlapát-területek közé benyúlnak. Ezek a 220 gátlapátok megakadályozzák, hogy a gőzök megszökjenek a felhevített cigarettából, ami esetleg károsító kondenzálódást okozna. Az ilyen kiviteli alakban a fűtőlapátok és nem fűtött gátlapátok kellő és egyenlő számának biztosítása végett kétszer annyi, például tizenhat rés van, mint a kívánt szippantások száma, például nyolc.

Előfordulhat, hogy a szippantások számát és ezért a 122 fűtőelemek számát változtatni kívánják, amikor egy cigaretta be van helyezve a CR hengeres térbe. Ezt a kívánt számot kívánt számú 120 fűtőlapát és ezekhez hozzárendelt 220 gátlapát kialakításával lehet megvalósítani. Ez úgy valósítható meg, hogy a csövet egyenlő vagy egyenlőtlen nagyságú lapátokra vágjuk. Amint említettük, mindegyik szomszédos 120 fűtőlapát és 220 gátlapát között 130, 135 rések vannak. Ezeket a réseket a gátlapátok vagy fűtőlapátok egyik vagy mindkét csoportjának sekély bevágásával vagy lehántolásával alakítjuk ki. A 130, 135 réseknek elég nagyoknak vagy széleseknek kell lenniük ahhoz, hogy működtetéskor megakadályozzák a hőveszteséget a hevített fűtőlapátról a szomszédos gátlapátokra, és eléggé kicsiknek vagy keskenyeknek kell lenniük ahhoz, hogy megakadályozzák jelentős mennyiségű gőz megszökését a CR hengeres térből. Sok alkalmazási esetben például megfelelő a közelítőleg 0,127...0,381 mm-es vagy ennél kisebb és az előnyös módon közelítőleg 0,0762...0,102 mm-es rés.

Egy 122 fűtőelem működtetése után a következő szippantás lehetővé tétele előtt eltelik egy előre meghatározott minimális idő. Ez alatt az előre meghatározott vagy hosszabb szippantásközi intervallum alatt az éppen működtetett 120 fűtőlapáttal szomszédos két 220 gátlapát hőnyelőként is működik, hogy megakadályozza hő átterjedését más 120 fűtőlapátokra vagy a behelyezett cigaretta hevítetlen vagy korábban hevített részeire. A cigaretta egy részének idő előtti hevítése nemkívánatos és/vagy részleges aeroszolképződést okozhat, vagy a cigarettarésznek a kívánt hevítés előtti, hőhatásra bekövetkező lebomlását idézheti elő. Egy előzőleg hevített rész későbbi újrahevítése nem kívánt szagok és ízek keletkezését idézheti elő. A gátlapátokban ennek a hőnyelő funkciónak a megvalósítása végett van egy nem hővezető anyagú réteg, vagyis egy hőszigetelő, így például kerámia. Alkalmas kerámiák például alumínium-oxid, cirkónium-oxid, alumínium-oxid és cirkónium-oxid keveréke, mulit, stb., ugyanúgy, mint a fűtőlapátok esetében.

Ha hosszabb szippantást kívánnak, mint amilyen egyetlen fűtőelemmel és a hozzá tartozó fűtőlapáttal elérhető, akkor a vezérlőlogikát úgy alakítjuk ki, hogy közvetlenül az első fűtőelem hevítése után hevítsen egy másik fűtőelemet vagy további fűtőelemet (fűtőelemeket), vagy az első működtetés végén hevítse a cigarettának egy másik szegmensét. A további fűtőelem lehet a sugárirányban következő fűtőelem vagy egy másik fűtőelem. A fűtőlapátokat úgy kell méretezni, hogy létrejöjjön a kívánt tartamú szippantások teljes kívánt száma.

Egy másik kiviteli alakban, amelynek az utolsó fűtőeleme a 8. ábrán látható, egy csőben egyetlen 110 záróagy van, amely több, például az ábrán látható módon nyolc lapáttal van ellátva. Ezek között a lapátok között 130 rések vannak. A lapátokra váltakozva 122 fűtőelemek vannak felhordva a fentebb leírt módon, és így ezek 120 fűtőlapátokat képeznek, míg az ezek között lévő lapátok 220 gátlapátok.

Ahogyan ez a 7. ábrán látható, a résekkel határolt minden felület 120 fűtőlapátként működhet. Az egyik kiviteli alakban minden kerámiabevonatú részre fel van hordva egy 122 fűtőelem, és a 120 fűtőlapátok száma megegyezik a kívánt szippantások számával, például nyolc. Egy másik kiviteli alakban mindegyik kerámiabevonatú résznek van egy 122 fűtőeleme és a kialakított 120 fűtőlapátok száma a kétszerese a szippantások számának, például nyolcszippantásos cigarettához tizenhat fűtőelemmel ellátott rész van. Ez a konfiguráció lehetővé tesz a normális, mintegy 2 másodperces egymást követő működtetéstől eltérő működtetési sorrendeket, és előnyös módon a sugárirányú egymást követő működtetési sorrendet egy olyan kiviteli alakban, amelyben a 122 fűtőelemek száma megegyezik a szippantások számával. A logikai áramkör például megadhatja azt, hogy két, kerületileg egymással szemben lévő 122 fűtőelem, vagyis a csövön egymástól 180°-ra lévő két fűtőelem egyidejűleg működjön, és együtt hevítse a cigaretta adekvát mennyiségét szippantás előállítása végett. Egy másik változat szerint egy cigarettánál a minden második 122 fűtőelem működtetéséből álló első működtetési sorozatot egy második működtetési sorozat követi, amelyben a következő cigaretta számára a közbenső 122 fűtőelemeket működtetjük. Egy további változat szerint az első működtetési sorozat számos cigaretta előre meghatározott életciklusa alatt ismételhető, majd indul a második működtetési sorozat. A fűtőlapátok – és kívánság esetén a gátlapátok – bármilyen kombinációja alkalmazható. A fűtőlapátok száma egy egyetlen alkalmazott cigaretta szippantásainak számánál lehet kisebb, lehet azzal egyenlő, vagy nagyobb annál. Például egy kilenclapátos rendszer alkalmazható egy hatszippantásos cigarettához úgy, hogy mindegyik egymást követő cigarettánál más hat fűtőelemet használunk és a kimaradó három fűtőelemet nem működtetjük.

Fém használata hordozórétegként lehetővé teszi, hogy mindegyik 120 fűtőlapát fém 300 hordozórétege vezető áramútként, például negatív csatlakozásként szolgáljon a 122 fűtőelem számára. Részletesebben: a fűtőelem egyik vége például plazmaszórás útján villamosan össze van kötve az alatta lévő fém hordozóréteggel a 125 fűtőelemrészen. A fűtőelemnek ez a vége előnyös módon közelebb lehet a nyitott 360 bedugóvéghez, mint a fűtőelem másik vége, mivel ez a fűtőelem-csatlakoztatás nem tartalmaz villamos vezetékeket, amiket a cigaretta behelyezése és eltávolítása megsérthet. A fém 110 záróagy a 37 áramforrás negatív polaritású kivezetésére csatlakozik, hogy közös pontja legyen az összes fűtőelemnek. Részletesebben: a 110 záróagy villamosan a 37 áramforrás negatív sarkára van kötve egy 99B összekötő csapon át, ami hozzá van kötve, előnyös módon hegesztve, ahogyan ez a 3. ábrán látható. A 99B összekötő csap a 104B összekötő csapon át van a 37 áramforrásra kötve. Mindegyik 122 fűtőelem másik végétől az áramforráshoz vezető áramutat képez például egy villamos vezető, így egy 99A összekötő csap, ami a 122 fűtőelemek 128 anyagához van ponthegesztve, keményforrasztva vagy

lágyforrasztva. A 99A összekötő csap villamosan a 104A összekötő csapon át a 37 áramforrás pozitív kapcsára van kötve. A 128 anyag bármilyen alkalmas anyag lehet, így például nikkel, alumínium vagy nikkel és alumínium alkalmas, 50:50 arányú ötvözete, réz stb., amelynek jó a tapadása, és az olvadáspontja alacsonyabb, mint a fém 300 hordozórétegé.

Ahogyan ezt leírtuk, a gyártás egyszerűsítése végett előnyös a 122 fűtőelemeket a 120 fűtőlapát külső felületére, vagyis a lapátnak a behelyezett 23 cigarettával érintkező vagy ahhoz termikusan közel lévő felületével ellentett felületére felhordani. Azáltal, hogy a 122 fűtőelemeket erre a külső felületre hordjuk fel, viszonylag robusztus alátámasztást hozunk létre a fűtőelemek számára, és a fűtőelemek elkerülik a közvetlen erőteljes kölcsönhatást a cigarettával, amikor azt a dohányzó személy behelyezi, közben igazgatja és eltávolítja. Ez az előnyös mechanikai kialakítás szükségessé teszi, hogy a 122 fűtőelem hevítse az alatta lévő 310 kerámiaréteget és a behelyezett cigarettával érintkező fém 300 hordozóréteget, és hőt közöljön a behelyezett cigarettával, elsődlegesen hővezetés útján, másodlagosan hővezetés és sugárzás útján, ha a működtetett 120 fűtőlapát és a behelyezett cigaretta között nincs szoros érintkezés. A 122 fűtőelem előnyös módon geometriailag és termikusan úgy van méretezve, hogy az alatta lévő 120 fűtőlapát nagyobbik részét hevíti, és végső soron a behelyezett cigaretta akkora szegmensét hevíti, amely eléggé nagy, például 18 mm^2 ahhoz, hogy elfogadható szippantást biztosítson a dohányzó személy számára. A 122 fűtőelemről a 23 cigarettára irányuló hőátvitelben nem lehetnek jelentős hiányosságok, mivel a 122 fűtőelem viszonylag vékony 300 hordozórétegen és 310 kerámiarétegen át szolgáltat egy hőenergia-impulzust. Maga a 122 fűtőelem a kiválasztott anyagtól és felhordási módszertől függően körülbelül 0,0254...0,0508 mm vastag. A fűtőelem lehet a korábban említett MCrAlY ötvözet, FeCrAlY, Nichrome (gyári jelölésű ötvözetek, amelyek 54...80% nikkelt, 10...20% krómot, 7...12% vasat, 0...11% rezet, 0...5% mangánt, 0,3...4,6% szilíciumot és néha 1% molibdént és 0,25% titánt tartalmaznak; az adatok szerint a Nichrome I 60% nikkelt, 25% vasat, 11% krómot és 2% mangánt tartalmaz; a Nichrome II 75% nikkelt, 22% vasat, 11% krómot és 2% mangánt tartalmaz; és a Nichrome III egy hőálló ötvözet, ami 85% nikkelt és 15% krómot tartalmaz) vagy valamely aluminid. Egy viszonylag alacsony hővezetésű kerámiaréteg nem vezet jelentős mennyiségű hőt a hozzárendelt záróagyhoz. Bár a fémréteg hővezetése nagyobb, mint a kerámiáé, mégsem vezet jelentős mértékben, például közelítőleg 5...10%-nál jobban, mivel az impulzusidő rövid és a keresztmetszet kicsi.

