HU000229143B1

(19) **HU**

(11) Lajstromszám: **229 143**

(13) **B1**

MAGYARORSZÁG
Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala

SZABADALMI LEÍRÁS

(21) A bejelentés ügyszáma: **P 99 01930**
(22) A bejelentés napja: **1996. 02. 22.**

(40) A közzététel napja: **1999. 09. 28.**
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi Közlöny és Védjegyértesítőben: **2013. 09. 30.**

(51) Int. Cl.: ***B23K 26/00*** *(2006.01)*
B26F 1/26 *(2006.01)*
D04H 1/46 *(2006.01)*

(86) A nemzetközi (PCT) bejelentési szám:
PCT/US 96/02728
(87) A nemzetközi közzétételi szám:
WO 9722434

(30) Elsőbbségi adatok:
08/574,252 **1995. 12. 18.** **US**

(72) Feltaláló(k):
Breitkopf, Stephen, North Brunswick, New Jersey (US)
Kelly, William G., Middlesex, New Jersey (US)
James, William A., Pennington, New Jersey (US)

(73) Jogosult(ak):
McNeil-PPC, Inc., Skillman, New Jersey (US)

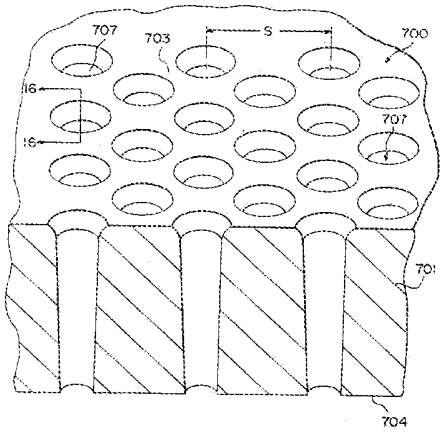
(74) Képviselő:
Nagyné Ficza Mariann, DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft., Budapest

(54) **Eljárás perforált tartóelem kialakítására**

(57) Kivonat

A találmány tárgya eljárás perforált tartóelem kialakítására, perforált sík fólia előállításához, amely eljárás az alábbi lépésekből áll:
a.) kialakítunk egy tartóelem testet, és
b.) lézersugarat irányítunk a tartóelem testre. A találmány lényege, hogy
c.) a lézersugarat úgy fókuszáljuk, hogy fókusza a tartóelem test felső felületére essen,
d.) a lézersugarat tartóelem test felülete fölött raszter mentén pásztázva mozgatjuk úgy, hogy a lézersugárral előre meghatározott mintázat szerint olyan, lényegében párhuzamos oldalú, nyílásokat fúrunk a tartóelem testen keresztül, ahol a szomszédos nyílások középpontjai közötti távolság(ok) (S), az elvezetőnyílás körül sorjamentes felület kialakításához, nagyobb(ak), mint a nyílások külső átmérője a felső felületnél.

6. ábra



ELJÁRÁS PERFORÁLT TARTÓELEM KIALAKÍTÁSÁRA

A találmány tárgya eljárás perforált tartóelem kialakítására, síkfelületű, perforált fólia előállításához.

A nemszövött szövetek sok év óta ismertek. A nemszövött szövetek előállítására szolgáló egyik eljárásnál egy rostos szövetfátyolt vagy hálót vízsugárral kezelnek, amelynek hatására a szálak egymással összekapcsolódnak, és szilárdságot kölcsönöznek a fátyolnak. Számos eljárást fejlesztettek ki a szövetfátylak ilyen módon történő kezelésére, abból a célból, hogy megnöveljék a szövet fizikai tulajdonságait és szövött szövetjellegű megjelenést érjenek el.

Az US 5,098,764 és US 5,244,711 sz. szabadalmi leírások a nemszövött szövetek gyártása során a rostos háló megtámasztására szolgáló tartóelemet ismertetnek. Az US 5,098,764 sz. szabadalmi leírásban ismertetett tartóelemeknek előre meghatározott topográfiájuk, a topográfián belül pedig előre meghatározott lyuk-mintázatuk van. Az egyik kiviteli alaknál a tartóelem háromdimenziós, és magában foglal több, a tartóelem felületén kialakított mintázat szerint elrendezett piramist. Ez a tartóelem magában foglal még egy sor nyílást, amelyek az említett piramisok között, a leírásban "völgyeknek" nevezett, térben helyezkednek el. Ennél az eljárásnál egy kiinduló rosthálót helyeznek el a topográfikus tartóelemen. A tartóelemet, a rajta elhelyezett rostos hálóval együtt ezután nagynyomású folyadék-, tipikusan vízsugarak alatt mozgatják. A vízsugarak idézik elő azután a rostok egymásba fonódását és egymáshoz kapcsolódását egy meghatározott mintázat szerint, amely a tartóelem topográfiai elrendezésétől függ.

A topográfiai tulajdonságok és a tartóelemben lévő nyílások kritikus szerepet játszanak az így előállított nemszövött szövet szilárdsága vonatkozá-

sában. A tartóelem elegendő szerkezeti integritással és szilárdsággal kell, hogy rendelkezzen ahhoz, hogy megtámassza a rostos hálót, mialatt a folyadéksugarak átrendezik a rostokat, és egymásba hurkolják azokat egy új elrendezésben, hogy stabil szövetet hozzanak létre. Nem engedhető meg, hogy a folyadéksugarak hatása alatt a tartóelem lényeges mértékű deformációt szenvedjen. Ezen kívül a tartóelemet el kell látni megfelelő eszközzel ahhoz, hogy a viszonylag nagy tömegű szövetesítő folyadékot eltávolítsuk, hogy megakadályozzuk a rostos háló "elárasztását", amely akadályozná a hatékony egymásba hurkolódást. A tartóelemek jellegzetesen elvezető nyílásokat is tartalmaznak, amelyek mérete kellően kicsiny kell, hogy legyen ahhoz, hogy fenntartsuk a rostos háló integritását, és megakadályozzuk a rostok alakító felületen keresztüli veszteségét. Ezen túlmenően a tartó felületnek alapvetően mentesnek kell lennie a sorjáktól, kiálló horgoktól vagy hasonló szabálytalanságoktól, amelyek akadályoznák az áthurkolt szövet levételét a tartó felületről. Ugyanakkor az is követelmény a tartó felülettel szemben, hogy a rajta feldolgozott rostokat és rostos hálót a folyadéksugarak ne mossák le róla.

Noha forgácsolást is lehet alkalmazni az ilyen topográfiai tartóelemek gyártása során, az ilyen módon történő gyártás rendkívül költséges, és gyakran jár azzal, hogy sorják, kiálló horgocskák és egyéb szabálytalanságok keletkeznek a felületen. Emiatt szükség van arra, hogy a topográfikus tartóelemeket olyan eljárással állítsuk elő, amely kevésbé költséges, és csökkenti az említett sorják, kiálló horgocskák és egyéb szabálytalanságok számát.

A szakmában ismeretesek a vákuum-perforálású műanyag fóliák. Ezeket hosszú évek óta alkalmazzák az egészségügyi kendők, egyszer használatos pelenkák és a sebkötözésre és hasonló célokra használt minőségi abszorbens termékek csomagolására.

Az US 4,806,303 sz. szabadalmi leírás (Bianco és társai) egy példaként

szolgáló eljárást és berendezést ismertet nem-perforált termoplasztikus fóliák, például polietilén fóliák vákuumperforálása céljára. A Bianco és társai általt javasolt perforáló berendezés magában foglal egy hengeres, fémből készült formázó süllyesztéket, amelyben lyukak vannak. Általánosságban a formázó szerszámban lévő lyukak száma megegyezik a perforálási mintával, amelyet a termoplasztikus fóliában ki akarnak alakítani. Az ilyen formázó szerszámokat tipikusan olyan technológiákkal hozták létre, amelyek fotómaratást, nikkel elektrolitikus felvitelét, és mechanikai perforációt foglaltak magukban. Az ilyen típusú formázó szerszámok vastagsága a milliméteres vagy annál vékonyabb nagyságrendbe tartozik, átmérője 500 milliméter nagyságrendű, hossza pedig egy métermyi vagy annál nagyobb.

E méretek fényében az ilyen formázó szerszámok nem rendelkeztek a megfelelő szilárdsággal. Bianco és társai által kifejlesztett berendezést megegyezően az ilyen formázó szerszámokat egy belső merevítő dob vagy henger hordozta. Egyéb szempontok mellett az ilyen belső hordozó elemek korlátozták azon perforáció mintákat, amelyeket a formázó szerszámban ki lehetett alakítani, és/vagy akadályozták a levegő áramlását a vákuumos formázó berendezésen belül, a perforált fólia gyártása során. Bianco és társai forgatható hengeres testet javasoltak, amely magában foglalja a perforált övet, amely formázószerszámként funkcionál, és egy pár gyűrű alakú végdarabot, amelyek mindegyike tartalmaz egy kör alakú, karimás peremet. Mindkét kör alakú karimás él fogazott, és egy motor által meghajtott kerékhez kapcsolódik. Az említett karimás peremekhez a forgatható henger két végén elhelyezett, axiálisan beállítható és harapófogó elemek kapcsolódnak, amelyek húzó hatást fejtenek ki a hengeres testen, amelynek eredményeként a süllyesztéket un. "dinamikus" módon megmerevedik. A dinamikus merevedés eredményeként a süllyesztéket merev testként viselkedik, amely képes a hossztengelye körül elforogni anélkül, hogy jelentős torziós feszültségek lépnének fel. A dinamikus merevség

megakadályozza a süllyeszték túlzott mértékű behajlását a vákuum-formázó berendezés vákuum-szívó nyílásába. A harapófogószerű elrendezés, amely a hengeres test dinamikus merevségét biztosítja Bianco és társai megoldásánál, nemcsak karbantartást és beállítást igényel, hanem jelentős mértékben növeli azokat a feszültségeket, amelyeknek a formázó szerszám ki van téve, és drámai módon csökkenti annak élettartamát.

Az EP-A-0 701 877 sz. közzétételi irat, amelyet, mint a technika állása szerinti ismert megoldást tekintünk, topográfikus tartóelem előállítására szolgáló eljárást ismertet.

A HU 218522 B szabadalmi leírás szintén topográfikus tartóelem előállítására szolgáló eljárást, valamint topográfikus tartóelemet ismertet, ahol a megmunkálás során a munkafelületre a munkadarab testében a megmunkálási szint alatti szintre fokuszálva irányítják a lézersugarakat, és legalább részben kúp alakú belső felülettel megvalósított leszívónyílásokat fúrnak. A szomszédos nyílások középvonalai közötti távolság kisebb, mint a nyílás legfelső részének az átmérője, ami azt jelenti, hogy a kupok a munkadarab kiindulási vastagságában metszik egymást ily módon sima felület nem érhető el.. és így a szomszédos nyílások

A találmány célja a fenti EP-A-0 701 877 sz. közzétételi iratban ismertetett eljárás olyan továbbfejlesztett változatának megvalósítása nemszövött szövetek és perforált fóliák gyártásánál használható tartóelemek kialakítására, amely eljárás azonban eltér a HU 218522 B leírásban is ismertetett megoldástól is, és amellyel olyan tartóelem alakítható ki, amelynek sima felszíne vagy külső felülete van.

A feladat találmány szerinti megoldása tehát eljárás perforált tartóelem kialakítására, sík perforált fólia vagy nemszövött szövet előállítása céljából, amely eljárás lépései a következők:

a.) kialakítunk egy tartóelem testet,

b.) lézersugarat irányítunk a tartóelem testre.

Az eljárás lényege, hogy

c.) a lézersugarat úgy fókuszáljuk, hogy a fókusza a tartóelem test felső felülete essen,

d.) a lézersugarat tartóelem test felülete fölött raszter mentén pásztázva mozgatjuk úgy, hogy a lézersugárral előre meghatározott mintázat szerint olyan, lényegében párhuzamos oldalú, nyílásokat fúrunk a tartóelem testen keresztül, ahol a szomszédos nyílások középpontjai közötti távolság(ok) nagyobb(ak), mint a nyílások külső átmérője a felső felületnél, így az eredményként kapott tartóelem test felső felületén, minden egyes elvezetőnyílás körül sorjamentes felületet hozunk létre.

Célszerűen a fúrási lépésben a lézersugarat egy előre meghatározott szekvencia szerinti ki/bekapcsolt állapotokba gerjesztjük.

Előnyösen a lézersugarat elegendően hosszú ideig és elegendő intenzitással bekapcsolt állapotban tartjuk ahhoz, hogy az elvezetőnyílások egy vagy több diszkrét egységét kifúrja az egyes, raszter szerint pásztázó menetekben.

Célszerűen a lézersugár mozgatása során a tartóelem testet annak hossztengelye körül forgatjuk, valamint a lézersugarat az említett hossztengely mentén előtoljuk, a tartóelem test körülfordulását követően.

A találmány szerinti, szövet- és fóliaformáló eszközök előállítására szolgáló lézeres fúrási eljárást az alábbiakban kiviteli példa kapcsán, a mellékelt rajzokra való hivatkozással ismertetjük részletesebben, ahol az

1. ábra az EP-A-0 701 877 sz. közzétételi iratban ismertetett topográfikus tartóelem perspektivikus nézete; a

2. ábra az 1. ábra 2-2 vonala mentén vett keresztmetszeti nézet; a

3. ábra az 1. ábra szerinti topográfikus tartóelem kialakításához szük-

séges munkadarabba fúrandó nyílások mintázatát definiáló lézer utasítások bit-térképe; a

4. ábra egy ismert, a tartóelem kialakításához használt berendezés vázlatos nézete; az

5. ábra a 3. ábrán látható mintázat legkisebb négyszögletes, ismétlődő elemét mutatja, amely 25 pixel hosszú és 15 pixel széles; a

6. ábra a nemszövött szöveteknek egy ismert tartóelem felhasználásával történő előállítására szolgáló eljárás különböző lépéseit mutató folyamatábra; a

7. ábra egy ismert berendezés egyik típusának vázlatos keresztmetszeti képe nemszövött szöveteknek egy ismert tartóelem felhasználásával történő előállítására; a

8. ábra egy másik ismert berendezés vázlatos keresztmetszeti képe, amely az EP-A-0 701 877 sz. közzétételi iratból ismert tartóelem felhasználásával állítja elő a nemszövött szöveteket; a

9. ábra egy további ismert berendezés vázlatos keresztmetszeti képe, amely nemszövött szöveteknek tartóelem felhasználásával történő előállítására szolgáló; a

10. ábra egy, az 1. ábra szerinti tartóelem felhasználásával készült, hurkolt jellegű nemszövött szövet fotomikrográfiájának körülbelül 20-szoros nagyítású képe, ahogyan a szövet felső felülete felől látszik; a

11. ábra a 10. ábra szerinti hurkolt jellegű nemszövött szövet fotomikrográfiájának képe, ahogyan a szövet alsó felülete felől látszik; a

12. ábra a 3. ábrán bemutatotthoz hasonló, attól eltérő lézer utasításokat tartalmazó bit-térkép; a

13. ábra a találmány szerinti tartóelem pásztázó elektron mikroszkóp

által készített digitalizált képe; a

14. ábra a 13. ábrán látható tartóelem további digitalizált képe; a

15. ábra egy ismert tipikus tartóelem perspektivikus képe; a

16. ábra a 15. ábra 16-16 vonala mentén vett keresztmetszeti képe; a

17. ábra perforált fóliának a tartóelem felhasználásával történő előállítására szolgáló berendezés vázlatos képe; a

18. ábra a 17. ábrán bekarikázott terület felnagyított képe; a

19. ábra a tartóelem egy harmadik típusának perspektivikus képe; a

20. ábra a 19. ábra 20-20 vonala mentén vett keresztmetszeti nézet; a

21. ábra a 15. ábrán látható tartóelem kialakítása céljából fúrandó nyílások mintázatát meghatározó bit-térkép egyik ismétlődő eleme; a

22. ábra a 4. példában előállított perforált fólia felső felületének fotomikroszkópiai képe.

Az 1. ábrán EP-A-0 701 877 sz. közzétételi iratban ismertetett topográfikus tartóelem látható, perspektivikus nézetben.

A 2 tartóelem magában foglal egy 1 testet, amelynek 3 felső felülete és 4 alsó felülete van. A 3 felső felület mentén előre meghatározott mintázat szerinti elrendezésben 6 völgyek által elválasztott 5 csúcsok mátrixa található. A 2 tartóelemben egy meghatározott mintázat szerinti elrendezésben találhatók 7 elvezetőnyílások, amelyek keresztülhaladnak a 2 tartóelem 1 testének teljes vastagságán. Minden egyes 7 elvezetőnyílást egy hat darab 5 csúcsból és hat darab 6 völgyből álló csoport veszi körül.

A 7 elvezetőnyílásnak 7a felső része és 7b alsó része van. Amint az 1. ábrából látható, a 7 elvezetőnyílás 7b alsó része 10 fallal van körülvéve, és alakja általában felül "tölcsér-szerűén kiszélesedő" vagy "kiöblösödő". A 7a felső rész kúpos alakú, amelynek a 2 tartóelem felső felületénél lévő kereszt-

metszeti területe a nagyobb, a 2 tartóelem alsó felületénél vett keresztmetszeti területe pedig l0a pontnál, ahol a 7a felső részének alja találkozik a 7b alsó részének tetejével, kisebb. A szóban forgó megvalósítás 7b alsó része némileg kúpos kialakítással rendelkezik. A 7 elvezetőnyílás 7b alsó részének keresztmetszeti területe a l0a pontnál nagyobb, mint a 2 tartóelem 4 alsó felületénél.

A 2. ábrán a 7 elvezetőnyílás keresztmetszeti képe látható. A 9 vonalak a 10 falak szembenfekvő pontjaihoz húzott érintők, egy furatátmérőnyivel a 3 felső felület alatt. A 9 vonalak által alkotott 11 szöget a 2 tartóelem 12 relatív vastagságától függően kell kialakítanunk, hogy a kívánt eredményeket elérhessük. Ha például a 11 szög túlságosan nagy, akkor a 7 elvezetőnyílás túlságosan kicsiny lesz, és ennek következtében a folyadékelvezetés mértéke nem lesz elegendő. Amennyiben a 11 szög túlságosan kicsiny, akkor nagyon kevés 5 csúcs és 6 völgy áll elő, vagy egyáltalán nem is lesznek 5 csúcsok és 6 völgyek.

Az ismétlődő mintázatban a szomszédos 7 elvezetőnyílások középpontjai közötti S távolság (lásd az 1. ábrán) hasonlóképpen fontos. Az 5 csúcsokat és a 6 völgyeket a kúpos 7 elvezetőnyílások egymást keresztező hálózatá hozza létre. Amennyiben a 7 elvezetőnyílások középpontjai közötti S távolság nagyobb, mint a 7 elvezetőnyílások nagyobbik átmérője a 3 felső felületen, akkor ilyen keresztezés nem jön létre, és a 2 tartóelem sima, lapos felületű lesz, amelyen kúpos nyílások vannak. A 13. ábrán A' nyílás fő átmérője 501 504 csúcsok között van, és 521 kettős nyíl azonosítja. Hasonlóképpen, B' nyílás fő átmérője 503, 512 csúcsok között van, és 522 kettős nyíl azonosítja. Bármely adott 7 elvezetőnyílás fő átmérője a legnagyobb csúcstól-csúcsig mért távolság, amelyet a 2 tartóelem 3 felső felületén mérünk, bármely olyan csúcs-pár között mérve, amelyek a 7 elvezetőnyílás 7a felső részét meghatározzák. Amikor a szomszédos 7 elvezetőnyílások középpontjai közötti S ávolsága kisebb, mint a középpontok között mért nyílás-átmérő, akkor a kú-

pos felületek metszik egymást, és egy 6 völgyet alkotnak.

A 3. ábrán látható, hogy a 7 elvezetőnyílásokat egymásba ágyazott hatszögekként ábrázoltuk, noha a találmány nem korlátozódik hatszögekre. Más alakok, például köralakok, négyszögek, nyolcszögek vagy szabálytalan alakok (lásd a 12. ábrát), vagy ezek kombinációja is használható, a kívánt topográfiai elrendezéstől függően.

A 3. ábra A nyilával párhuzamosan két 13 és 14 sor fut, amelyek mindegyike 150 hatszögekből áll. Ezek a hatszögek hét pixel szélességűek, tizenegy pixel hosszúak, és az egyes sorokon belül nyolc pixel távolságra helyezkednek el egymástól. A 13 sor hatszögei szorosan a 14 sor 150 hatszögei mellett helyezkednek el. Konkrétabban, amint ez a 3. ábrából látható, a 13 sorban elhelyezkedő egyes hatszögek alsó csúcspontjai érintik a 17 vonalat, amely 17 vonal ugyancsak érintőleges a 14 sorban lévő 150 hatszögek felső csúcspontjaira. A 15 és 16 sorok megismétlik a 13 és 14 sorok mintázatát. A 15 és 16 sorok közötti távolság alapvetően megfelel az előbbiekben említett 13 és 14 sorok közötti távolságnak. A 15 sor azonban egy távolsággal el van választva a 14 sortól. Amint a 3. ábrán látható, a 14 sorban lévő 150 hatszögek alsó csúcspontjai érintik a 18 vonalat, míg a 15 sorban lévő 150 hatszögek legfelső csúcspontjai érintőlegesek a 19 vonalra. A 18 és 19 vonalakat egymástól d távolság választja el, amely a 3. ábrán látható mintázat esetében három pixel méretű. A 13, 14, 15 és 16 sorok fentiekben leírt mintázata a 3. ábra teljes bit-térképén keresztül megismétlődik. Belátható, hogy a 150 hatszögek osztástávolsága egy adott 13-16 soron belül vagy a szomszédos 13-16 sorok között egyenlőtlen is lehet.

A 3. ábra bit-térképén látható két szomszédos 150 hatszög párhuzamos szomszédos 20 falai közötti távolságnak elegendően nagynak kell lennie ahhoz, hogy a tartóelem kellő szilárdságát biztosítsa a folyadék-erők ellenében,

és lehetővé tegye a normális kezelést.

Az 1. ábrán mindegyik 7 elvezetőnyílást hat szomszédos 7 elvezetőnyílás vesz körül. Amennyiben az összes ilyen 7 elvezetőnyílás elegendő kúposssággal rendelkezik ahhoz, hogy nagyobb átmérőt hozzanak létre, mint a középpontjaik közötti S távolság, akkor minden egyes 7 elvezetőnyílás hat áthatást fog alkotni a szomszédaival, és ezek az áthatások hat darab 6 völgyet fognak kialakítani. Mélységüktől függően, ezen 6 völgyek akár a 3 felső felülettel alkothatnak áthatást, és ekkor a 6 völgyeket kicsiny fennsíkok választják el egymástól, akár pedig egymást metszhetik és ekkor egy 5 csúcsot hoznak létre.

Az EP-A-0 701 877 sz. közzétételi iratból ismert berendezés, amelyet topográfikus 2 tartóelemek előállítására használtunk, a 4. ábrán látható. A 2 tartóelem gyártására használt kiinduló anyag a követelményeknek megfelelő, tetszőleges alakú és összetételű lehet. A topográfikus 2 tartóelem előnyösen acetálból áll; akril anyagok szintén kielégítően viselkednek. Ezen túlmenően, a kiinduló anyag előnyös formája vékony falú, hengeres, előnyösen varratmentes cső, amelyet tehermentesítettek a maradó belső feszültségektől. Amint a későbbiekben leírtuk, a nemszövött szövet gyártására szolgáló előnyös berendezés a hengeres alakú dob.

A 2 tartóelemek kialakítására jelenleg használt csövek 0,6 -1,8 m, átmérőjűek, hosszuk pedig 1,8-4,9 m között változik. A névleges falvastagságuk 25,4 mm (1 hüvelyk). Ezek a méretek tervezési paraméterek.

A kiinduló, nyers cső alakú munkadarabot orsóra vagy 21 tüskére fogjuk fel, amely hengeres alakban rögzíti a munkadarabot, és lehetővé teszi a hossztengelye körüli forgását 22 csapágyakban. A 21 tüske vezérelt sebességű forgatására 23 forgató meghajtómű szolgál. A 21 tüskéhez, a forgás mérése céljából egy 24 forgó impulzusgenerátor van hozzáerősítve úgy, hogy a 21

tüske pontos radiális pozíciója minden időpillanatban ismert.

A 21 tüskével párhuzamosan, de annak mozgási terén kívül egy vagy több 25 vezető pálya van elhelyezve, amelyek lehetővé teszik azt, hogy 26 kocsi végighaladjon a 21 tüske teljes hossza mentén, miközben egy állandó távolságot tart fenn a cső alakú 2 tartóelem 3 felső felületétől. Egy 33 kocsimozgató szerkezet a 26 kocsit a 25 vezető pályák mentén mozgatja, miközben egy 34 kocsi-impulzusgenerátor ellenőrzi a 26 kocsi pontos helyzetét a 2 tartóelemhez képest. A 26 kocsin 27 fókuszáló állvány van elhelyezve. A 27 fókuszáló állvány 28 fókuszvezető pályákban van megfogva, lehetővé teszi a 26 kocsira merőleges mozgást, és rendelkezik egy eszközzel 29 fókuszáló lencsék 3 felső felülethez képesti fókuszálása céljára. A 27 fókuszáló állvány pozicionálására és a 29 fókuszáló lencsék fókuszálására 32 fókusz-meghajtó eszköz van biztosítva.

A 27 fókuszáló állványhoz van hozzáerősítve a 29 fókuszáló lencse, amely 30 fúvókában van rögzítve. A 30 fúvóka rendelkezik egy 31 eszközzel egy nyomás alatti gáz bevezetésére a 30 fúvókába, a 29 fókuszáló lencse hűtése és tisztaságának fenntartása céljából.

Ugyancsak a 26 kocsira van felszerelve egy végső 35 eltérítő tükör, amely 36 lézersugarat a 29 fókuszáló lencsére irányítja. Egy 37 lézer távolabb helyezkedik el, opcionálisan 38 sugárfordító tükörrel ellátva, amely a lézersugarat a végső 35 eltérítő tükörre irányítja. Noha lehetséges lenne a 37 lézert közvetlenül a 26 kocsin is elhelyezni, és elhagyni a 35 és 38 eltérítő és sugárfordító tükröket, a korlátozott hely, valamint a tápegység-csatlakozások miatt sokkal kedvezőbb a 37 lézer távolabbi elhelyezése.

Amikor a 37 lézert bekapcsoljuk, a kibocsátott 36 lézersugár először a 38 sugárfordító tükörről verődik vissza, majd a 35 eltérítő tükörről, amely a 36 lézersugarat a 29 fókuszáló lencsére irányítja. A 36 lézersugár pályáját úgy

alakítottuk ki, hogy amennyiben a 29 fókuszáló lencse el lenne távolítva, akkor a 36 lézersugár a 21 tüske hosszirányú középvonalán haladna keresztül.

Amikor a 29 fókuszáló lencse a helyén van, akkor a 36 lézersugár a 3 felső felület alá, de a 3 felső felülethez közeli pontba van fókuszálva. Amint a fentiekben jeleztük, a 36 lézersugárnak a 3 felső felület alá történő fókuszálását a 36 lézersugárnak a 2 tartóelem felületéhez képesti "defókuszálásnak" nevezzük.

Noha ezt a megoldást többféle különböző lézerrel lehet alkalmazni, az előnyös lézer egy gyors áramlású CO_2 lézer, amely képes 2500 Watt teljesítményig terjedő lézersugár előállítására. Az eljárás megvalósíthatósága nem függ egy ilyen nagy teljesítményű lézer alkalmazásától, miután tartóelem felületeket sikerrel készítettek olyan alacsony áramlású CO_2 lézerrel is, amelynek teljesítménye mindössze 50 Watt volt.

Amikor a 29 fókuszáló lencse átengedi a 36 lézersugarat, akkor az energiát a sugár közepe tájára koncentrálja. A 36 lézersugarak nem egyetlen pontban hajlanak el, inkább egy kis átmérőjű foltban. A legkisebb átmérőjű pontot fókusz pontnak vagy fokális pontnak nevezzük. Ez a 29 fókuszáló lencsétől bizonyos távolságban alakul ki, amelyet fókusztávolságnak nevezünk. A fókusztávolságnál távolabbi vagy közelebbi pontban a mért sugárátmérő nagyobb lesz, mint a minimális foltméret.