Megállapítottuk, hogy a behelyezett cigarettához képest elsődlegesen keresztirányú vagy sugárirányú levegőáramlás előnyösebben füstfejlesztést eredményez, mint egy elsődlegesen hosszirányú áramlás. A 130 és 135 rések áramlási utakat képeznek a levegő számára, amit be kell szívni, hogy a behelyezett cigarettákkal érintkezzen. További levegőutakat hozunk létre a keresztirányú levegőáramlás optimalizálása végett úgy, hogy a fűtőlap szakaszait perforáljuk és/vagy a gátlapátokat perforáljuk. A perforálást előnyös módon lézerrel, a 310 kerámiaréteg-bevonat és a 122 fűtőelem-bevonat felhordása után, vagy mechanikai perforálókészülékkel, a bevonás előtt készítjük el. Annak érdekében, hogy elkerüljük a fűtőlapátnak a fűtőelemek felhordása előtti mintázódását és perforálását vagy a fűtőlapátok felhordás utáni perforálását, a gátlapátokat perforálhatjuk, de kizárólag csak akkor perforáljuk azokat, ha a rések kellő levegőáramlást biztosítanak.

Ahogyan ezt fentebb leírtuk, a 130, 135 rések a szomszédos lapátok fűtésének elkerülésére és a gőztartalom maximálására szolgálnak. Ezenkívül ezek a rések lehetővé teszik a 120 fűtőlapátok és a 220 gátlapátok hőtágulását és összehúzódását. A korábban tárgyalt, egy záróagyat tartalmazó kiviteli alakokban (8. ábra) a 130, 135 réseket a szomszédos lapátok hosszanti oldalai határolják, hogy kompenzálják a hőmérséklet okozta oldalirányú változásokat. A hosszirányú változások megengedettek, mivel a lapátoknak az egy záróaggyal szemben lévő végei szabadok. Az előbb tárgyalt, két záróagyat tartalmazó kiviteli alakokban a 130 és 135 réseket egy hosszúkás, négyszög alakú hullám határolja, hogy rések legyenek a szomszédos lapátok hosszanti oldalai között, valamint a lekerekített vagy szögletes szabad lapátvégek és a szemben lévő 210 záróagy között.

A 6A. ábra szerinti kiviteli alakban, amelyben a 130 rések csak a szomszédos, egymásba kapcsolódó 120 fűtőlapátok hosszanti oldalai mentén helyezkednek el, a 220 gátlapátokat két végükön a megfelelő, 110 és 210 záróagy határolja. A 110 záróagy nincs bevonva 310 kerámiaréteg-bevonattal, vagyis a fém 300 hordozóréteg szabadon van, úgyhogy a 110 záróagy a 122 fűtőelemek közös pontjaként szerepel. A 110 záróagy határolja a 360 bedugóvéget, ami ebben a kiviteli alakban nem tágul. A 6B. ábrán hasonló kiviteli alak látható azzal az eltéréssel, hogy a 135 rések U alakúak. A 220 gátlapátok egy darabként vannak kialakítva mind a 110, mind a 210 záróaggyal, és a 120 fűtőlapátok a 110 záróagyból indulnak ki. A rés ilyen alakja, ami szerint a lapát egyik vége szabad a szemben lévő záróagyhoz képest, lehetővé teszi a 120 fűtőlapát hosszirányú hőtágulását és összehúzódását, és ezáltal csökkenti a feszültséget.

Egy további kiviteli alak látható a 8. ábrán, amelyben nincs a 360 bedugóvéget határoló 210 záróagy. A 360 bedugóvéget a 110 záróagytól azonos hosszirányban kiterjedő 120 fűtőlapátok és 220 gátlapátok szabad végei határolják. A szabad lapátvégek lehetővé teszik a lapátok kitágulását, és ezzel csökkentik a lapátoknak a hőtágulás által okozott, nemkívánatos befelé hajlását. A túl nagy befelé hajlás csökkenti a CR hengeres tér belső átmérőjét, és ezáltal növeli az esetleg károsan ható erőket, amelyek a cigaretta behelyezéséhez és eltávolításához szükségesek. A szabad lapátvégek emellett előnyös módon csökkentik a kívánt behelyezési erőket, mivel a szabad végek a záróagyhoz képest túlnyúlnak. Ezenkívül, ahogyan ez ebben a kivi-

teli alakban látható, a fűtőlapátok és a gátlapátok szélességének nem kell egyenlőnek lennie. A 120 fűtőlapát mindegyik kiviteli alakban előnyös módon 1,5 mm széles.

Ismét más kiviteli alakot ismertetünk a 10. ábra kapcsán, ahol a 122 fűtőelemek a 120 fűtőlapát belső oldalára, vagyis a CR hengeres teret határoló felületre vannak felhordva, úgyhogy a 122 fűtőelemek a behelyezett cigarettával közvetlenül érintkeznek vagy ahhoz szorosan közel vannak. Ahogyan ez látható, egy 310 kerámiaréteg van a 120 fűtőlapát fém 300 hordozórétegének belsejében elhelyezve, és egy 122 fűtőelem van a 310 kerámiarétegen elhelyezve. A villamos tápvezetékek a fentebb leírtak szerint vannak kialakítva. A fűtőelem ilyen elhelyezése bármelyik ismertetett kiviteli alakban alkalmazható. Az eljárás során, amellyel ezt az alakzatot létrehozzuk, kialakítjuk a lapátokat, egy fémlemezre bármelyik fentebb leírt sorrendben kerámiaréteget és fűtőréteget hordunk fel, majd a zárt alakot összetekerjük és hegesztjük. Így csövet alakítunk ki, amelyben a 122 fűtőelem a 120 fűtőlapátnak a behelyezett cigaretta felé eső belső oldalán vannak elhelyezve.

Részletesebben: e szerint a gyártási eljárás szerint alkalmas fémlemezt úgy vágjuk ki, hogy több 120 fűtőlapát és 220 gátlapát jöjjön létre (ha 220 gátlapátokat alkalmazunk), amelyek egy CS összekötő szakaszból fésűszerű elrendezésben merőlegesen állnak ki, ahogyan ez a 11. ábrán látható. Ezt az elrendezést maszkoljuk, a maszkolatlan lapátokra, és kívánság esetén a CS összekötő szakaszra szigetelő kerámiaréteget hordunk fel. Ezt követően az elrendezést ismét maszkoljuk és ellenállásfűtő 122 fűtőelemeket hordunk fel, például szitanyomással a kiválasztott lapátokra. Ezután csatlakoztatjuk az összekötő vezetékeket. A fűtőelrendezést ezután összetekerjük úgy, hogy a CS összekötő szakasz villamos közös 110 záróagyat képez, ahogyan ezt leírtuk. Ha a CS összekötő szakaszt az „A" irányban tekerjük össze, akkor olyan hengeres fűtőelrendezést kapunk, amelyben a 122 fűtőelemek közvetlenül a behelyezett cigaretta felé állnak, ahogyan ez a 10. ábrán látható. Ha a „B" irányban tekerjük össze, akkor olyan hengeres fűtőelrendezést kapunk, amelyben a 122 fűtőelemek a cigarettától kifelé állnak, vagyis a fém 300 hordozóréteg közvetlenül a cigaretta felé áll, ahogyan ez a többi ábrán, például a 12. ábrán látható.

Egy másik változat szerint a fűtőelemek hengeres elrendezését úgy alakítjuk ki, hogy alkalmas, vezetőanyagú lemezből a 13. ábra szerinti P mintát vágjuk ki. A P mintában van egy középső 410 agy, amiből egymástól bizonyos távolságban több 420 kar áll ki. A 420 karok küllőszerű elrendezést képeznek. A 420 karok a fentebb leírt módon egy szigetelőréteggel és egy ellenállásfűtő fűtőelemmel vannak bevonva. Az egyik kiviteli alakban a 410 agy szolgál közös pontként, és mindegyik ellenállásfűtő fűtőelem villamosan egy hozzárendelt 420 karhoz van kötve, előnyös módon a 122 fűtőelemnek a 410 agytól távolabb eső végén. A megfelelő pozitív érintkezés mindegyik fűtőelemnél előnyös módon a 122 fűtőelemnek a 410 agyhoz közelebbi végén van kialakítva, úgyhogy valamennyi kötés, vagyis a pozitív fűtőelemkötések és a közös 410 agy egymáshoz közel vannak elhelyezve. Ezután a 420 karokat meghajlítjuk úgy, hogy az agy síkjára merőlegesen hengeres teret határoljanak. A hajlítás irányától függően vagy a 122 fűtőelemek, vagy a 420 karok lesznek közvetlenül szemben a behelyezett cigarettával.

Bármelyik előző kiviteli alakban a 11. és 12. ábra szerinti közös 320 lapát alkalmazható arra, hogy a közös 110 záróagyat a 99B összekötő csapon át villamosan az áramforrásra kösse. A közös 320 lapát a 110 záróagytól ugyanabban az irányban terjed ki, mint a többi lapát, és gyártás közben nincs bevonva sem kerámiával, sem ellenállásfűtő fűtőelemmel, vagyis a közös 120 fűtőlapát maszkolva van, hogy tartalmazza a 300 hordozóréteget. Egy másik változat szerint a közös lapát be van vonva 310 kerámiaréteggel, ami a közös lapátot szigeteli a környező elemektől. Ennek megfelelően a negatív közös érintkező valamennyi 122 fűtőelem számára a közös 320 lapát végén, a közös 110 záróaggyal szemben van kialakítva. Hasonlóképpen a megfelelő pozitív kötések mindegyik 122 fűtőelem számára a 120 fűtőlapátoknak a 110 záróaggyal ellentett végén vannak kialakítva úgy, hogy a villamos kötések a fűtőelem-elrendezésnek a közös 110 záróaggyal ellentett végén vannak. Így kívánság esetén a közös 110 záróagy arra szolgálhat, hogy meghatározza a cigaretta számára szolgáló 360 bedugóvéget, és a 120 fűtőlapátot, valamint a 320 lapátokat az ellenkező végen, például 49 távtartóval lehet tartani.

A negatív csatlakoztatás mindegyik fűtőelem számára valamennyi kiviteli alakban elkészíthető egyedileg, például úgy, hogy a fűtőelem egyik, a megfelelő pozitív érintkezőkkel ellentett végére alkalmas negatív érintkezőt teszünk fel. Ennek megfelelően az ilyen kiviteli alakban a lapátoknak és az agynak nem kell villamosan vezetőknek lenniük. Ezenkívül mindegyik kiviteli alakban egy egyetlen fűtőelem tartalmazhat egy lapátot vagy más szerkezetet, aminek a konfigurációja az ismertetett módon rétegelt, és van egy megfelelő negatív csatlakozása, hogy hevítsen az ismertetett alakú cigarettában lévő dohányt, egy hagyományosabb cigarettát vagy bármilyen más formátumot.