A fókusz pozíciójával szembeni érzékenység fordítottan arányos a fókusztávolsággal. A minimális sugárátmérő egyenesen arányos a fókusztávolsággal. Emiatt egy rövid fókusztávolsággal rendelkező 29 fókuszáló lencsével kisebb sugárméret érhető el, de pontosabban kell irányítani, és drámai módon befolyásolják a felületi hibák. A nagyobb fókusztávolságú 29 fókuszáló lencsék kevésbé érzékenyek a céltárgy pozicionálására, de csak valamivel nagyobb foltméret érhető el velük. Ily módon a kifúrt 7 elvezetőnyílás kúpos 7a

felső részét előidéző teljesítmény-eloszlás mellett a 36 lézersugár felszín alá történő defókuszálása ugyancsak hozzájárul a kúposság szögéhez és hosszához, és ennek következtében az 5 csúcsok és 6 völgyek alakjához és méretéhez.

A 2 tartóelem előállítása céljából végre kell hajtani egy kezdeti fókuszálási lépést. Amint a nyers, cső alakú munkadarabot (1 estet) elhelyeztük a 21 tüskén, a 37 lézert egy rövid időre bekapcsoljuk, és a 21 tüskét kissé megforgatjuk az impulzusok közötti időben úgy, hogy egy sorozat kicsiny bemélyedés alakuljon ki. A 27 fókuszáló állványt ezután elmozgatjuk a 21 tüske középvonalához képest, és további bemélyedés sorozatot készítünk. Tipikusan egy húsz sorból és soronként húsz bemélyedésből álló mátrixot fúrunk. A bemélyedéseket mikroszkóp alatt ellenőrizzük, és a legkisebb átmérőjű bemélyedések oszlopa azonosítja azt a fókuszáló állvány pozíciót, amely a 36 lézersugarat a nyers, cső alakú munkadarab 3 felső felületére fókuszálja.

A kívánt mintát, például azt, amely a 3. ábrán látható, kiválasztjuk. A mintát tanulmányozzuk annak a számnak a meghatározása céljából, hogy hányszor kell megismételni a mintát, hogy az a munkadarab kerülete mentén teljesen befedje a felületet anélkül, hogy egy látható illeszkedési "varrat" keletkezne. Hasonlóképpen meghatározzuk a cső alakú munkadarab hossztengelye mentén szükséges ismételések számát. Ezeket az adatokat betápláljuk egy számítógépes vezérlő egységbe, amely a lézeres fúrógépet működtetni fogja.

Működés közben a 21 tüske, a rá felerősített munkadarabbal együtt a 29 fókuszáló lencse előtt forog. A 26 kocsit úgy mozgatjuk, hogy az első nyílás poziciója megegyezzen a 29 fókuszáló lencse fókuszpontjával. A 27 fókuszáló állványt befelé mozgatjuk, és a fókuszpontot az átfúrandó anyag belsejébe visszük be. Ezt követően gerjesztjük a 37 lézert, valamilyen impulzus teljesítmény-szint és időtartam mellett. Amint a 2. ábrán látható, a 7

elvezetőnyílás átmérője a 3 felső felületen lényegesen nagyobb a nyílásnak a 4 alsó felületen kialakuló átmérőjénél. Abból a célból, hogy elérjük a kívánt topográfiai elrendezést, két tényezőt kell mérnünk és vezérelnünk. Először is annak mértéke, hogy a 29 fókuszáló lencsét mennyire fókuszáljuk a 2 tartóelem belseje mentén, növelni fogja a 11 szög nagyságát, másodszor pedig a teljesítményszint vagy az impulzus időtartamának növelése növelni fogja a mélységet és az átmérőt. Amint a megfelelő átmérőjű és kúposságú 7 elvezetőnyílást megkaptuk, korrigálhatjuk a 23 forgató meghajtómű és a 33 kocsimozgató szerkezet beállításait úgy, hogy a 2 tartóelem 1 testet léptetjük olyan pozícióba, amelyben a szándékozott következő 7 elvezetőnyílás pozíciója megegyezik a fókuszponttal. Ezt az eljárást azután megismételjük, amíg a teljes mintázatot el nem készítettük. Ezt a technikát "ütvefúró" eljárásnak nevezzük.

Amennyiben a kiválasztott 37 lézer megfelelő teljesítményű, a 21 tüskét és a 26 kocsit nem kell megállítani a lézer impulzusok között. Az impulzus olyan rövid időtartamú lehet, hogy annak során a 2 tartóelem elmozdulásának a fúrási eljárás során nem lesz semmiféle következménye. A szakmában ezt az eljárást "röptében történő fúrásnak" nevezik.

Amennyiben a 37 lézer kellően hamar regenerálódik, a 2 tartóelemet állandó sebességgel lehet forgatni, és a 37 lézer minden egyes furatot egyetlen impulzussal fúr ki. A 3. ábrán látható mintázathoz hasonló elrendezések esetében a 37 lézert normálisan egy teljes oszlop előállítása idejére gerjesztjük, amely után a 26 kocsit előtoljuk a következő oszlophoz, majd a 37 lézert újra gerjesztjük a következő nyílássorozat kifúrásához.

Az egyik probléma, amely az anyag típusától és a 7 elvezetőnyílások mintázatának sűrűségétől függően előállhat, az, hogy az alakító felület kicsiny területére nagy hőmennyiséget viszünk be. Ennek eredményeként nagymérté-

kű torzulás és a mintázat pontos alakjának elvesztése léphet fel. Bizonyos körülmények között a munkadarab méretei lényegesen megváltoznak, és a felület sem hengeres, sem megfelelő méretű nem lesz. Szélsőséges esetekben a cső megrepedhet.

A probléma kiküszöbölése céljából a találmány egyik előnyös megvalósításaként raszter-pásztázású fúrási eljárást alkalmazunk.

Ennél a megoldásnál a mintázatot az ismételhető legkisebb négyszögletes 41 ismétlődő elemre redukáljuk, ahogyan ezt az 5. ábra mutatja.

Ezen ismétlődő elem tartalmazza mindazon információkat, amelyre a 3. ábrán látható mintázat elkészítéséhez szükség van. Amennyiben ezt a 41 ismétlődő elemet "zsindelyszerűen" alkalmazzuk, és végtől-végig, valamint egymás mellett helyezzük el azokat, akkor eredményül előáll a nagyobb léptékű mintázat.

Ezt a 41 ismétlődő elemet tovább osztjuk egy kisebb négyszögletes egységekből vagy 42 pixelekből álló rácsra. Noha a 42 pixelek általában négyzetesek, bizonyos célokból kényelmesebb olyan 42 pixeleket alkalmazni, amelyeknek oldalai eltérő hosszúságúak.

A 42 pixelek minden egyes oszlopa a munkadarab egy elhaladását képviseli a 37 lézer fókuszpontja előtt. Ezt az oszlopot annyiszor ismételjük meg, amennyi elegendő a 2 tartóelem teljes egészére vonatkozóan. Azok a 42 pixelek, amelyeknek megfelelő pontban a 37 lézerrel lyukat kell fúrni, feketék. Azok a pixelek, amelyekben a 37 lézert ki kell kapcsolni, fehérek.

A fúrásnak az 5. ábra 42 pixeljei első oszlopának tetejénél történő megkezdéséhez, a 21 tüske állandó sebességgel történő forgása közben a 37 lézert, állandó teljesítményszint mellett bekapcsoljuk, és tizenegy pixel kifúrásának idejéig bekapcsolt állapotban tartjuk, majd azután kikapcsoljuk. Ezeket a 42 pixeleket a 4. ábrán látható 24 forgási impulzusgenerátor számlálja. A követ-

kező tizennégy egység idejére a 37 lézer kikapcsolt állapotban marad. A 37 lézernek ezen ki/bekapcsolási ciklusát az első körülfordulás végrehajtása során megismételjük, amikorra is a 21 tüske visszafordul a kiinduló pontjába, a 33 kocsimozgató szerkezetet egy egységgel továbbléptetjük, és a számítógép készen áll egy 43a oszlop elkészítésére.

A 43a oszlop készítése során a 37 lézernek rövidebb "bekapcsolt ideje" (ami jelenleg kilenc egység), és hosszabb "kikapcsolt ideje" (most tizenhat egység) van. A bekapcsolt és kikapcsolt állapotú idők összege a minta magasságától függő állandó érték.

Ezt az eljárást ismételjük mindaddig, amíg valamennyi 43a oszlopon végighaladtunk, mindegyikben egy teljes fordulatot végezve; az 5. ábra esetében a 21 tüske tizenöt körülfordulást végzett. Ebben a pontban az eljárás visszatér a 43 oszlopban lévő utasításhoz.

Emlékezzünk arra, hogy ezen eljárás során minden egyes menet egy sor keskeny nyílást vág az anyagba ahelyett, hogy egyetlen nagy nyílást égetne ki. Miután a vágások nagyon pontosan vannak regisztrálva úgy, hogy bizonyos mértékű átfedéssel egymás mellé kerüljenek, az összegeződő hatás egyetlen 7 elvezetőnyílás lesz. Az 5. ábrán látható mintázat esetében egy-egy hatszög alakú 44 nyílás elkészítéséhez hét menetre van szükség, amelyek mindegyike egy teljes fordulat után követi az előző menetet, ezáltal elosztva az energiát a cső kerülete mentén, és minimálisra csökkentve a helyi felmelegedés mértékét.

Amennyiben a fúrási eljárás során a 29 fókuszáló lencsét az anyag felső felületére fókuszáljuk, akkor eredményül megbízhatóan párhuzamos falakkal rendelkező hatszög alakú 7 elvezetőnyílásokat kapunk. A raszter-pásztázású fúrásnak a defókuszáló lencse-beállítást alkalmazó módszerrel történő kombinációja azonban az 1. ábrán látható formázó felületet hozza létre.

A találmány szerint a 7 elvezetőnyílások meglehetősen kicsinyek, és sok van belőlük. A tipikus mintázatok 124-217 db 7 elvezetőnyílást tartalmaznak négyzetcentiméterenként (800 - 1400 db négyzethüvelykenként).

A nemszövött szövet előállítására szolgáló eljárást ismert tartóelem felhasználásával az US 5,098,764 és US 5,244,711 sz. szabadalmi leírások tartalmazzák, amelyeket hivatkozásként utalnak az EP-A-0 701 877 sz. közzétételi iratra.

A 6. ábra egy olyan folyamatábra, amely a találmány szerinti topográfikus tartóelem alkalmazásával készülő, újszerű nemszövött szövet gyártási eljárásának különböző lépéseit mutatja BOX 1 - BOX 8 kockákban. Az eljárás első lépése az, hogy egy rostos szövetet helyezünk el egy topográfikus tartóelemen (BOX 1). A rostos szövetet a tartóelemen előzetesen beáztatjuk vagy átnedvesítjük (BOX 2) annak biztosítása érdekében, hogy a kezelés alatt a tartóelemen maradjon. A tartóelemet, a rajta lévő rostos szövettel nagynyomású folyadéksugarat kibocsátó fúvókák alatt vezetjük át (BOX 3). A folyadék előnyösen víz. A tartóelemről a vizet elvezetjük, előnyösen vákuum alkalmazásával (BOX 4). A rostos szövetet víztelenítjük (BOX 5). A víztelenített, kialakított szövetet levesszük a tartóelemről (BOX 6). A kialakított szövetet egy sor szárítóhengeren vezetjük keresztül, hogy kiszárítsuk (BOX 7). A szövetet ezt követően felületkezelhetjük vagy kívánság szerint más módon, feldolgozhatjuk (BOX 8). A 7. ábra egy vázlatos rajz, amely a találmány szerinti szövet gyártásához szükséges eljárás végrehajtását végző egyik típusú berendezést ábrázolja. Ennél a berendezésnél lyukacsos 70 szállítószalag folyamatosan mozog egymástól bizonyos távolságban elhelyezett két forgó 71 és 72 görgő között. A 70 szállítószalag olyan módon van meghajtva, hogy ide-oda, pl. az óramutató járásának irányában, és azzal ellentétes irányban is tud mozogni. A 70 szállítószalag egyik pozíciójában a 70 szállítószalag 73 felső részénél, a 70 szállítószalag felett el van helyezve egy megfelelő, vi-

zet permetező 74 elosztó csőfej. Ezen 74 elosztó csőfejen nagy számú, igen finom - kb. 0,18 mm átmérőjű furat – (centiméterenként mintegy 10 db. furat) van kialakítva. A furatokon nagy nyomással vizet nyomatunk keresztül. A 70 szállítószalag tetejénél topográfikus 75 tartóelem van elhelyezve, amely topográfikus 75 tartóelem tetején helyezünk el az alakításra váró rostos szövetet. Közvetlenül a 74 elosztó csőfej alatt, de a 70 szállítószalag alsó oldalán 77 elvezető csőfej van elhelyezve, hogy a víz eltávolítását segítse, és megakadályozza a 76 rostos szövet elárasztását. A 74 elosztó csőfejből kiáramló víz lepereg a 76 rostos szövetről, keresztülhalad a topográfikus 75 tartóelemen, és a 77 elvezető csőfejen keresztül eltávozik. Amint ez nyilvánvaló, a topográfikus 75 tartóelem, a rajta elhelyezett 76 rostos szövettel együtt szükség szerint többször is áthaladhat a vizet permetező 70 elosztó csőfej alatt, hogy a találmány szerinti eljárásnak megfelelően szövetet állítson elő.

A 8. ábrán egy olyan ismert berendezés rajza látható, amely folyamatos szövetgyártásra szolgál. A berendezés vázlatos rajza magában foglal egy lyukacsos 80 szállítószalagot, amely ténylegesen a találmány szerinti topográfikus 75 tartóelemként funkcionál. A 80 szállítószalag folyamatosan mozog az óramutató járásával ellentétes irányban, egymástól kellő távolságban elhelyezett forgó görgőkön, amelyek a szakmában jól ismertek. A 80 szállítószalag felett folyadék tápvezeték 79 elosztófeje helyezkedik el, amely több 81 kifolyónyílás-sort vagy -csoportot köt össze. Mindegyik 81 kifolyónyílás-sor egy vagy több sor igen finom átmérőjű kifolyó nyíláscsoporttal rendelkezik, 12 db/cm vagy annál nagyobb furatsűrűséggel. A 79 elosztófej el van látva 88 nyomásmérő műszerrel és 87 nyomáshatároló szeleppel, egyes 81 kifolyó nyílás-sorok vagy az összes 81 kifolyónyílás-sor nyomásának szabályozása céljából. Az egyes 81 kifolyónyílás-sorok vagy csoportok alatt 82 elszívó elem van elhelyezve a többlet víz eltávolítása céljából, és hogy a területet elárasztás mentesen tartsuk. A találmány szerinti nemszövött szövetté

alakítandó 83 rostos szövetet a topográfikus 75 tartóelem 80 szállítószalagjára adagoljuk. Egy megfelelő 84 fúvókán keresztül vizet permetezünk a 83 rostos szövetre, hogy azt előnedvesítsük, és elősegítsük a rostok irányítását, amint azok áthaladnak a nyomás alatti 79 elosztófej alatt. A 84 fúvóka alatt el van helyezve egy 85 elszívó nyílás, hogy a felesleges vizet eltávolítsuk. A 83 rostos szövet áthalad a 79 elosztófej alatt, miközben a 79 elosztófejben fokozott nyomás áll fenn. Például az első nyílás-sor 1×10^7 Pa nyomáson, a második nyílás-sor 3×10^7 Pa nyomáson, míg az utolsó nyílás-sor $7,5\times10^7$ Pa nyomáson táplálhatja be a folyadékot. Noha az ábrán hat folyadék betápláló nyílás-sor látható, a nyílás-sorok vagy vonalak száma nem kritikus, de függ a 83 rostos szövet súlyától, a művelet sebességétől, az alkalmazott folyadéknyomásoktól, az egyes sorokban kialakított nyílások számától, stb. Miután áthaladt a folyadék betápláló 79 elosztófejek és a 82 elszívó elemek között, a kialakított 83 rostos szövet áthalad egy járulékos 86 elszívó fej alatt is, hogy a felesleges vizet eltávolítsuk az anyagról.

Egy másik, az EP-A-0 701 877 sz. közzétételi iratból ismert, folyamatos szövetgyártásra szolgáló berendezés látható a 9. ábrán. A berendezésnél a topográfikus tartóelem egy forgatható 90 dob. A 90 dob az óramutató járásával ellentétes irányban forog. A 90 dob lehet egy folytonos, hengeres dob, vagy pedig elkészíthető több 91 íves lapból, amelyeket olyan módon rendezünk el, hogy együttesen a 90 dob külső felületét alkossák. Bármelyik esetről legyen is szó, a 90 dob külső felülete, vagy pedig a 91 íves lapok külső felületei alkotják a kívánt topográfikus tartóelem elrendezést. A 90 dob felett 89 elosztófej helyezkedik el, amely több 92 kifolyónyílás-szalagot köt össze, amelyek arra szolgálnak, hogy vizet vagy egyéb folyadékot vezessenek a 91 íves lapok külső felületén elhelyezett 93 rostos szövetre. Mindegyik 92 kifolyónyílás-szalag egy vagy több sor igen finom, kb. 0,127 - 0,254 mm közötti átmérőjű kifolyónyílásokból álló csoporttal rendelkezik. Centiméterenként 20

- 24 furat vagy szükség esetében még több is van. A 92 kifolyónyílás-szalagokon keresztül vizet vagy más folyadékot vezetünk be. Az egyes nyílás-csoportokban a nyomás egyre növekszik az első csoporttól kezdve, amely alatt a 93 rostos szövet elhalad, az utolsó csoportig. A nyomást megfelelő 97 szabályozó szelepek segítségével szabályozzuk, és 98 nyomásmérő műszerrel ellenőrizzük. A 90 dob össze van kötve egy 94 gyűjtő aknával, amelyre vákuum kapcsolható, hogy elősegítsük a víz eltávolítását, és hogy a területet elárasztásmentesen tartsuk. Működés közben a 93 rostos szövetet a topográfikus 75 tartóelem külső felületére helyezzük, a vízpermetező 89 elosztófej előtt. A 93 rostos szövet áthalad a folyadékbefecskendező 92 kifolyónyílás-szalagok alatt, és hurkolt jellegű nemszövött szövetté alakul. A kialakított 93 rostos szövet áthalad a berendezés 95 szekciója felett, ahol nincsenek folyadékbefecskendező 92 kifolyónyílás-szalagok, de a vákuumot ott is folyamatosan fenntartjuk. A víztelenítés után a 93 rostos szövetet levesszük a 90 dobról, majd kiszárítás céljából átvezetjük egy sor 96 szárító hengeren.

Amint a fentiekben megjegyeztük, az 1. ábrán látható 2 tartóelemmel hurkolt jellegű, nemszövött szövet állítható elő. A 10. ábra egy hurkolt jellegű, nemszövött 100 szövet fotomikroszkópiai felvételének a másolata, kb. 20-szoros nagyításban. A 100 szövet több különböző rostból készült. Amint a fotomikroszkópiai felvételen ez látható, a rostok egymásra vannak sodródva, és egymásba vannak hurkolódva, a 100 szövetben 110 nyílásmintázatot alkotnak. Számos ilyen nyílás 120 hurkot foglal magában, amely a 100 szövet szegmenseiből alakult ki. Mindegyik ilyen 120 hurok több, lényegében párhuzamos rost-szegmensből áll. A 120 hurkok U alakúak olyan módon, hogy az U zárt vége felfelé, a 100 szövet felső felülete felé mutat, amint ez a fotomikroszkópiai felvételen látható. A 11. ábra a 10. ábra 100 szövetének ellentétes, vagyis alsó oldaláról készült fotomikroszkópiai felvétele, kb. 20-szoros nagyításban. A 100 szövet szálai egymásra vannak sodródva, és egy-

másba vannak hurkolódva, és a 100 szövetben 110 nyílás-mintázatot alkotnak. Némelyik ilyen nyílásban 120 hurkok láthatók, amelyek több, lényegében párhuzamos rost-szegmensből alakultak ki. A 120 hurkok U alakúak olyan módon, hogy az U zárt vége felfelé, a 100 szövet felső felülete felé mutat, amint ez a fotomikroszkópiai felvételen látható.

Amint a fentiekben már említettük, a lézeres fúrási eljárás segítségével sorjamentes, lapos felületű tartóelem is előállítható, amelynek egész felületén nyílások vannak. A 15. és 16. ábrákon egy ilyen, 700 tartóelem látható. Amint a 15. és 16. ábrákból látható, a 700 tartóelem magában foglal egy 701 testet, amelynek 703 felső felülete és 704 alsó felülete van. A 703 felső felületen előre meghatározott minta szerint elrendezett 707 nyílások rendszere van, amely 707 nyílások áthaladnak a 701 test t vastagságán.

A 700 tartóelemet a fentiekben leírt "defókuszált" lézeres fúrási eljárás segítségével lehet kialakítani. Az így készült 707 nyílásnak kúpos, forgástest alakja lesz. A 707 nyílások keresztmetszeti felülete a 704 alsó felületen kisebb, mint a 707 nyílások keresztmetszeti felülete a 703 felső felületen.

A szomszédos 707 nyílások középpontjai közötti S távolságának fontos jelentősége van. Amennyiben a nyílások középpontjai közötti S távolság kisebb, mint a 707 nyílásnak a 703 felső felületen lévő átmérője, akkor a kúpos, enyhén ferde felületű 707 nyílások egymást átmetszik, ennek eredményeként csúcsokkal és völgyekkel körülvett 707 nyílások alakulnak ki. Egy ilyen, völgyekből és csúcsokból álló mátrix hozzá hasonló csúcsokat és érdességet hozna létre a végleges perforált fóliában is. Abból a célból, hogy egy sima, lapos felületű, 707 nyílásokkal ellátott 700 tartóelemet alakítsunk ki, a szomszédos nyílások S középponttól-középpontig vett távolságának nagyobbnak kell lennie, mint a 707 nyílásoknak a 703 felső felületen mért nagyobbik átmérője. A 700 tartóelem sima, lapos felső felülete felhasználható egy sima, síklapú vég-

leges perforált fólia vagy ilyen nem-szövött szövet előállítására.

A találmány szerint a sima, lapos felső felületű 700 tartóelemet "fókuszált" lézeres fúrással állítjuk elő. A "fókuszált" lézeres fúrás egy olyan eljárás, amelynél a lézersugarat egy cső alakú munkadarab palástjának felső felületére fókuszáljuk. A munkadarab lehet polimer anyag, előnyösen acetál. Akril alapú anyagok ugyancsak kielégítően viselkednek. A fókuszált lézeres fúrási eljárásnál, amelynél a 4. ábrán látható berendezést használjuk, a 21 tüskét, a rá felerősített cső alakú 2 tartóelemmel együtt a 29 fókuszáló lencse előtt forgatjuk. A 26 kocsit úgy előtoljuk, hogy az első nyíláspozíció megegyezzék a 29 fókuszáló lencse fókuszpontjával. A 27 fókuszáló állványt úgy előtoljuk befelé, hogy az a 29 fókuszáló lencse fókuszpontját a kifúrandó 2 tartóelem 3 felső felületére fókuszálja, a fentiekben leírt fókuszáló eljárás által meghatározott vonatkoztatási átmérőnél. A fúrási eljárások ugyanazok lehetnek, mint amelyeket a korábbiakban leírtunk, nevezetesen lehet ütvefúrás, repülő fúrás és *pásztázó* raszteres fúrás. A pásztázó raszteres fúrás, amelyet korábban a 3, 4, és 5. ábrákkal kapcsolatban leírtunk, az előnyös fúrási eljárás.

A 19. és 20. ábrán látható 800 tartóelem fókuszált lézeres fúrási eljárással készült. Amint a 19. és 20. ábrákon látható, a 800 tartóelemnek 801 teste van, amely viszont 803 felső felülettel és 804 alsó felülettel rendelkezik. A 803 felső felületen egy előre meghatározott mintázat szerinti elrendezésben 807 nyílások mátrixa található, amely 807 nyílások keresztülhaladnak a 801 test teljes t vastagságán. Amint a korábbiakban említettük, amennyiben a 29 fókuszáló lencsét a 2 tartóelem 803 felső felületére fókuszáljuk, akkor a 807 nyílások falai csaknem párhuzamosak lesznek. Miután a 807 nyílások felső részénél egy kis mértékű kúposság lesz, ezért a csúcsok és völgyek kialakulásának elkerülése érdekében a 807 nyílások középpontjai közötti S távolságot elegendően nagyra kell megválasztani. Ezen S távolság azonban kisebb lehet, mint a „defókuszált" lézeres fúrási eljárásnál, ennek következtében egy kisebb

felső felületi területtel és több nyílással készített tartóelem nagyobb számú nyílással és ennek következtében százalékosan nagyobb nyitott területtel rendelkező perforált fóliát fog eredményezni.

A 17. ábrán egy olyan berendezés vázlatos rajza látható, amelynek segítségével a találmány szerinti eljárással perforált fóliát lehet előállítani. Ennél a berendezésnél a tartóelem egy forgó 753 dob. A 753 dob az óramutató járásával ellentétes irányban forog. A 753 dobon kívül pozícionálva 759 forrólevegő-fúvóka van elhelyezve, amely úgy van irányítva, hogy egy forrólevegő függönyt hozzon létre, amely közvetlenül beleütközik a 753a nyílásokat magában foglaló 753 dob külső felülete által megtámasztott filmbe. Megfelelő mozgató eszközről gondoskodtunk ahhoz, hogy a 759 forró levegő fúvókat vissza lehessen húzni, hogy elkerülhessük a film túlzott felmelegedését akkor, amikor a filmet megállítjuk, vagy alacsony sebességgel mozgatjuk.

Egy 757 forrólevegő fúvó és egy 758 melegítő együttműködnek, hogy forró levegőt szállítsanak a 759 forrólevegő-fúvókához.

A 753 dobon belül, közvetlenül a 759 forrólevegő-fúvókán belül el van helyezve egy 760 vákuumfej. A 760 vákuumfej radiálisan beállítható és pozícionálható úgy, hogy érintkezésbe kerüljön a 753 dob belső felületével. A 760 vákuumfej folyamatos szívását 761 vákuumforrás biztosítja.

Továbbá, a 753 dob belsejében, és a 753 dob belső felületével érintkező módon 762 hűtési zóna van, amely el van látva 763 hűtő vákuumforrással. A 762 hütési zónában a 763 hűtő vákuumforrás a környezeti levegőt a forró fóliában 751 kialakított nyílásokon keresztül beszívja, hogy a fóliát 751 megszilárdítsa, és rögzítse a nyílások zónájában elkészült mintázatot. Nagyon fontos, hogy ezt a hűtést az előtt biztosítsuk, mielőtt a fóliát 751 el akarjuk távolítani a tartóelemről, hogy a fólia 751 torzulását elkerüljük. A 763 hűtő vákuumforrás ezenkívül biztosítja a fólia helybentartását is a 753 dobon lévő 762 hű-

tési zónában, és lehetőséget biztosít a forró fóliaszakasz elszigetelésére a csévélő szerkezet által a fóliában ébresztett feszültségek hatásától.

A 17. ábrán látható még egy 750 fólia-adagoló henger, valamint egy a 751 fólia lefutó ágát követő tároló henger 756 kész fólia tekercscsel, továbbá a 753 dob előtti és utáni 752, 754 fóliavezető görgők.

A tartóelemet tartó 753 dob tetején a termoplasztikus polimer anyagból készült, folytonos, megszakítatlan, nyújtható 751 fólia van elhelyezve. Ez a 751 fólia lehet páraáteresztő vagy párát át nem eresztő, dombornyomású vagy dombornyomás nélküli; szükség esetén koronakisüléssel kezelhető egyik vagy mindkét oldalán, vagy pedig mentes lehet bármilyen koronakisülés kezeléstől. A nyújtható 751 fólia állhat bármilyen termoplasztikus, polimer anyagból, beleértve - példaként - a poliolefin anyagokat, amilyen például a polietilén (nagysűrűségű, lineáris kissűrűségű vagy kis-sűrűségű) és polipropilén; kopolimerek vagy olefinek és vinil monomerek, amilyenek az etilén kopolimerek és a vinil acetát vagy vinil kloridok; poliamidok; poliészterek; polivinil alkoholok és olefin kopolimerek és akrilát monomerek, amilyenek például az etilén kopolimerek és az etil akrilát valamint EMA (etilén-emetil-akrilát). A felsoroltak közül két vagy több polimer anyag keverékét magában foglaló 751 fólia ugyancsak használható. A kifúrandó, kiinduló 751 fólia hosszirányú és keresztirányú megnyúlása legalább 100 % kell hogy legyen, a D-882 számú ASTM teszt szerint, amelyet egy Instron vizsgáló gépen hajtanak végre, 127 cm/perc mérőpofa-sebesség mellett. A kiinduló 751 fólia (azaz a kifúrandó fólia) vastagsága előnyösen egyenletes, 0,013 mm és 0,76 mm közötti. Használhatók koextrudált fóliák és módosított fóliák is, például, amelyeket valamely felületaktív közeggel kezeltek. A kiinduló 751 fólia bármilyen ismert eljárással, például öntéssel, extrudálással vagy fújással is készülhet.