A 14. ábrán egy további kiviteli alak látható, amelyben a 120 fűtőlapátok tartalmaznak egy további, velük egy darabként kialakított 120A lapátszegmenst. Például a 11. ábra szerinti lapátokat vagy a 13. ábra szerinti karokat meg lehet hosszabbítani, például annyira, hogy az előző kiviteli alakokhoz képest közelítőleg kétszer olyan hosszúak legyenek. A pozitív csatlakozást mindegyik fűtőelemnél úgy alakítjuk ki, hogy villamosan szigetelő kerámiaréteget hordunk fel, például a 310 kerámiaréteget a leírt módon kiterjesztjük a 120A lapátszegmensre, majd 128A érintkezőanyagot hordunk fel, amely a kerámiával bevont 120A lapátszegmensen lévő ellenállásfűtő 122 fűtőelem egyik végét villamosan érintkezteti. Egy másik változat szerint a 128A érintkezőanyag helyett a 120A lapátszegmenstől villamosan szigetelt összekötő huzalt vagy áramutat al-

kalmazunk. A 110 záróagy, a 120 fűtőlapátok és, kívánság esetén a 220 gátlapátok a 11. és 13. ábra kapcsán leírtak szerint rendezhetők el. A 120A lapátszegmens körülbelül 180° szögben hajtogatva van, úgyhogy a 120 fűtőlapát csatlakozásával szemben lévő 120E lapátvég a közös 110 záróagy közelében van és villamosan érintkezik a megfelelő 99A összekötő csappal. Így pozitív érintkezőként működik, biztosítva, hogy minden villamos csatlakozás a 110 záróagy felé legyen elhelyezve. A 120A lapátszegmens és a 120 fűtőlapátnak a 122 fűtőelemet hordozó szakasza közötti hajtogatási terület szélessége kisebb lehet, mint a lapát többi részéé. Ez a hajtogatott lapát rugalmas kialakítást képez egy behelyezett cigaretta körül. A cigaretta behelyezése közben kissé kitágul, hogy azt befogadja, majd szorosan összehúzódik a cigaretta köré.

A találmány különböző kiviteli alakjai mind úgy vannak kialakítva, hogy lehetővé tegyék hatékony mennyiségű dohány-aromaanyag kiadását a dohányzó személy számára szokványos használati feltételek között. Részletesebben: véleményünk szerint 5...13 mg, előnyös módon 7...10 mg aeroszolt kívánatos a dohányzó személy számára nyolc szippantásban kiadni. Mindegyik szippantás 35 ml és időtartama 2 másodperc. Megállapítottuk, hogy ennek kiadásához a 122 fűtőelemeknek kb. 200 °C és kb. 900 °C közötti hőmérsékletre kell hevülniük, amikor a 23 cigarettával hőátviteli kapcsolatban vannak. Továbbá a 120 fűtőlapátoknak előnyös módon kb. 5 J és kb. 40 J közötti, még előnyösebb módon kb. 15 J és kb. 25 J közötti, és még előnyösebb módon kb. 20 J energiát kell felvenniük. Kevesebb energiát igényelnek az olyan 120 fűtőlapátok, amelyek a hőátviteli kapcsolat javítása végett be vannak hajlítva a cigaretta felé.

A kívánt jellemzőkkel rendelkező 122 fűtőelemek aktív felületi területe kb. 3 mm^2 és kb. 25 mm^2 között van, és ellenállásuk kb. 0,5 ohm és kb. 3,0 ohm között van. A 122 fűtőelemek ellenállása még előnyösebb módon kb. 0,8 ohm és kb. 2,1 ohm között van. A fűtőelem ellenállásának meghatározását természetesen a 122 fűtőelemek hevítéséhez szükséges villamos energiát szolgáltató, adott 37 áramforrás is befolyásolja. A fűtőelemek fentebb megadott ellenállásai például olyan kiviteli alakokra vonatkoznak, amikben az energiát négy sorba kapcsolt nikkel-kadmium-cella szolgáltatja és az áramforrás teljes, terhelés nélküli feszültsége közelítőleg 4,8...5,8 V. Egy másik változat szerint, amiben hat vagy nyolc ilyen sorba kapcsolt cellát alkalmazunk, a 122 fűtőelemek ellenállása előnyös módon kb. 3 ohm és kb. 5 ohm között, illetőleg kb. 5 ohm és kb. 7 ohm között van.

A 122 fűtőelemek előállításához használt anyagokat előnyös módon úgy választjuk ki, hogy meghibásodás nélkül biztosítva legyen legalább 1800 ki/bekapcsolási működési ciklus. A 39 fűtőelemtartót előnyös módon a 37 áramforrást és az áramkört tartalmazó 25 cigarettagyújtótól függetlenül el lehet dobni. A 25 cigarettagyújtót előnyös módon 3600 vagy ennél több ciklus után lehet eldobni. A fűtőelem anyagainak és más fém alkatrészeknek a kiválasztásánál szempont még az oxidálódással szembeni ellenállás és a reakcióképesség általános hiánya, ami biztosítja, hogy a várható hőmérsékleteken nem oxidálódnak és más módon sem lépnek reakcióba a 23 cigarettával. Kívánság esetén a 122 fűtőelemek és más fém alkatrészek az oxidálódás és a reakciók elkerülése végett inert hővezető anyaggal, például alkalmas kerámiaanyaggal tokozva vannak.

Ezekből az ismérvekből kiindulva a villamos fűtőelemek anyagai lehetnek adalékolt félvezetők (például szilícium), szén, grafit, nemrozsdásodó acél, tantál, fémkerámia beágyazóanyagok és fémötvözetek, így például vastartalmú ötvözetek. Alkalmas fémkerámiaanyagok a szilícium-karbid-alumínium és a szilícium-karbid-titán. Alkalmasak még az oxidációnak ellenálló fémközi vegyületek, így a nikkel-aluminidek és vas-aluminidek.

A 122 fűtőelemek azonban még előnyösebb módon hőálló ötvözetből készülnek, aminek nagy a mechanikai szilárdsága és ugyanakkor ellenálló a magas hőmérsékleteken jelentkező felületi degradálódással szemben. A 120 fűtőlapát lehet a WO 94/06314 számú közzétételi iratban leírt szerpentin alakú. A 122 fűtőelemek előnyös módon olyan anyagból készülnek, aminek nagy a mechanikai szilárdsága és a felületi stabilitása az olvadáspontjuknak kb. 80 százalékával megegyező hőmérsékletig.

Ilyenek többek között az általában szuperötvözetnek nevezett ötvözetek, amelyek általában nikkel-, vas- vagy kobaltalapúak. Például elsődlegesen vas vagy nikkel ötvözetei alumíniummal és ittriummal alkalmazhatók. A 122 fűtőelemekhez használt ötvözet előnyös módon alumíniumot tartalmaz, ami tovább javítja a fűtőelem tulajdonságait, például oxidálásállóvá teszi. Előnyös módon mind a 122 fűtőelemek, mind az agyak és lapátok 300 hordozórétege valamely Ni_3Al vagy Fe_3Al ötvözet.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Fűtőegység a dohány aromaanyagának melegítése végett villamos energiaforrást tartalmazó dohányzókészülékben való használatra, amely fűtőegység tartalmaz

egy villamosan vezető anyagú hordozóréteget,

egy villamos szigetelőt, ami a hordozórétegnek legalább egy részére van felhordva,

egy villamos ellenállásfűtő elemet, ami a villamos szigetelőre van felhordva; a fűtőelem első vége villamosan a villamosan vezető hordozóréteghez van kötve, míg a fűtőelem második végét és a fűtőelemnek az első és második vég közötti egy részét a szigetelő szigeteli a villamosan vezető hordozórétegtől, *azzal jellemezve,* hogy

a hordozóréteg (300) és a fűtőelemnek (122) a második vége úgy van kialakítva, hogy villamosan csatlakoztatható a villamos áramforrásra (37) úgy, hogy ellenállásfűtő áramkör alakul ki, ami fűti a fűtőelemet (122), és a fűtőelem (122) melegíti a dohány-aromaanyagot (61).

2. Fűtőegység hengeres cigaretta melegítése végett villamos energiaforrást tartalmazó dohányzókészülékben való használatra, ami tartalmaz

egy hengeres csövet, ami villamosan vezető anyagból készül és több réssel van ellátva; ezek a rések több villamosan vezető lapátot határolnak, a lapátok pedig egy behelyezett hengeres cigaretta befogadására szolgáló teret határolnak; a rések határolnak továbbá egy villamosan vezető közös záróagyat a dohányzókészülékben úgy, hogy a lapátok a záróagytól indulnak ki,

egy villamos szigetelőt, amely a több villamosan vezető lapát közül legalább az egyikre van felhordva,

egy villamos ellenállásfűtő elemet, ami a villamos szigetelőre van felhordva; a fűtőelem első vége villamosan a több villamosan vezető lapát közül legalább az egyikhez van kötve, míg a fűtőelem második végét és a fűtőelemnek az első és második vég közötti egy részét a szigetelő szigeteli a legalább egy villamosan vezető lapáttól, *azzal jellemezve,* hogy

a záróagy (110) úgy van kialakítva, hogy villamosan érintkezik a villamos áramforrással (37), és a fűtőelem (122) második vége úgy van kialakítva, hogy villamosan érintkezik a villamos áramforrással (37) úgy, hogy ellenállásfűtő áramkör alakul ki, ami fűti a villamos ellenállásfűtő elemet, és a fűtőelem melegíti a behelyezett cigarettát (23).

3. A 2. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a villamos szigetelő a cső egy külső felületére van felhordva, ami szemben van a csőnek a behelyezett cigaretta (23) felé eső felületével.

4. A 2. vagy 3. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a legalább egy lapát, a felhordott szigetelő és a hozzárendelt fűtőelem hőtágulási tényezője akkora, hogy a fűtőelem (122) hevítésekor kiegyenlítik a hőtágulást.

5. A 2., 3. vagy 4. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a rések (130) a csőhöz viszonyítva hosszirányban helyezkednek el, és több hosszirányban elhelyezkedő lapátot határolnak.

6. A 2., 3. vagy 4. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a rések (130) spirális alakúak.

7. A 2–6. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a rések (130) úgy vannak méretezve, hogy minimálják a hőveszteséget a hevített fűtőelemről (122) és a hozzá tartozó lapátról egy szomszédos lapátra.

8. A 2–6. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a rések (130) úgy vannak méretezve, hogy minimálják a hevített cigaretta (23) által fejlesztett gőzök szökését.

9. A 2–8. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a cső tartalmaz egy bevezetőnyílást vagy bedugóvéget (360) a cigaretta (23) behelyezéséhez és egy viszonylag szűk szakaszt, ami a behelyezett cigarettával (23) szorosan érintkezik.

10. A 9. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a bedugóvég (360) átmérője kissé nagyobb, mint a behelyezett cigarettáé (23).

11. A 9. vagy 10. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a cső tartalmaz továbbá egy tor-

kot (365) a bevezetőnyílás és a szűkített szakasz között, amelynek az átmérője a bedugóvégtől (360) a szűkített szakasz felé fokozatosan csökken.

12. A 9., 10. vagy 11. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a lapátok a szűkített szakasz határolása végett befelé vannak hajlítva.

13. A 9–12. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a bedugóvég (360) a csőnek a közös záróaggyal (110) szemben lévő végén van elhelyezve, és a bedugóvéget (360) a lapátok szabad végei határolják.

14. A 9–13. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy tartalmaz továbbá egy másik záróagyat (210), ami a csőnek a közös záróaggyal (110) ellentett végén van elhelyezve, és a másik záróagy (210) határolja a bevezetőnyílást a cigaretta (23) behelyezéséhez.

15. A 2–8. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy tartalmaz továbbá egy másik záróagyat (210), ami a csőnek a közös záróaggyal (110) ellentett végén van elhelyezve.

16. A 15. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a rések (130) a lapátok és a másik záróagy (210) között helyezkednek el.

17. A 2–16. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy tartalmaz továbbá egy pozitív villamos érintkezőt, ami villamosan a fűtőelem (122) második végéhez van kötve.

18. A 2–17. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, amely tartalmaz továbbá legalább két villamos szigetelőt, amelyek a lapátok közül legalább két lapátra vannak felhordva, és egy hozzájuk rendelt fűtőelemet (122), ami mindegyik szigetelőre van felhordva úgy, hogy mindegyik hozzárendelt fűtőelem első vége villamosan a hozzárendelt lapáthoz van kötve, *azzal jellemezve,* hogy a közös záróagy (110) villamos közös pontként szolgál a hozzárendelt fűtőelemek (122) számára, és mindegyik hozzárendelt fűtőelem (122) második vége úgy van kialakítva, hogy villamosan az áramforrásra (37) köthető.

19. A 18. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy szigetelők és hozzájuk rendelt fűtőelemek (122) minden második lapátra vannak felhordva.

20. A 18. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy szigetelők vannak felhordva mindegyik lapátra, és egy hozzárendelt fűtőelem (122) van felhordva minden második lapátra.

21. A 18. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a hozzárendelt fűtőelemmel ellátott lapátok száma a behelyezett cigaretta (23) előre meghatározott kívánt számú szippantásához van viszonyítva.

22. A 18. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a hozzárendelt fűtőelemekkel ellátott lapátok száma egyenlő a szippantások előre meghatározott számával.

23. A 18. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a hozzárendelt fűtőelemekkel ellátott lapátok száma egyenlő a behelyezett cigaretta (23) szippantásai előre meghatározott számának kétszeresével.

24. A 18. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a hozzárendelt fűtőelemmel (122) ellátott két lapát ellenállásfűtéssel egyidejűleg van hevítve.

25. A 18–24. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a villamos szigetelők a cső egy külső felületére vannak felhordva, ami szemben van a csőnek a behelyezett cigaretta (23) felé eső felületével.

26. A 2–25. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy legalább az egyik lapáton perforálások mennek át.

27. A 2–17. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a villamos szigetelő a cső egyik belső felületére van felhordva úgy, hogy a fűtőelem (122) a behelyezett cigaretta (23) felé áll.

28. A 2–27. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a hengeres cső villamosan vezető anyaga a vas-aluminideket és a nikkel-aluminideket tartalmazó csoportból van kiválasztva, és a fűtőelem villamos ellenállásanyaga a vas-aluminideket és a nikkel-aluminideket tartalmazó csoportból van kiválasztva.

29. Az 1–28. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a villamosan vezető cső vagy hordozóréteg (300) egy vas-aluminidből áll, a villamos ellenállásfűtő elem egy vas-aluminidből áll, és a villamos szigetelő az alumínium-oxidot, cirkónium-oxidot, mulitot, valamint alumínium-oxid és cirkónium-oxid keverékét tartalmazó csoportból van kiválasztva.

30. Az 1–29. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a szigetelő ittriummal részben stabilizált cirkóniumból áll.

31. Az 1–30. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy legalább az egyik villamosan vezető hordozóréteg (300) vagy cső és az ellenállásfűtő elem közelítőleg 77,92% Ni-t, közelítőleg 21,73% Al-ot, közelítőleg 0,34% Zr-ot és közelítőleg 0,01% B-t tartalmaz.

32. Az 1–31. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a villamosan vezető cső vagy hordozóréteg (300) nikkel-aluminidből áll, amiben a Zr-ot és B-t tartalmazó csoportból kiválasztott modifikálóanyag van.

33. Az 1–32. igénypontok bármelyike szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a fűtőelem (122) nikkel-aluminidből áll, amiben a Zr-ot és B-t tartalmazó csoportból kiválasztott modifikálóanyag van.

34. A 18. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a hengeres cső tartalmaz továbbá egy villamosan vezető anyagú közös lapátot, amely a közös záróagyból (110) áll ki, és a közös lapát úgy van kialakítva, hogy villamosan érintkezik az áramforrással (37).

35. A 18. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a közös lapát bedugóvéget (360) határol a cigaretta (23) behelyezéséhez; a fűtőelem (122) első vége a közös záróagyhoz (110) közel van, és a fűtőelem (122) második vége a közös záróagytól (110) távol van.

36. A 18. igénypont szerinti fűtőegység, *azzal jellemezve,* hogy a fűtőelem (122) első vége a közös záróagytól (110) távol van, és a fűtőelem (122) második vége a közös záróagyhoz (110) közel van.

37. Eljárás hengeres cigaretta melegítésére szolgáló villamos dohányzókészülékben használatos fűtőegység előállítására, *azzal jellemezve,* hogy

villamosan vezető anyagot készítünk elő,

a villamosan vezető anyagból kialakítunk több lapátot, amelyek között rések vannak, és kialakítunk egy közös záróagyat, amelyből a lapátok kiindulnak,

a több villamosan vezető lapát közül legalább az egyiken villamos szigetelőt alakítunk ki,

a kialakított villamos szigetelőn villamos ellenállásfűtő elemet alakítunk ki úgy, hogy a fűtőelem első vége villamosan érintkezik legalább egy villamosan vezető lapáttal,

villamos érintkezőt alakítunk ki a kialakított fűtőelem második végén,

a több lapátot és a közös szakaszt hengeres edénnyé alakítjuk, amely befogad egy behelyezett cigarettát.

38. A 37. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve,* hogy a villamos szigetelő és az ellenállásfűtő elem kialakításának lépései során a megfelelő szigetelő- és ellenállásfűtőelem-mintákat maszkoljuk és termikusan fémszórjuk.

39. A 37. vagy 38. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve,* hogy a lapátok kialakításának lépése során villamosan vezető anyagú csövet lézerrel vágunk a több lapát kialakítása végett.

40. A 37., 38. vagy 39. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve,* hogy a lapátokat a villamos szigetelőt a csövön kialakító lépés előtt alakítjuk ki.

41. A 37., 38., 39. vagy 40. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve,* hogy a villamosan vezető anyag előkészítésének lépésében villamosan vezető anyagú lemezt csővé sajtolunk.

42. A 37–41. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve,* hogy a lapátalakító lépésben a cső hossztengelyével párhuzamos lapátokat alakítunk ki.

43. A 37–41. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve,* hogy a lapátalakító lépésben a villamosan vezető anyagú cső hossztengelyéhez képest spirális lapátokat alakítunk ki.

44. A 43. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve,* hogy a spirális lapátokat úgy alakítjuk ki, hogy a csövet forgatjuk és eközben a vágóeszközt a forgócsőhöz képest hosszirányban egyenes vonalúan mozgatjuk.

45. A 37–44. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve,* hogy a villamos szigetelő kialakításának lépése során egy villamosan vezető anyagú csövet forgatunk.

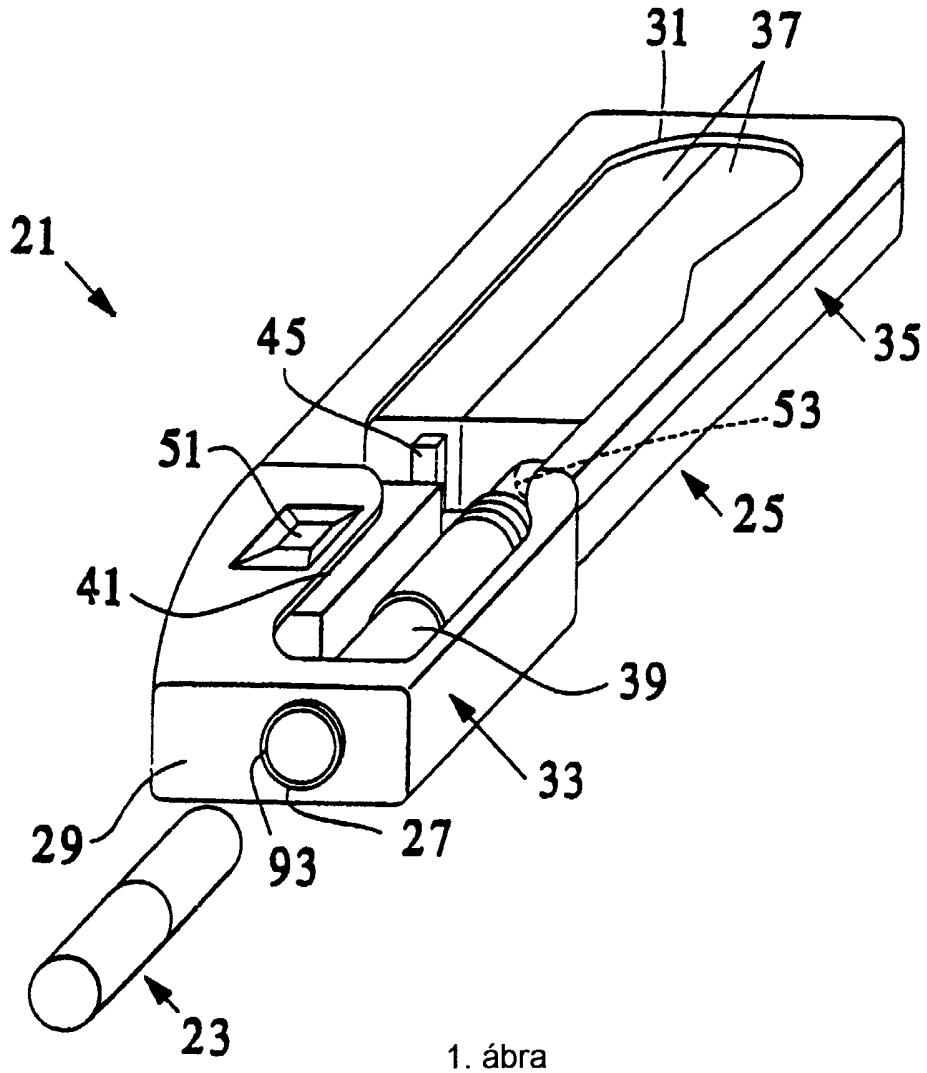
46. A 45. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve,* hogy a csövet a villamos ellenállásfűtő elem kialakításának minden lépése között forgatjuk.