A 17. ábrán bekarikázott terület a 18. ábrán felnagyítva látható. A 760 vákuum-fejnek két 764 és 765 vákuum-nyílása van, amelyek keresztülnyúlnak a 751 fólia teljes szélességén. A 764 vákuumnyílás egy leszívó zónát biztosít a kiinduló 751 fólia számára, és lenn tartja azt, amint az megközelíti a 758 melegítő által képezett levegő-kést. A 765 vákuum-nyílás 766 átmenő csatorna révén össze van kötve egy vákuumforrással. Ez biztosan rögzítve tartja a belépő 751 fóliát a 753 dobon, és elszigeteli a 751 fóliát a belépő fóliában a letekercselés által okozott feszültség hatásaitól, ezen kívül, még ráfekteti a 751 fóliát a 753 dob külső felületére. A második 765 vákuum-nyílás határolja a vákuumos fúrási zónát. Közvetlenül a 764 és 765 vákuum-nyílások között 768 közbenső tartó rúd van.

A 760 vákuum-fej úgy van pozícionálva, hogy egy 767 forró levegő-függöny becsapódási pontja közvetlenül a 768 közbenső tartó rúd felett van. A forró levegőt megfelelő hőmérsékleten szolgáltatjuk ahhoz, hogy a 751 fólia hőmérsékletét a lágyulási pontja fölé emeljük.

A berendezés geometriája biztosítja azt, hogy a 751 fólia, amikor a 767 forrólevegő-függöny meglágyította, a lefogó 764 vákuum-nyílás és a 762 hűtési zóna révén el van szigetelve a 751 fólia megfeszítésének hatásaitól. A 765 vákuum-nyílás által meghatározott fóliafúrási zóna közvetlenül szomszédos a 767 forrólevegő-függönnyel, amely minimalizálja azt az időt, amely alatt a 751 fólia forró állapotban van, emellett megakadályozza azt, hogy túlzottan nagy hőmennyiség adódjon át a 753 dobnak.

1. példa (az EP-A-0 701 877 sz. közzétételi iratból ismert)

Egy csúcsokkal és völgyekkel rendelkező, acetálból készült, átlagosan 6 mm vastag tartóelem defókuszált raszteres pásztázó lézer-fúrási eljárással készült, a következő feltételek mellett:

– fókusz pozíció = 2,5 mm az anyag felülete alatt

– lencse típus = pozitív meniszkusz
– lencse fókusztáv = 127 mm
– lézer teljesítmény = 1300 Watt
– a cső felületi sebessége a tüskén = 20,3 m/perc
– hosszirányú kocsi előtolás/fordulat = 0,05 mm
– pixel méret = 0,05 mm
– középpont-középpont közötti osztás-távolság egy soron belül = 0,75 mm (15 pixel)

Az 1. példában készült tartóelem a 13. és 14. ábrákon látható. A 12. ábra az 1. példában használt számítógépes vezérlő egységbe beprogramozott lézer ki/bekapcsolási teljesítmény minta pixelenkénti leírását tartalmazza. A minta az A1, B1, A2, B2, stb. címkékkel azonosított, ismétlődő nyílás-sor párok mintázatából áll. A nyílások minden egyes A sorban egy szabálytalan első alakkal, és minden egyes B sorban egy második szabálytalan alakkal rendelkeznek. Egy kb. 1 m átmérőjű, 4 m hosszú és 6 mm vastag cső alakú munkadarab lett lézeres fúrással elkészítve a 4. ábrán látható berendezés felhasználásával, amelyet a 12. ábrán látható utasítások szerint működtettünk, hogy a 13. és 14. ábrákon látható tartóelemet nyerjük általa. A lézeres fúrási eljárás végrehajtása kb. 7 napot igényelt.

A 13. ábrán látható tartóelem tartalmaz egy első A nyílássort (a 13. ábra felső részén látható ROW A), egy közvetlenül szomszédos B nyílássort (az ábrán ROW B) és egy második A nyílás-sort a B nyílássor alatt. Az első A nyílás-sor tartalmazza az A' nyílást. A közvetlenül szomszédos B nyílások közé tartozik a B' nyílás, amely szomszédos az A' nyílással. Az A' nyílás felső részét az 501, 502, 503, 504, 505 és 506 csúcsok veszik körül és definiálják. A B' nyílás felső részét az 510, 511, 512, 513, 504 és 503 csúcsok veszik körül és definiálják. Észrevehető, hogy az 504 és 503 csúcsok az A' és a B' nyílás esetében közösek. Az 501 és csúcsok közötti 521 vonal (kettős nyílhegy)

alkotja az A' nyílás felső részének fő-átmérőjét, ezen fő-átmérő értéke a fentiekben leírt tartóelemben 2,16 mm. Hasonlóképpen, az 503 és 512 csúcsok közötti 521 vonal (kettős nyílhegy) alkotja a B' nyílás felső részének fő-átmérőjét, és ezen fő-átmérő értéke a fentiekben leírt tartóelemben 1,9 mm.

A tartóelemben lévő A' nyílásokhoz rendelt csúcstól-csúcsig mért, itt tárgyalt különböző távolságokat az I. táblázatban foglaltuk össze. A tartóelemben lévő B' nyílásokhoz rendelt csúcstól-csúcsig mért, itt tárgyalt különböző távolságokat az II. táblázatban foglaltuk össze.

I. táblázat (A méretek mm-ben)

Csúcs	501	502	503	504	505
501	---	---	---	---	---
502	0,940	---	---	---	---
503	1,626	1,016	---	---	---
504	2,159	1,626	0,940	---	---
505	1,778	1,905	1,397	0,889	---
506	0,889	1,442	1,651	1,651	1,016

II. táblázat (A méretek mm-ben)

Csúcs	510	511	512	513	503
510	---	---	---	---	---
511	0,940	---	---	---	---
512	1,575	0,889	---	---	---
513	1,651	1,422	0,940	---	---
503	0,889	1,676	1,905	1,600	---
504	1,397	1,702	1,397	0,940	0,940

A 14. ábra ugyanaz a digitalizált kép, mint amely a 13. ábrán látható, de itt az elemek meg vannak jelölve, és be vannak számozva, hogy mutassák a

két szomszédos csúcs közötti völgy feneke, valamint az ugyanezen két csúcsot összekötő vonal közötti távolságot. Például, a 14. ábrán látható 530 jelű vonal az A' nyíláshoz tartozó 503 és 504 csúcsokat köti össze. Az A' nyíláshoz tartozó 501-506 csúcsok közötti völgyek mélysége a III. táblázat felső részében látható. A B' nyílással kapcsolatos két völgy, azaz az 510 és 511 csúcsok közötti, valamint az 504 és 513 csúcsok közötti völgy mélység értékeit a III. táblázat alsó részében találjuk. A B' nyílással kapcsolatos további csúcsok közötti völgyek, azaz az 511 és 512 csúcsok közötti, valamint az 512 és 513 csúcsok közötti völgyek szerkezetileg hasonlóak azokhoz a völgyekhez, amelyek az 501 és 506 csúcsok, valamint az 501 és 502 csúcsok között vannak.

III. táblázat

Csúcsok közötti völgy	völgymélység mm-ben
501 – 502	0,406
502 – 503	0,508
503 – 504	0,700
504 – 505	0,635
505 – 506	0,508
506 – 501	0,305
510 – 511	0,660
504 – 513	0,660

2. példa

Egy sima, lapos felső felülettel rendelkező és acetál anyagból készült, átlagosan 6 mm vastag tartóelemet egy defókuszált lézeres fúrási eljárással készítettünk, a következő feltételek mellett:

– fókusz pozíció = 2,5 mm az anyag felülete alatt

– lencse típus = pozitív meniszkusz

– lencse fókusztáv = 127 mm
– lézer teljesítmény = 1300 Watt
– a cső felületi sebessége tüskén = 20,3 m/perc
– hosszirányú kocsi előtolás/fordulat = 0,05 mm
– pixel méret — 0,05 mm
– középpontok közötti osztás távolsága egy soron belül =1,5 mm (30 pixel)

A 2. példában szereplő tartóelem, amely a 15. és 16. ábrákon látható, az 1. példában leírt defókuszált pásztázó raszteres lézeres fúrási eljárással készült, kivéve azt, hogy ebben az esetben másik raszter pásztázási mintát használtunk. A 2. példában használt raszter pásztázási mintát a 21. ábra mutatja, amelynél minden olyan 710 pixel, amelyre vonatkozóan a lézerrel lyukat szándékozunk fúrni, fekete, és minden olyan 712 pixel, ahol a lézert ki akarjuk kapcsolni, fehér.

3. példa

Egy sima, lapos felső felülettel rendelkező és acetál anyagból készült, átlagosan 3 mm vastag tartóelemet egy fókuszált lézerfúrási eljárással készítettünk, a következő feltételek mellett:
– fókusz pozíció = 0 (a felső felületen)
– lencse típus = pozitív meniszkusz
– lencse fókusztáv = 127 mm
– lézer teljesítmény = 1300 Watt
– a cső felületi sebessége tüskén = 17,4 m/perc
– hosszirányú kocsi előtolás/fordulat = 0,05 mm
– pixel méret = 0,05 mm
– középpont-középpont közötti osztástávolság egy soron belül = 0,75 mm (15 pixel)

A 3. példában szereplő tartóelem a 3. és 5. ábrákon látható mintázat

szerint lett elkészítve, a fentiekben leírt pásztázó raszteres fúrási eljárással, a 4. ábrán látható berendezés alkalmazásával.

4. példa

Egy perforált fólia készült a 3. példában készített, és a 17. ábrán látható berendezés segítségével előállított tartóelem felhasználásával. Ez a berendezés hasonló ahhoz, amelyet az US 4,806,303 sz. szabadalomban tettek közzé Bianco és társai.

A kiinduló 751 fóliát, egy 0,0254 mm vastagságú, kis sűrűségű öntött polietilén fóliát, egy feszítésszabályozóval ellátott letekercselő adagoló állványra helyeztük, amely állványt a papírpelenka és egészségügyi papír iparban általánosan használnak. A 751 fóliát ezután áttekertük a 17. ábrán látható 753 dob által képezett tartóelemen, és egy feszítésszabályozóval ellátott tekercselőre vezettük, ahol az elkészült terméket a 756 kész fólia tekercsben raktuk le.

A 759 forrólevegő fúvókát hátrahúztuk, hogy a fólia hevítését elkerüljük mindaddig, amíg a normál működési állapotok be nem álltak. Elindítottuk a 757 forrólevegő-fúvót, bekapcsoltuk a 758 melegítőt, és úgy állítottuk be, hogy a 759 forrólevegő fúvókából kilépő levegő hőmérséklete elérje a 255 °C értéket.

Beindítottuk a 761 vákuumforrást, és úgy állítottuk be, hogy a 751 fóliát biztosan a 700 tartóelemen tartsa. Ezután elindítottuk a meghajtó rendszert, és a tartóelemet 25 m/perces felületi sebességgel forgattuk.

Ekkor a 759 forrólevegő fúvókát előre toltuk annyira, hogy a 759 forrólevegő fúvókából kilépő forró levegő közvetlenül a 751 fólia felületét érje, a lefogó zónát képező 764 vákuum-nyílás és a 765 vákuum-nyílás zónája között.

A 767 forrólevegő-függöny hőmérsékletét mindaddig növeltük, amíg a kívánt mértékű fúrást el nem értük. A levegő végső hőmérséklete 305 °C volt.

Megmértük a 760 vákuum-fej működés közbeni nyomását, és azt 365 mm Hg-oszlop nyomású szívásnak találtuk.

A forró, most már kifúrt 751 fólia továbbhaladt a tartóelemet képező 753 dobon, a 762 hűtési zónába, ahol a környezeti levegőt szívtuk be a 751 fólia nyílásain keresztül, a 763 hűtő vákuumforrásba.

Arra az időre, amikorra a 751 fólia elérte a 762 hűtési zónát, elegendően lehűlt ahhoz, hogy le lehessen venni a 700 tartóelemről, és rá lehessen tekercselni a 756 kész fólia tekercsre.

A 4. példában előállított kifúrt 751 fólia felső felülete a 22. ábra fotomikroszkópiai képén látható.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás perforált tartóelem kialakítására, perforált sík fólia előállításához, amely eljárás az alábbi lépésekből áll:

a.) kialakítunk egy tartóelem testet, és

b.) lézersugarat irányítunk a tartóelem testre, **azzal jellemezve, hogy**

c.) a lézersugarat úgy fókuszáljuk, hogy fókusza a tartóelem test felső felületére essen,

d.) a lézersugarat tartóelem test felülete fölött raszter mentén pásztázva mozgatjuk úgy, hogy a lézersugárral előre meghatározott mintázat szerint olyan, lényegében párhuzamos oldalú, elvezetőnyílásokat fúrunk a tartóelem testen keresztül, ahol a szomszédos nyílások középpontjai közötti távolság(ok) (S), az elvezetőnyílás körül sorjamentes felület kialakításához, nagyobb(ak), mint az elvezetőnyílások külső átmérője a felső felületnél.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve,** hogy a lézersugarat a tartóelem test felső felületére fókuszáljuk.

3. A 2. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve,** hogy a fúrási lépésben a lézersugarat előre meghatározott szekvencia szerinti ki/bekapcsolt állapotokba gerjesztjük.