47. A 37–46. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve,* hogy villamosan vezető anyagú

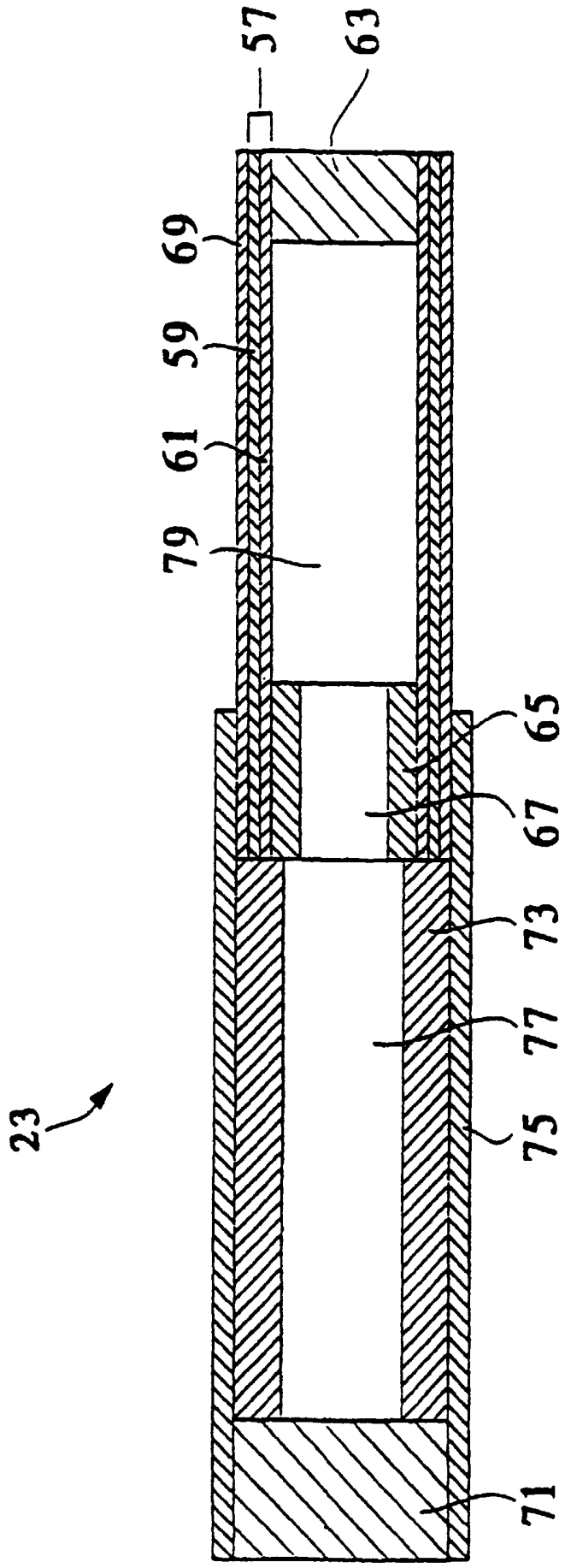
lemezt sajtolunk egy közös szakasz és több lapát kiképzése végett, amelyek a közös szakasztól merőlegesen, egy közös irányban állnak ki, és a közös szakaszt meghajlítjuk egy agy kialakítása végett, amelyből a több lapát kiáll, és így határolja a hengeres cigaretta befogadására szolgáló teret.

48. A 37–46. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve,* hogy villamosan vezető anyagú lemezt sajtolunk egy középső agy és több lapát kiképzése végett, amelyek az agyból sugárirányban állnak ki, és a lapátokat azonos irányban hajtogatjuk, így azok határolják a hengeres cigaretta befogadására szolgáló teret.

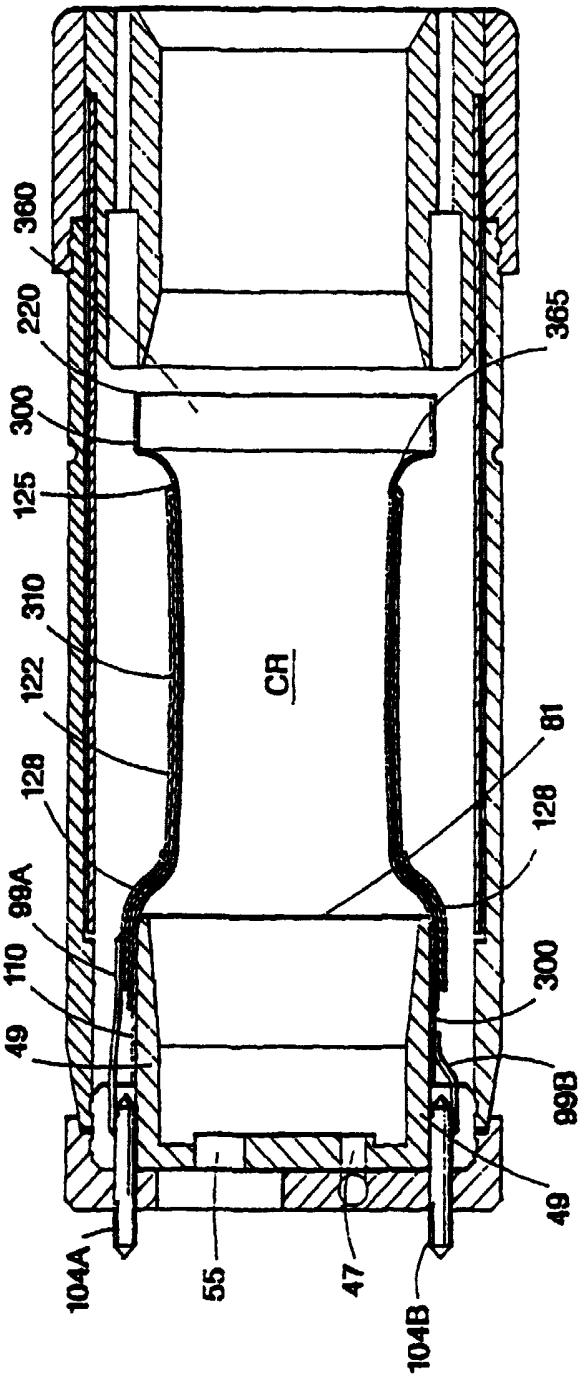
49. A 48. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve,* hogy továbbá mindegyik lapát egy szakaszát közelítőleg 180°-ban a kialakított közös agy felé hajlítjuk úgy, hogy a fűtőelem első vége a közös agyhoz közel van kialakítva, továbbá villamos csatlakozást készítünk a fűtőelem második végétől a lapát hajlított szakasza mentén a közös agy felé.



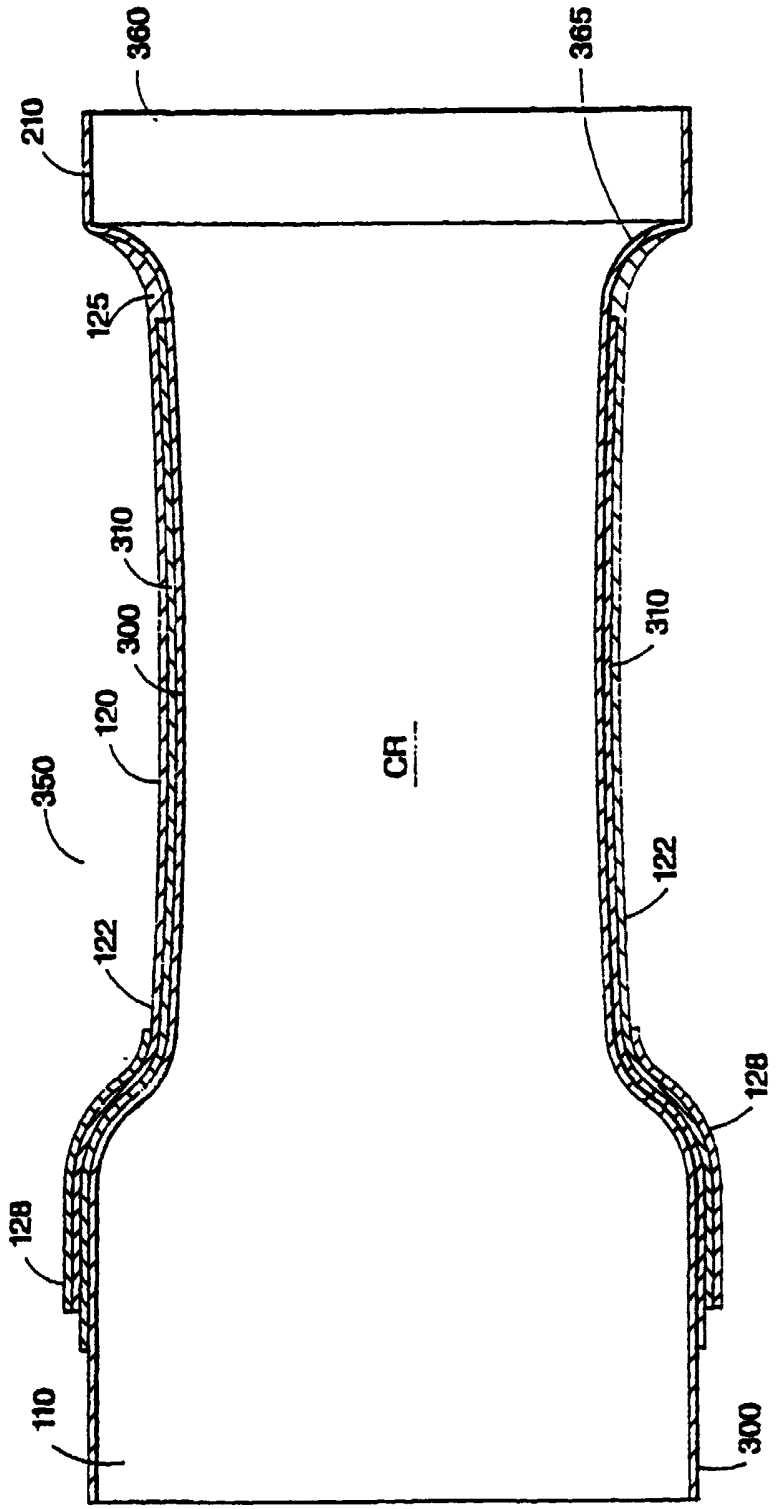
1. ábra



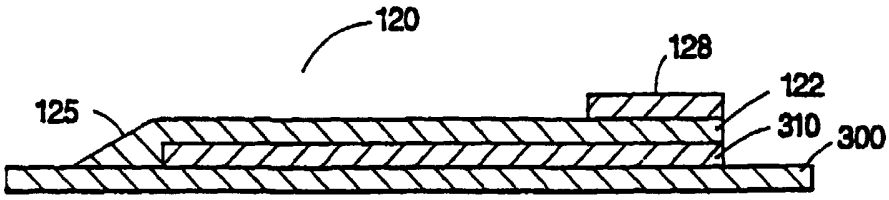
2. ábra


360
220
300
125
310
122
128
98A
110
49
104A
55
47
104B
49
98B
300
128
81
365
CR

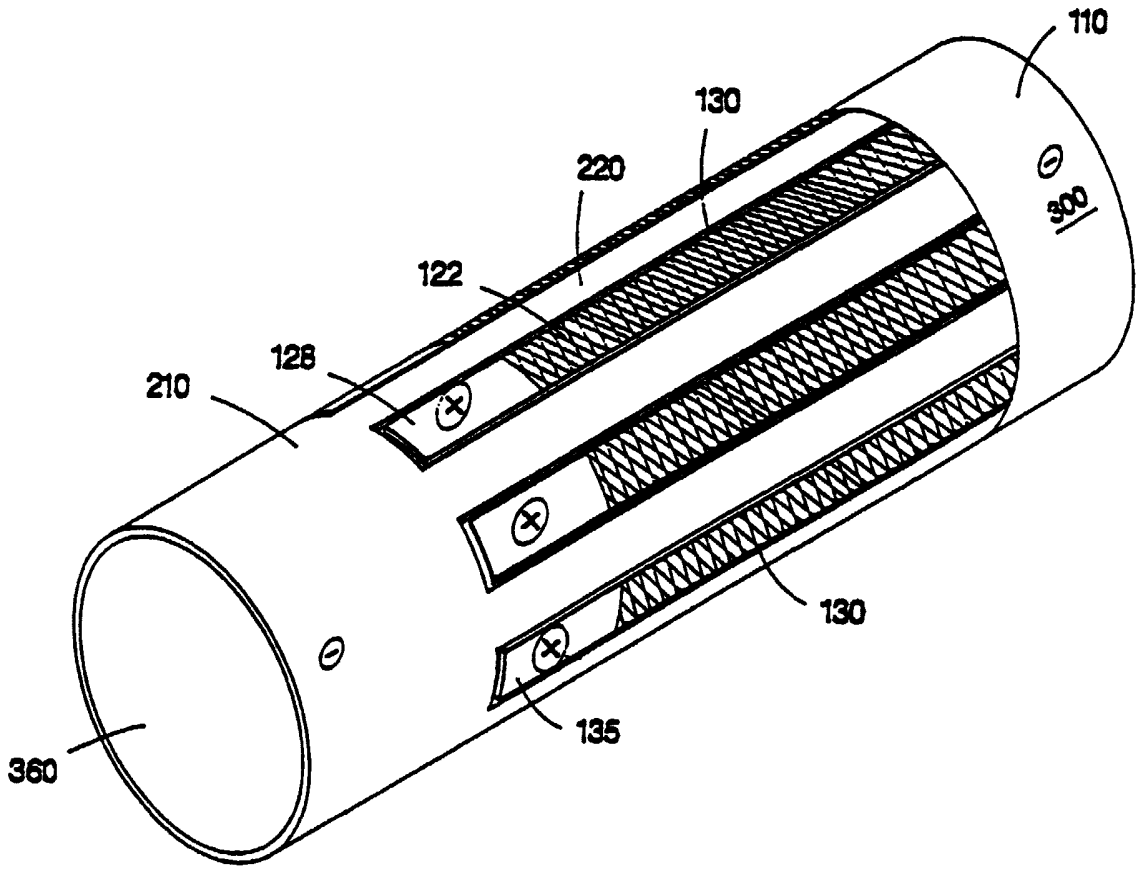
3. ábra