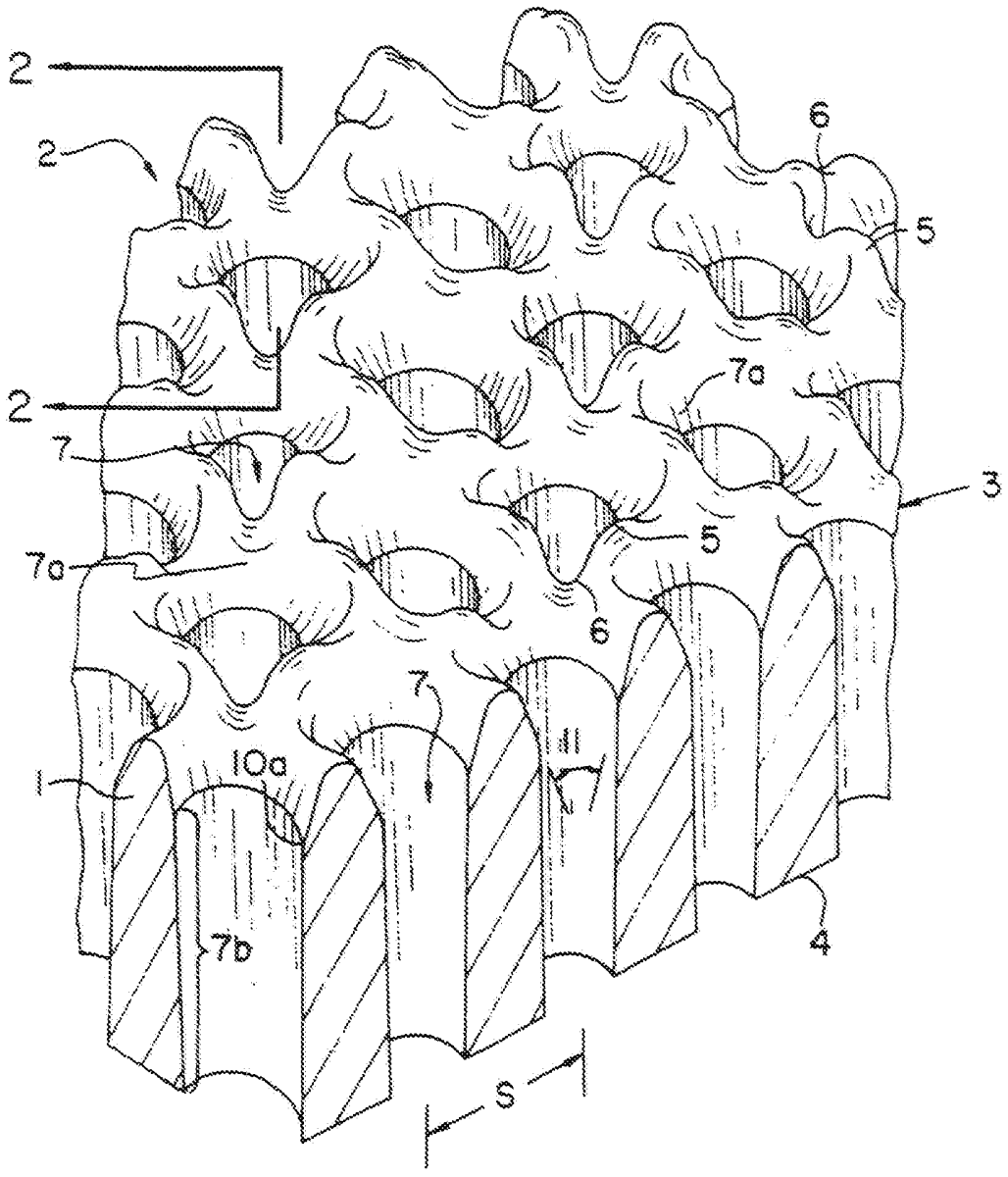
4. A 2. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve,** hogy a lézersugarat olyan hosszú ideig és olyan intenzitással tartjuk bekapcsolt állapotban, hogy az elvezetőnyílások egy vagy több diszkrét egységét kifúrja az egyes, raszter szerint pásztázó menetekben.

P99 01930

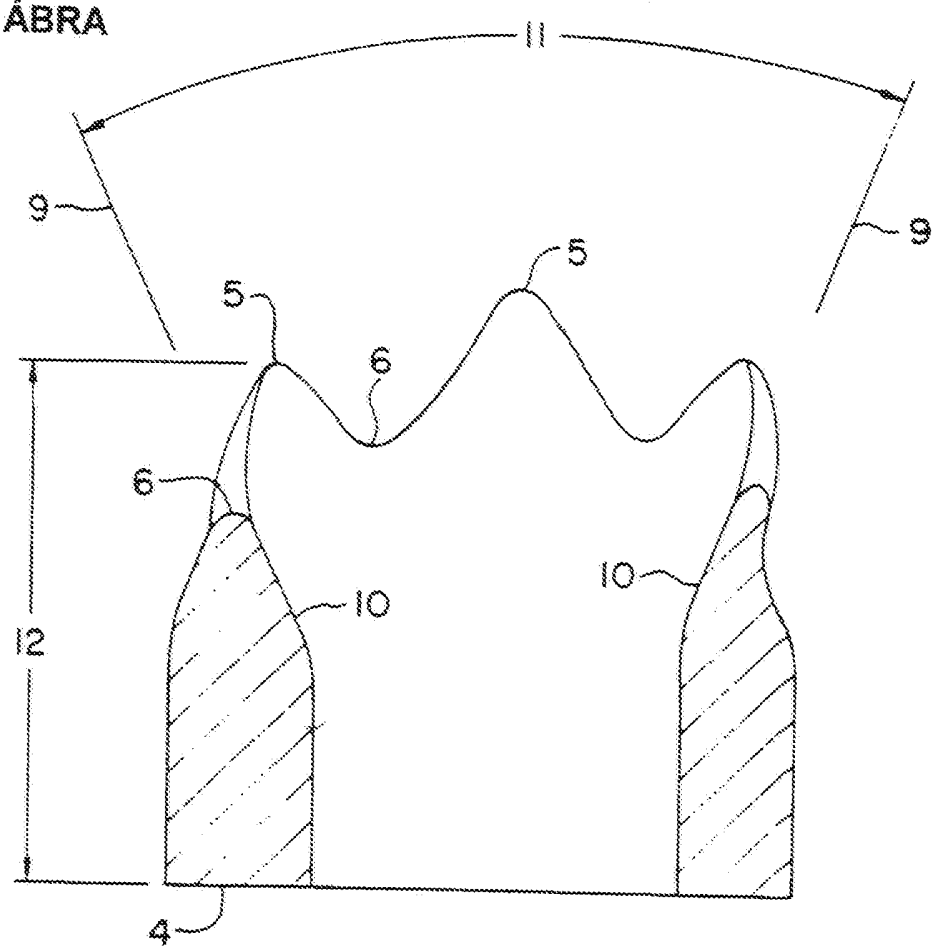
Szabadalmi leírás

P 9901930

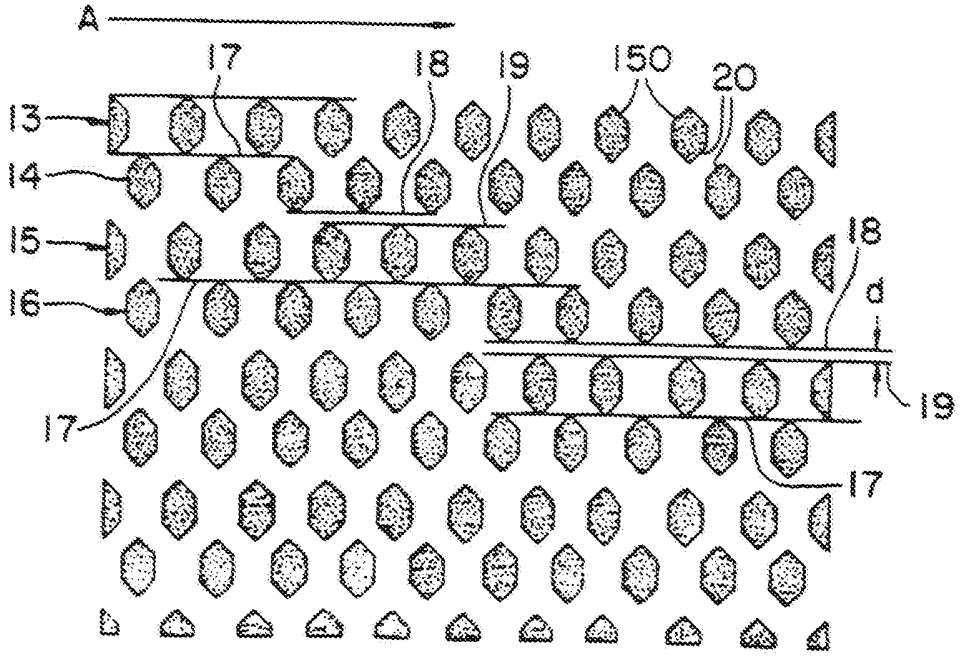
1. ÁBRA



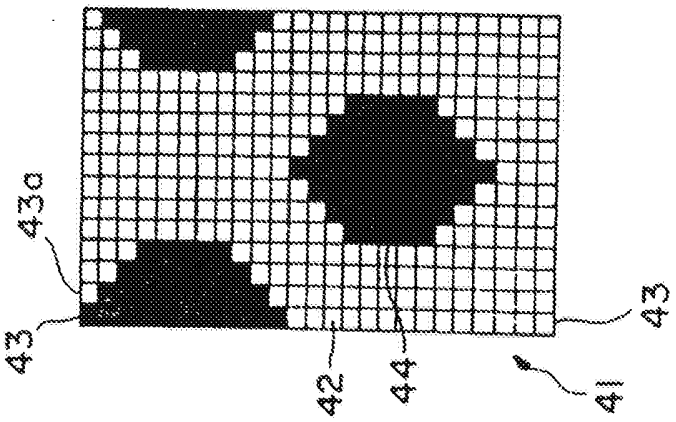
2. ÁBRA



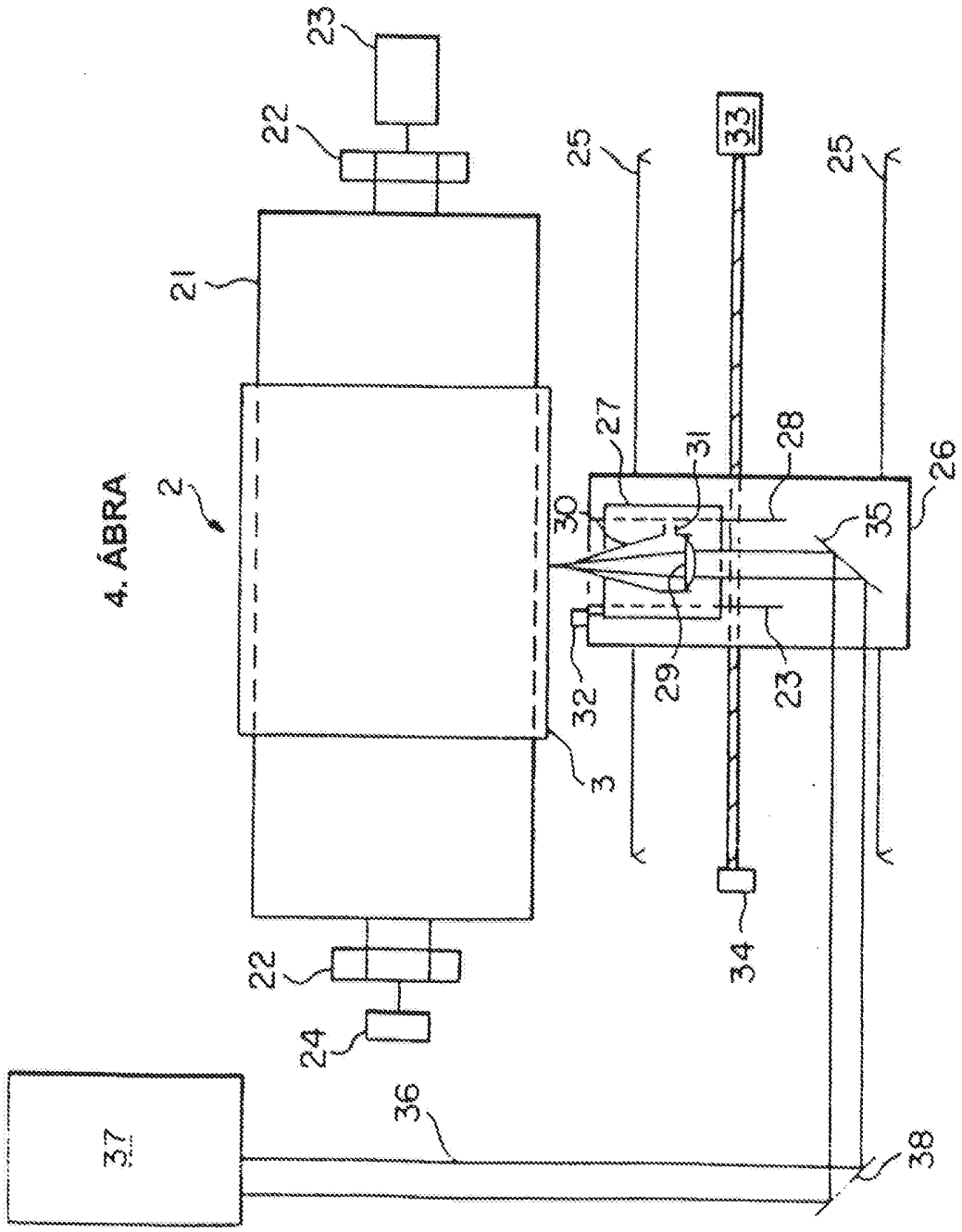
3. ÁBRA



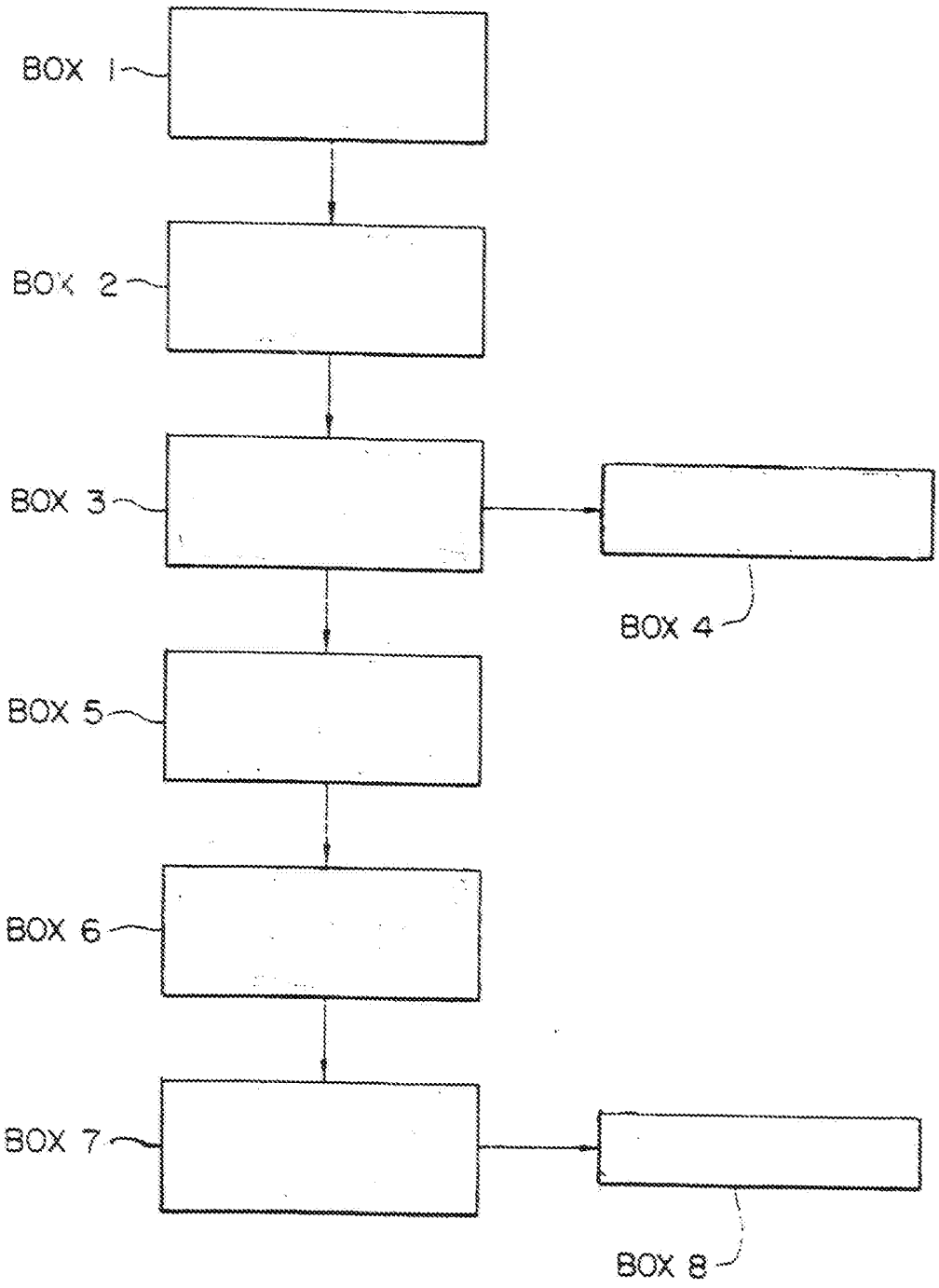
5. ÁBRA


43a
43
42
44
41
43

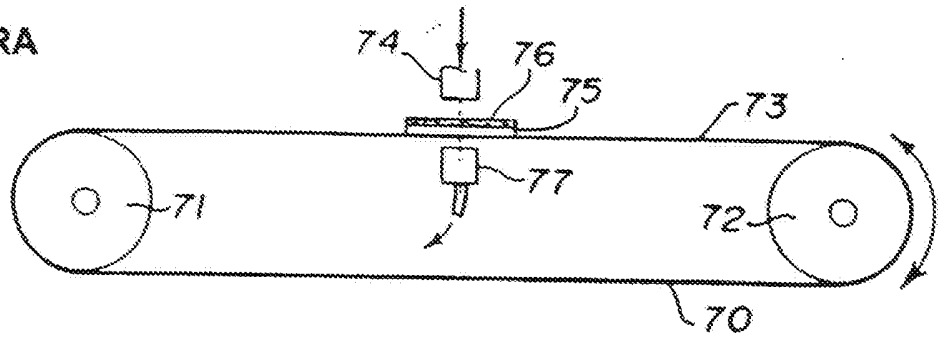
4. ÁBRA


23
22
21
2
22
24
37
36
38
3
25
33
25
27
31
28
26
30
35
32
29
23
34

6. ÁBRA



7. ÁBRA



8. ÁBRA

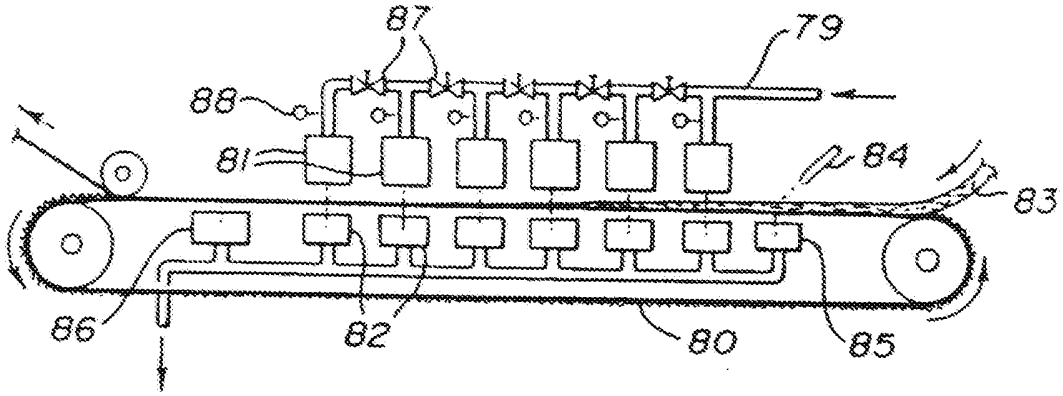
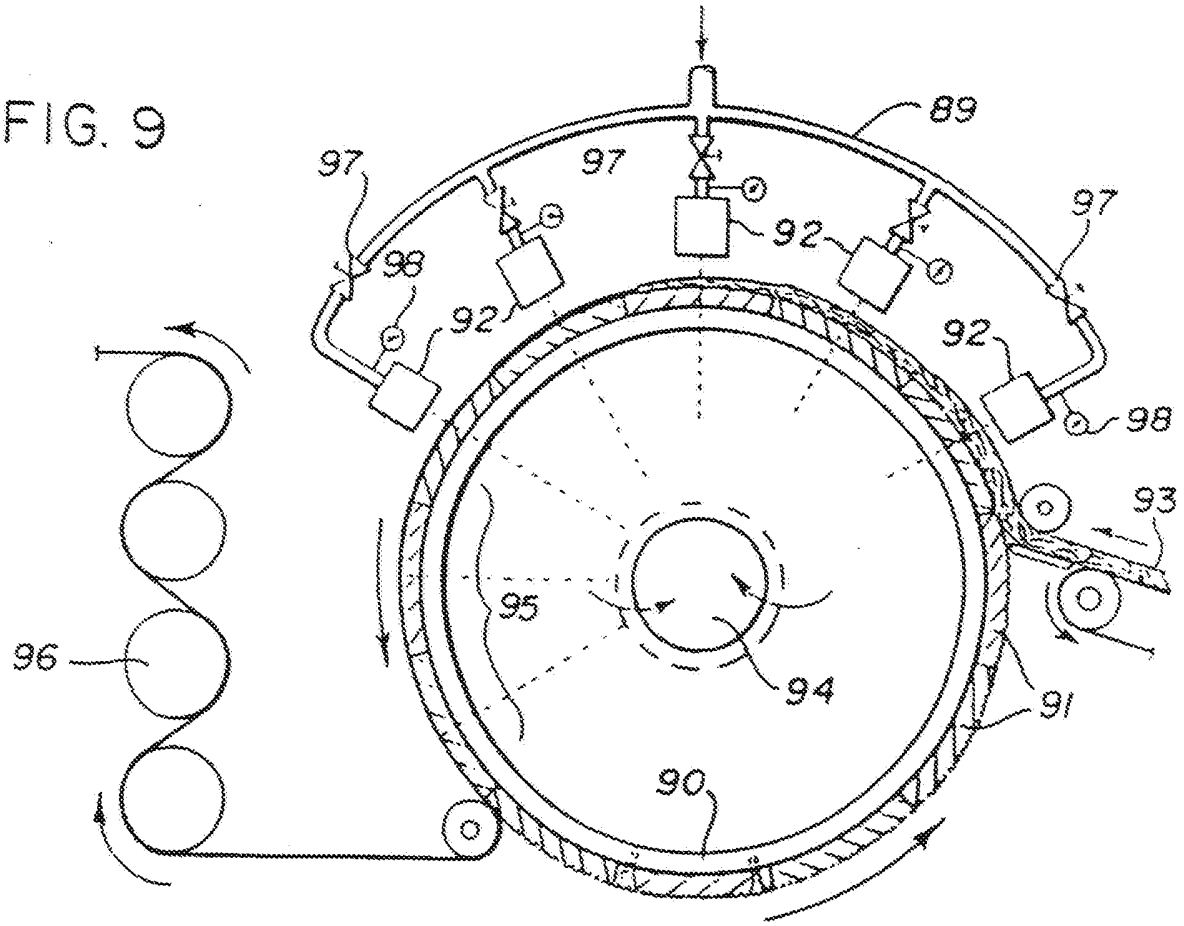
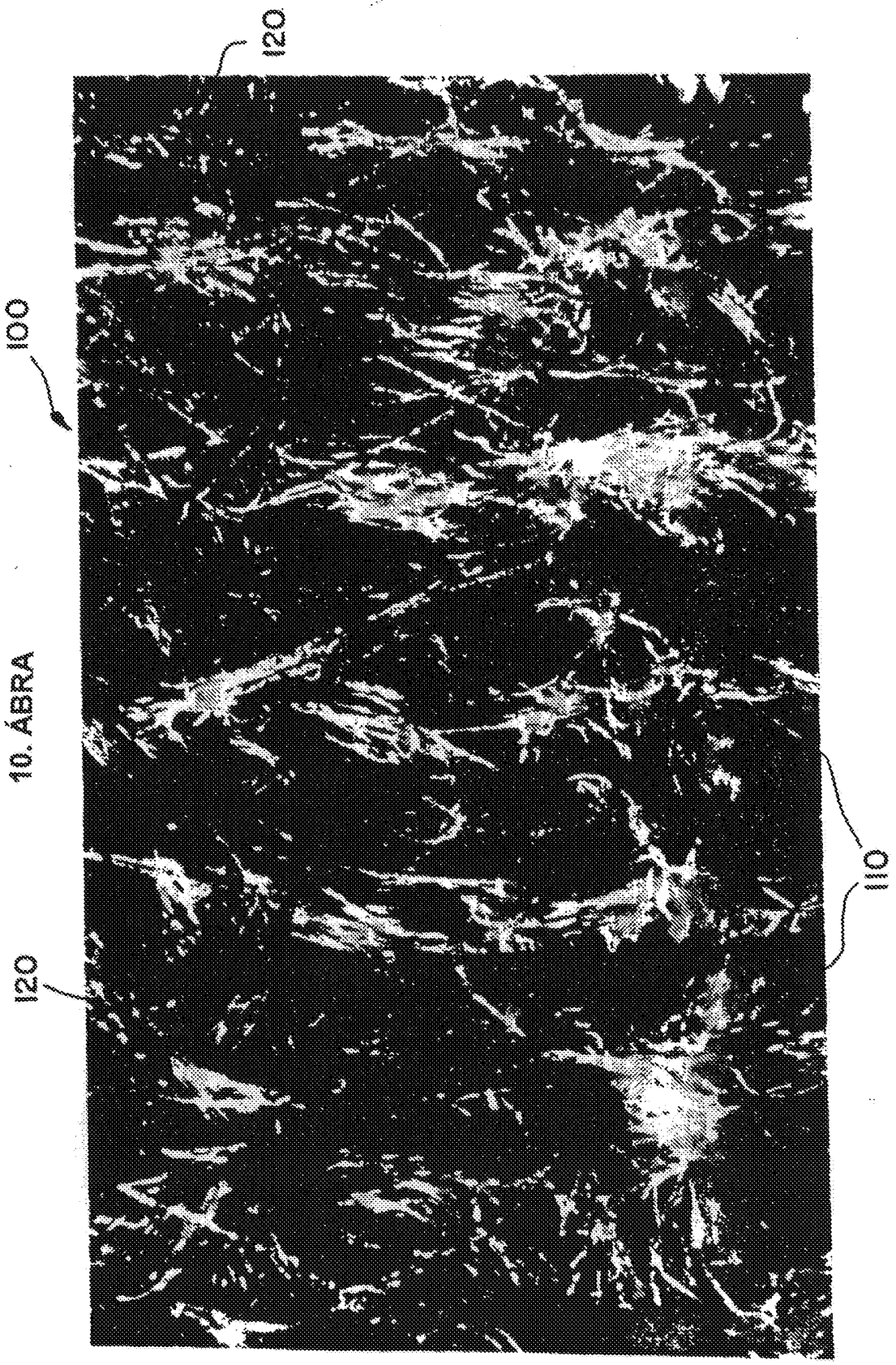
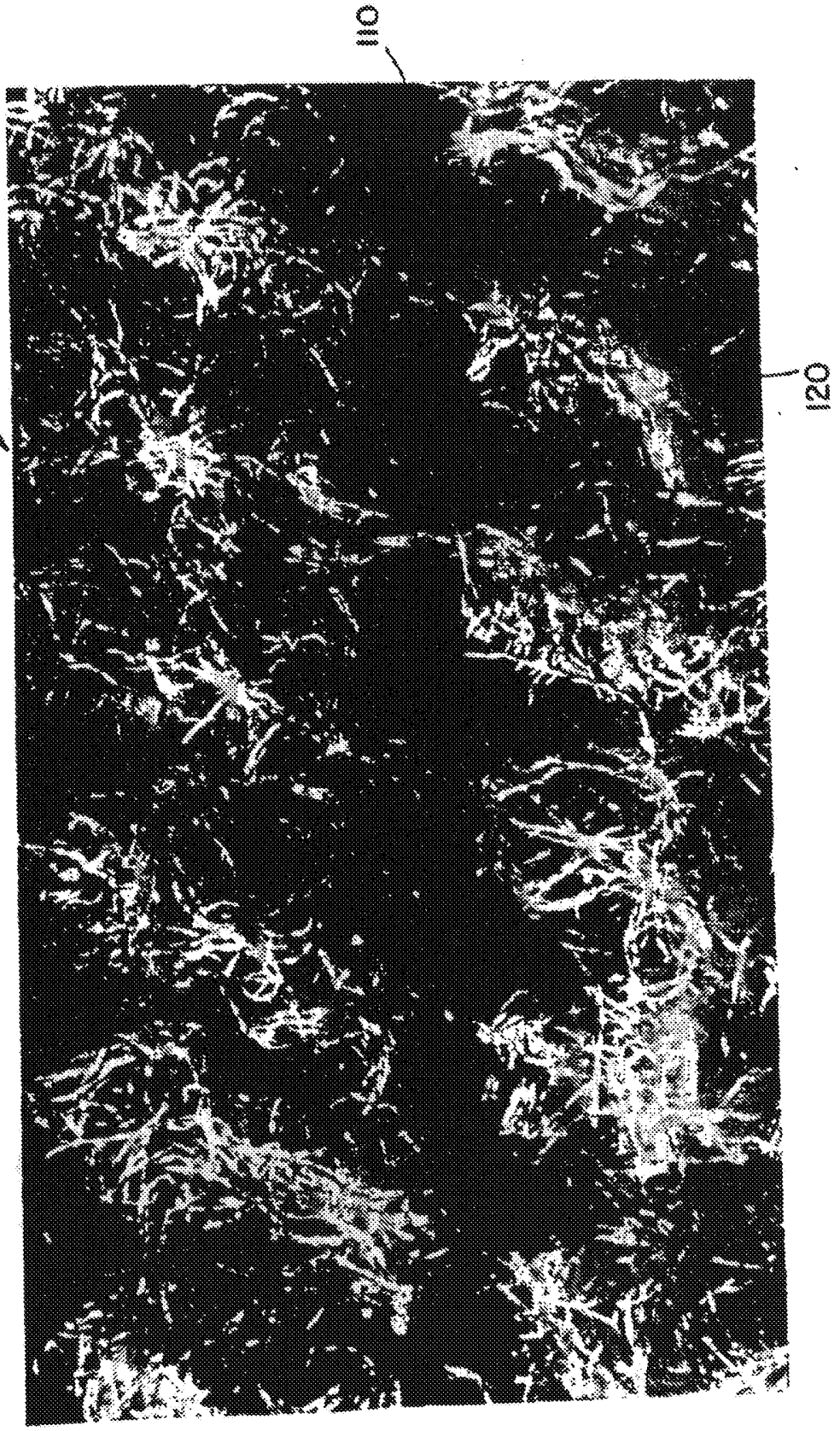