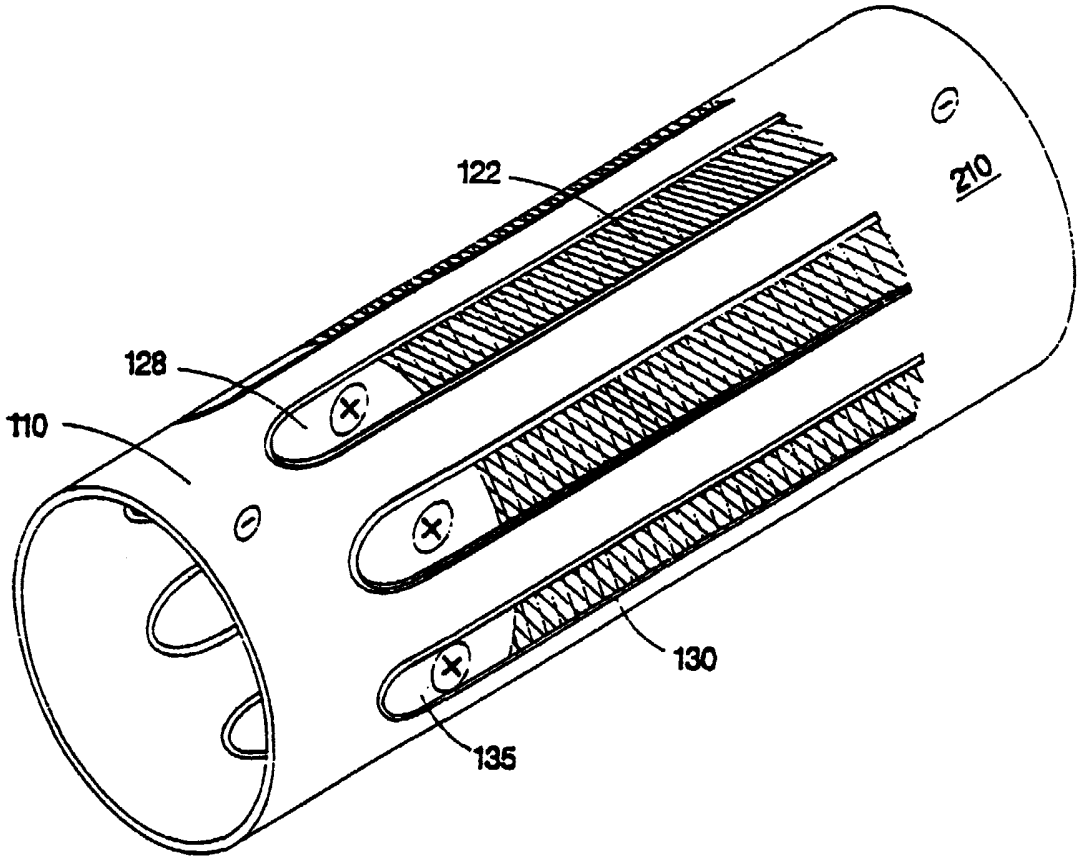
4. ábra



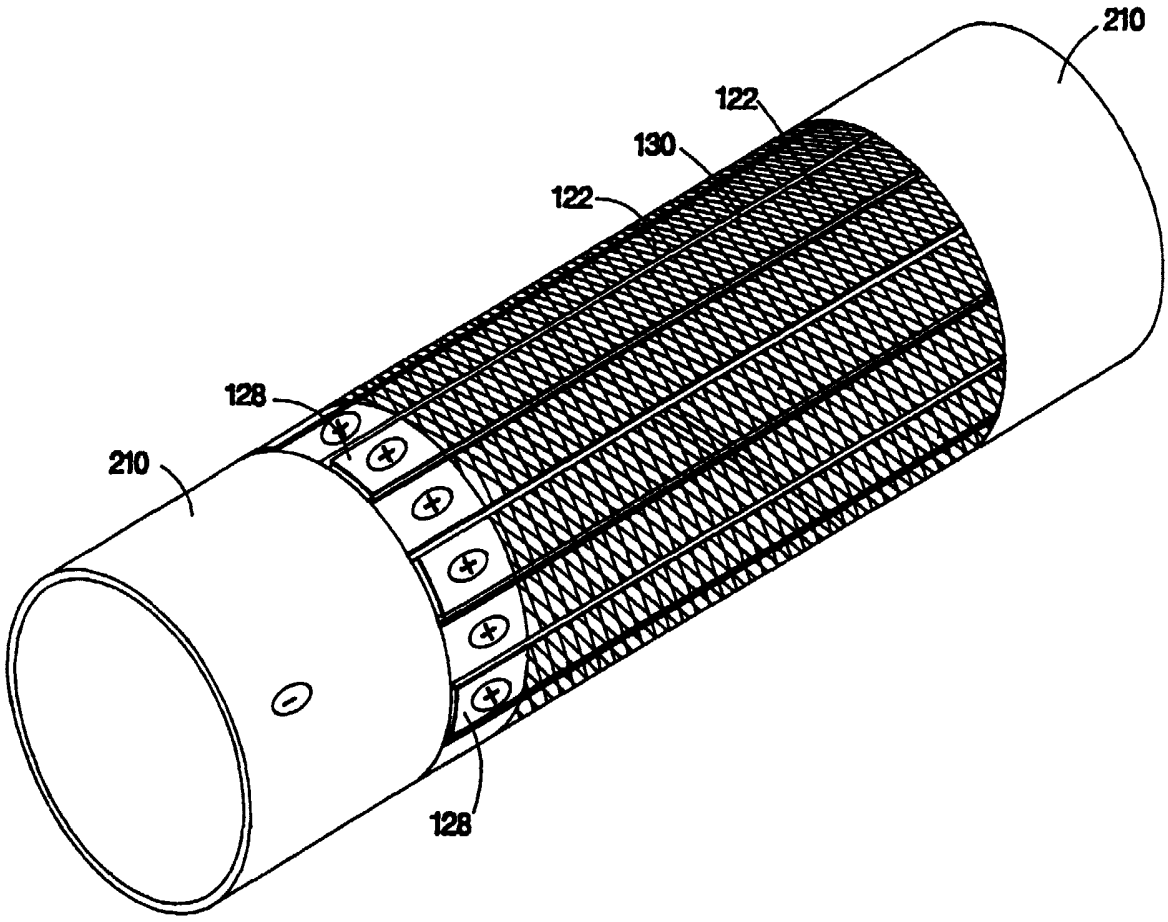
5. ábra



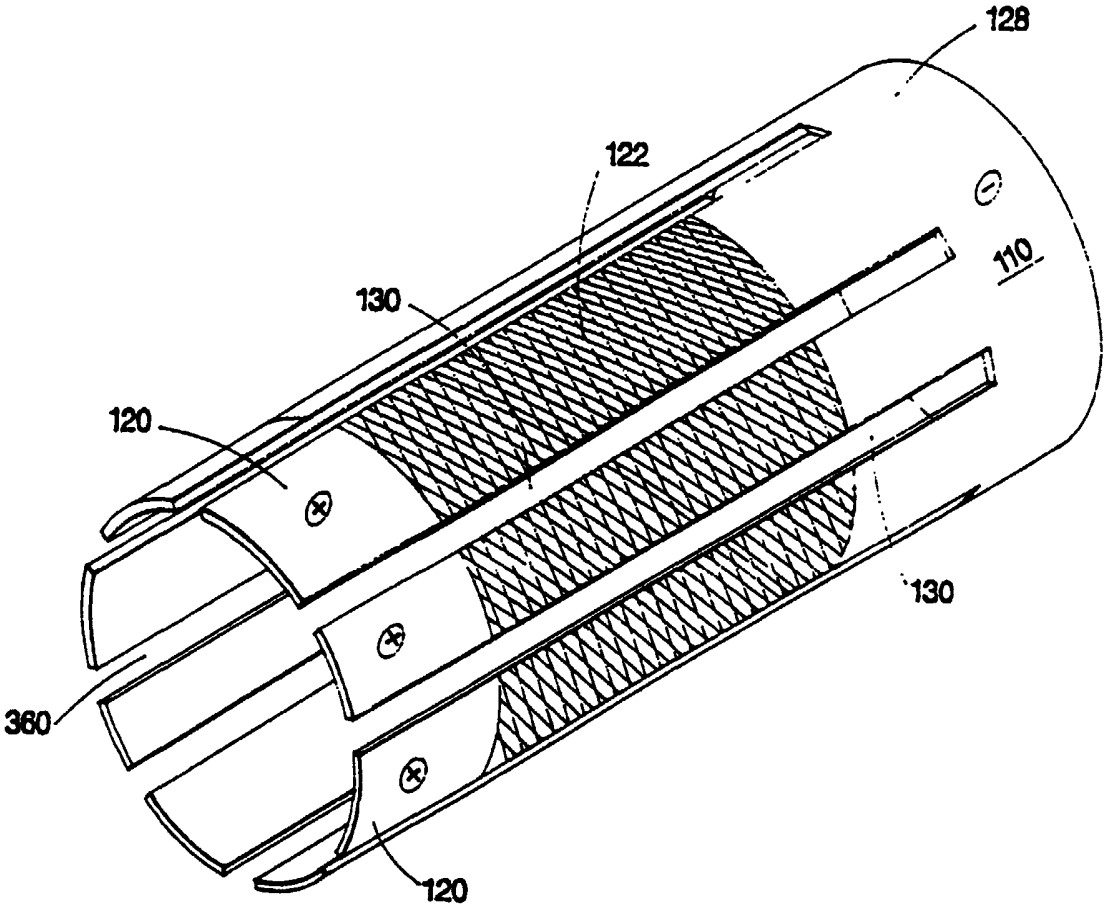
6A. ábra



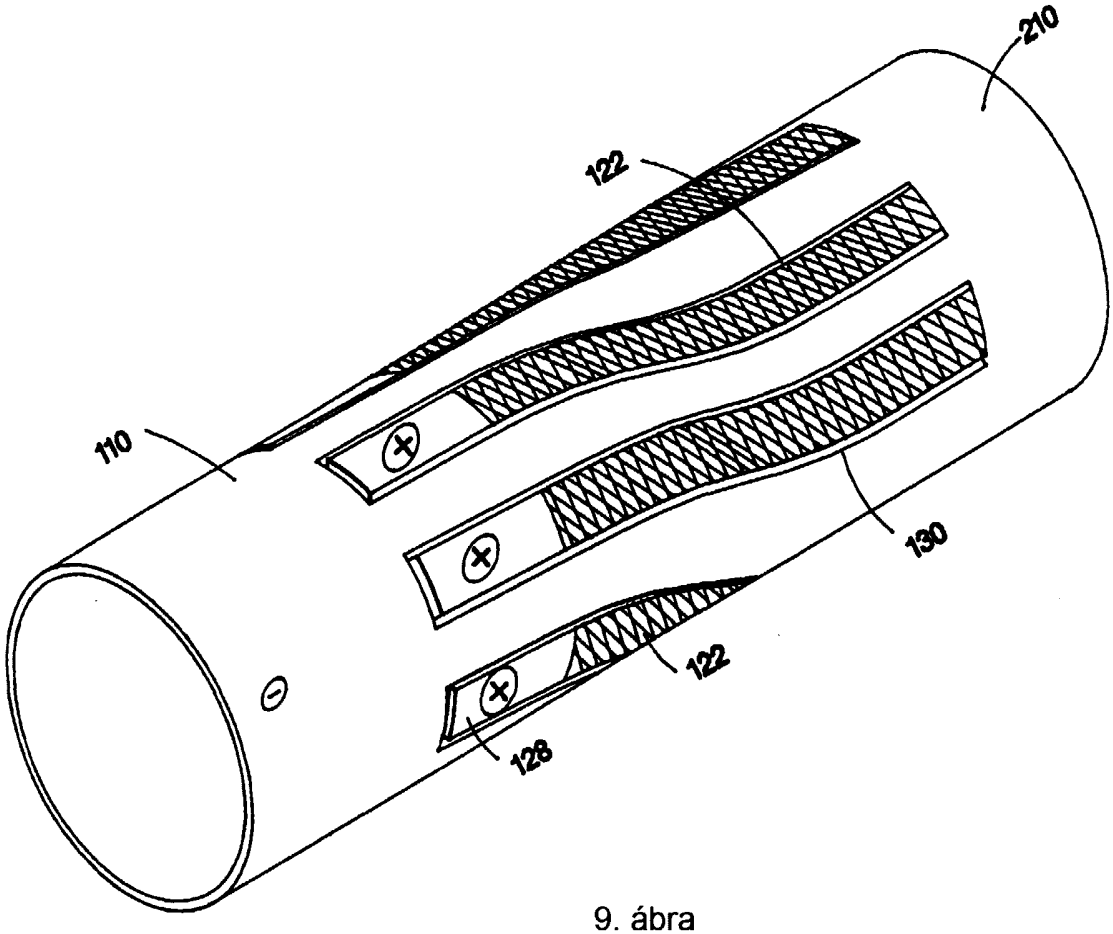
6B. ábra



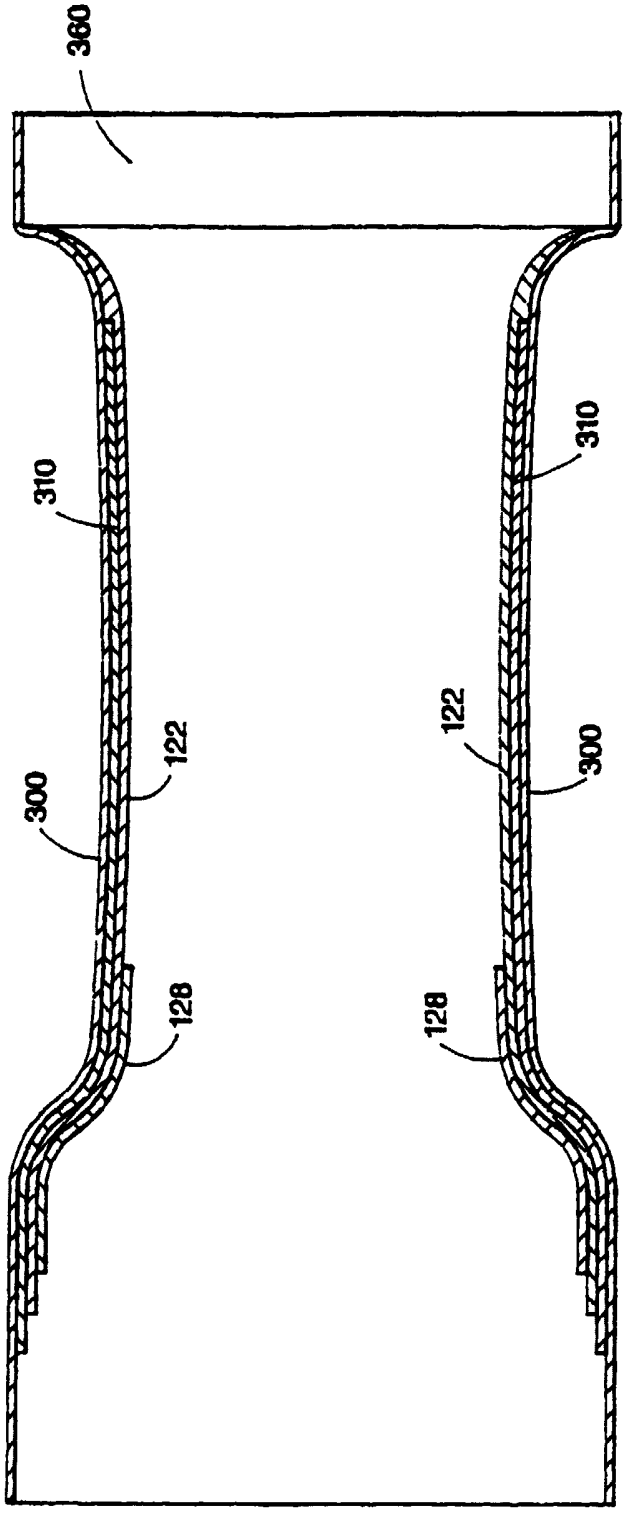
7. ábra



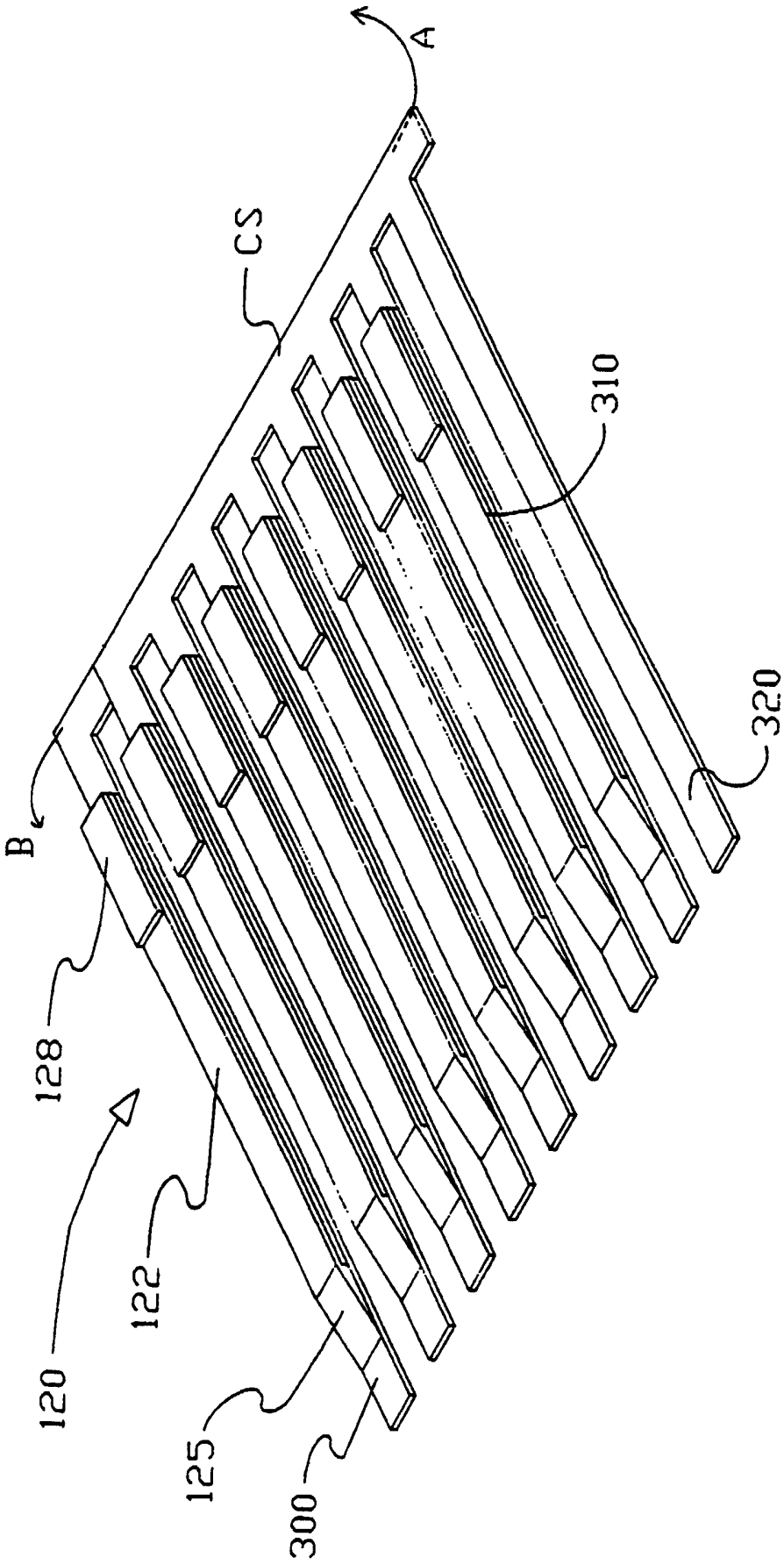
8. ábra



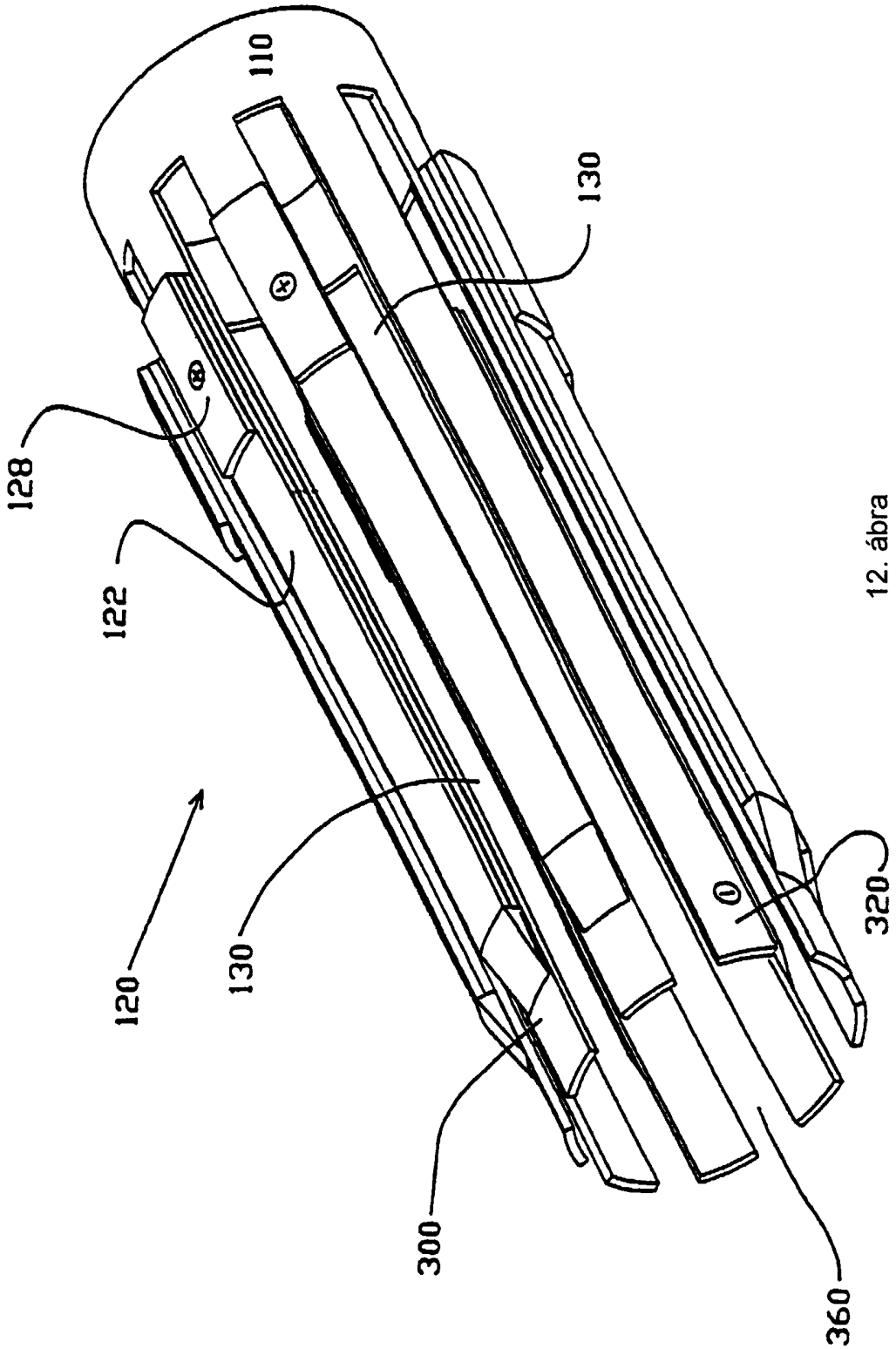
9. ábra



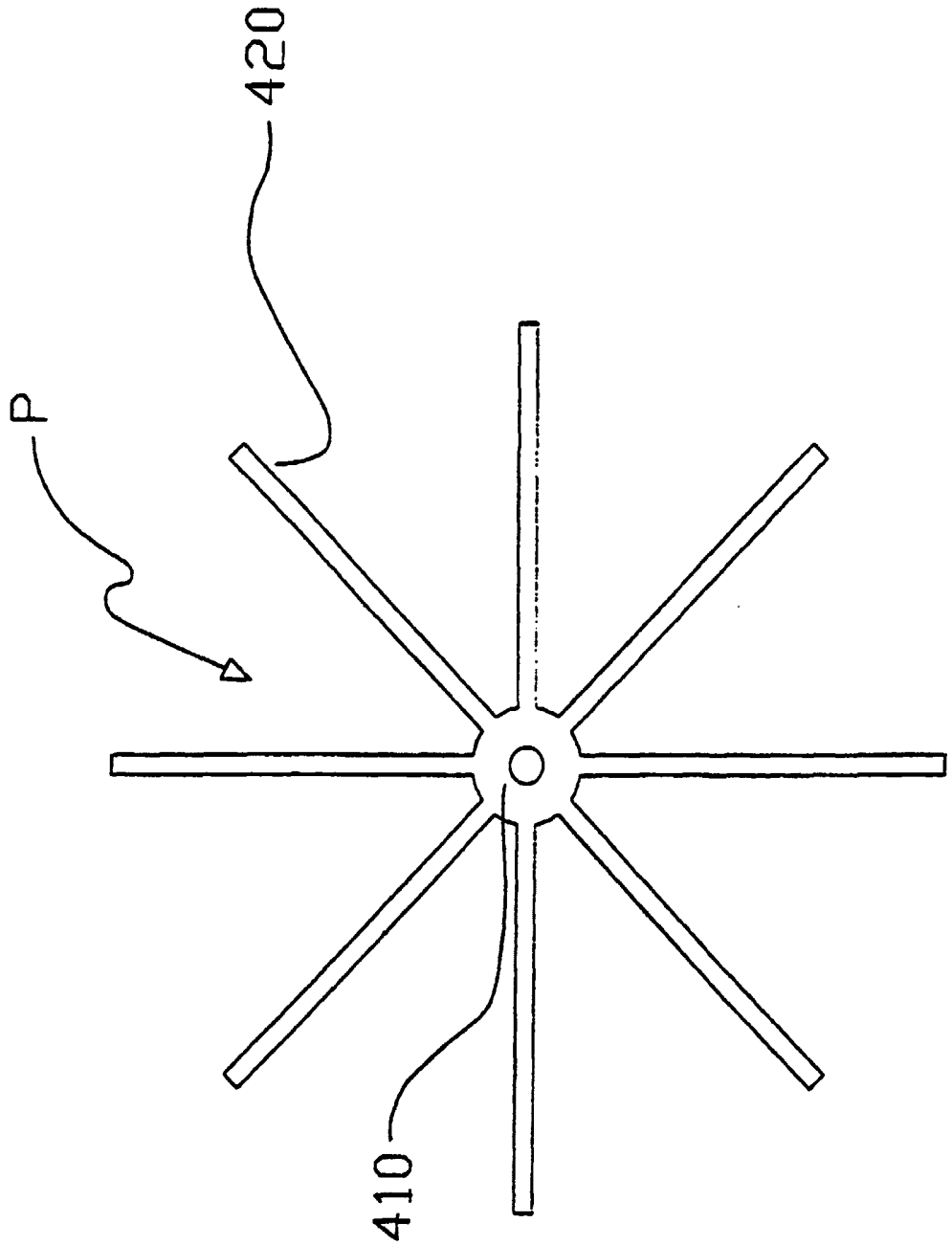
10. ábra



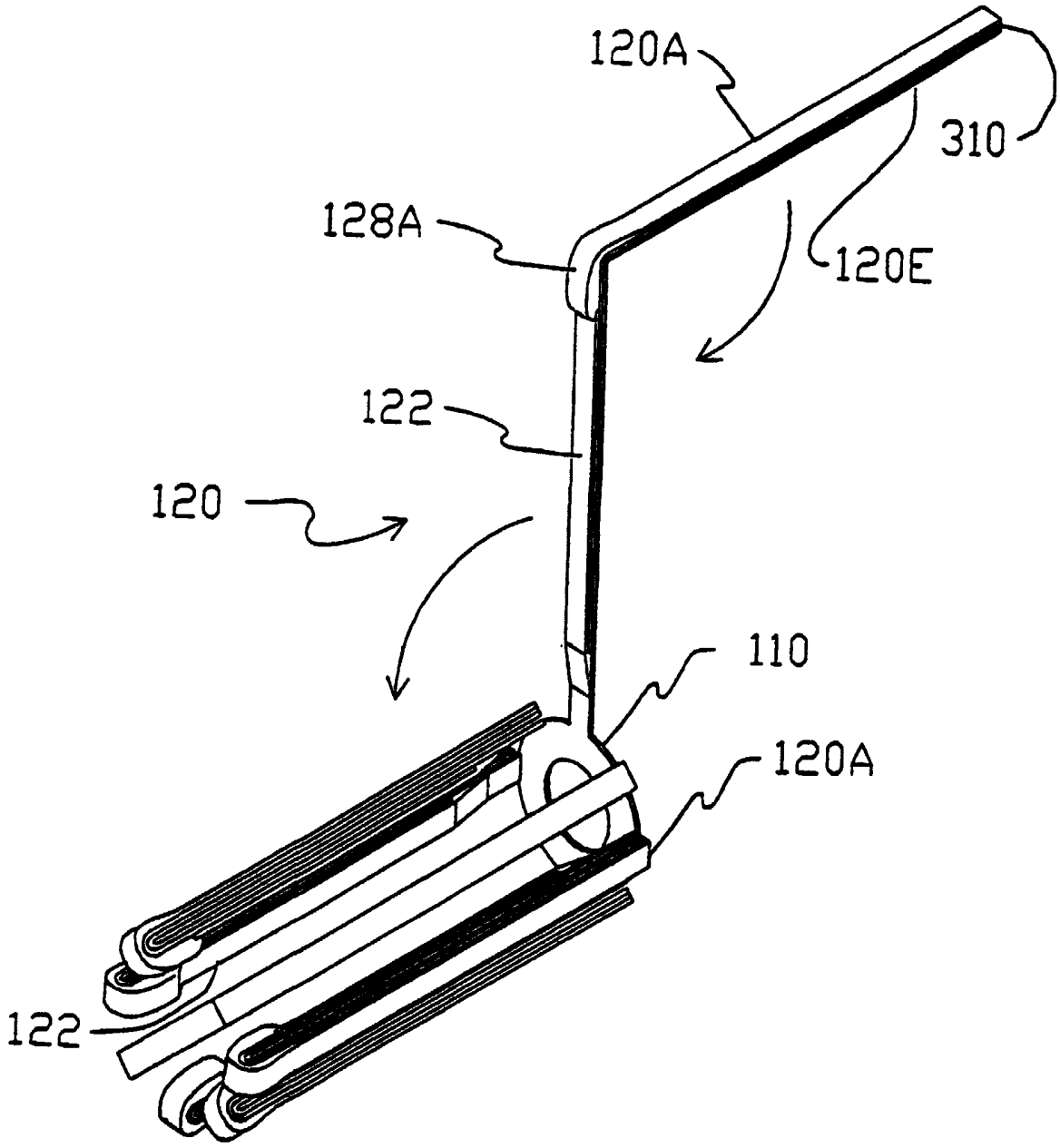
11. ábra



12. ábra



13. ábra



14. ábra