FIG. 9



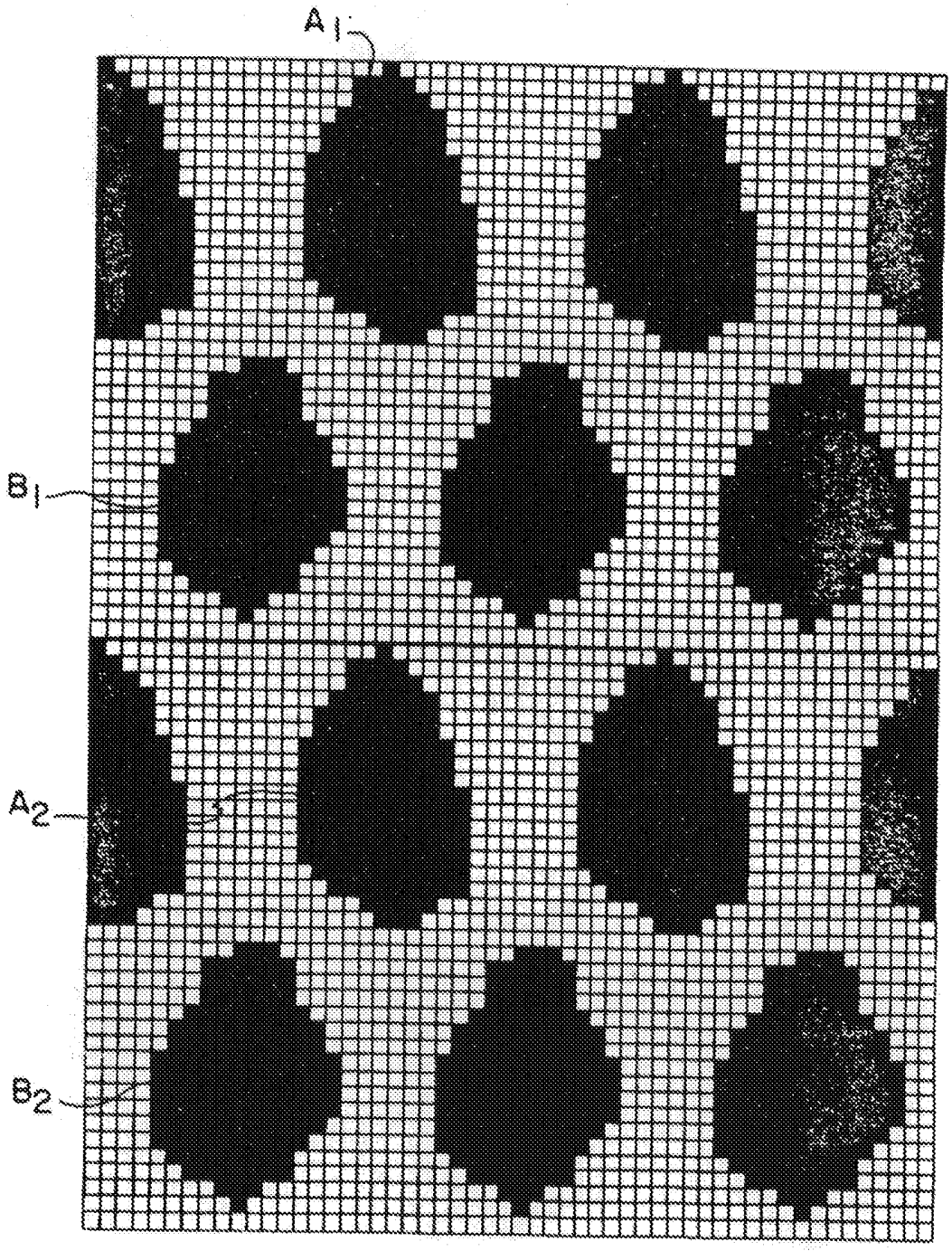


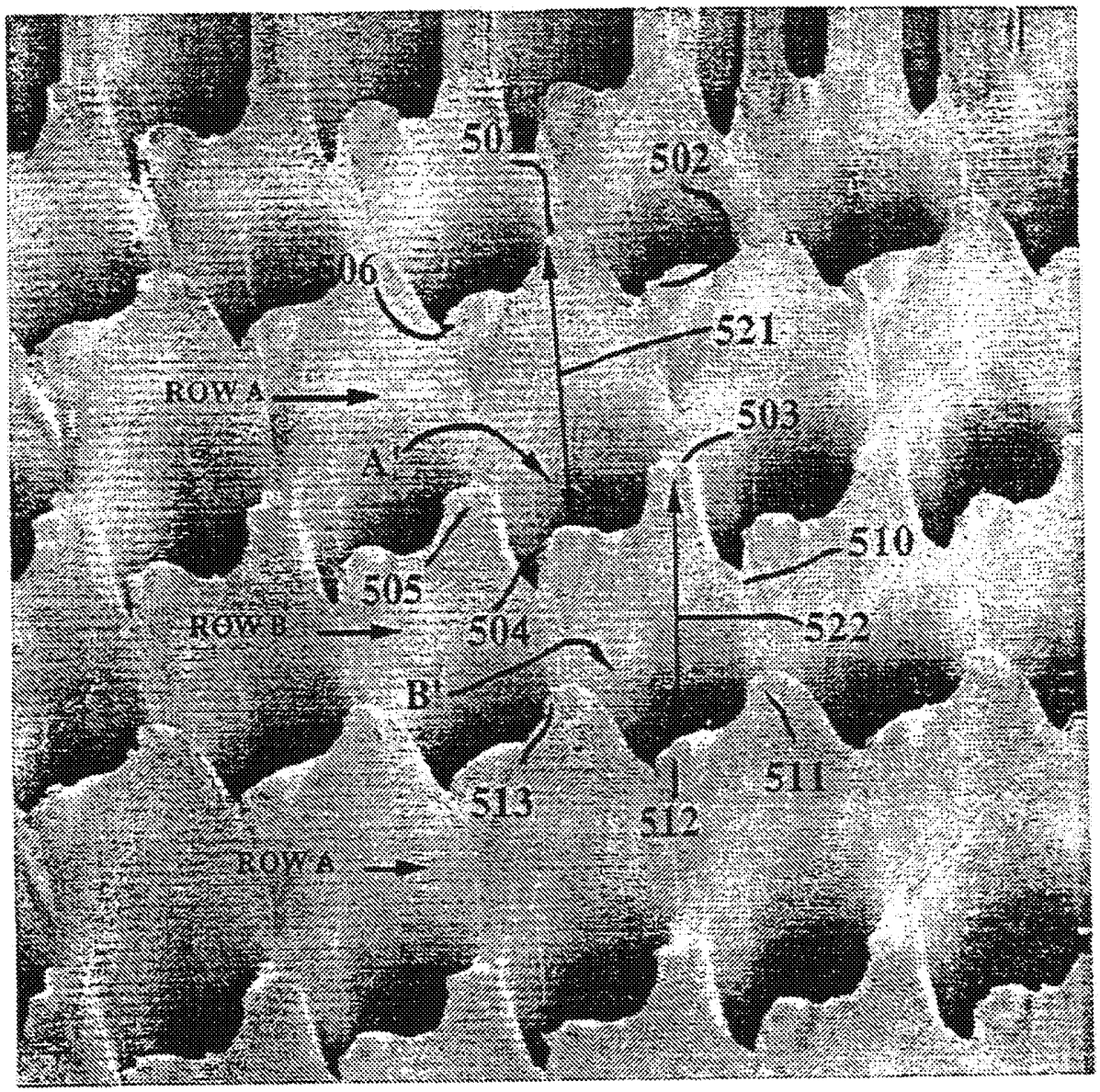
10. ÁBRA



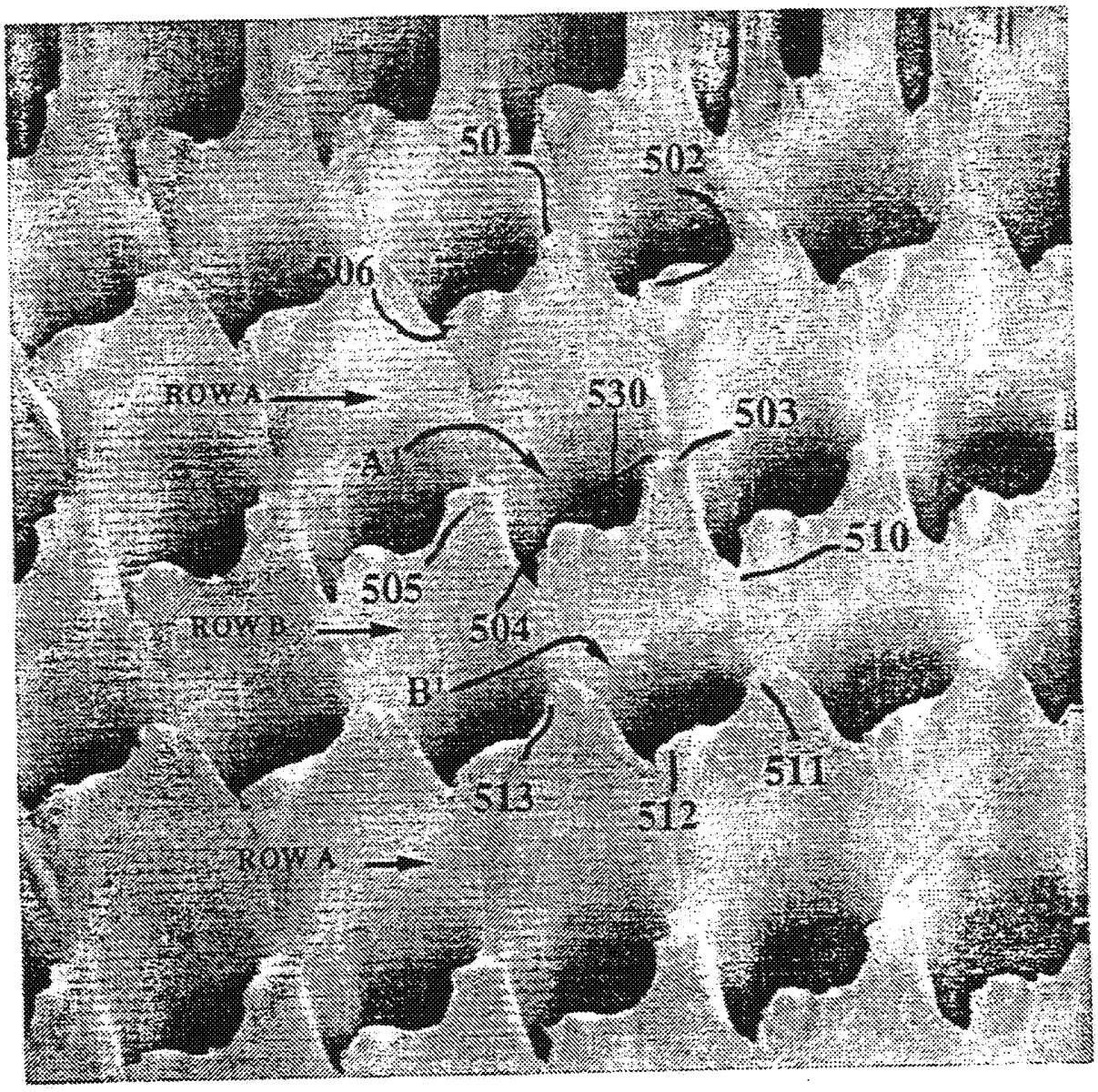
11. ÁBRA

12. ÁBRA



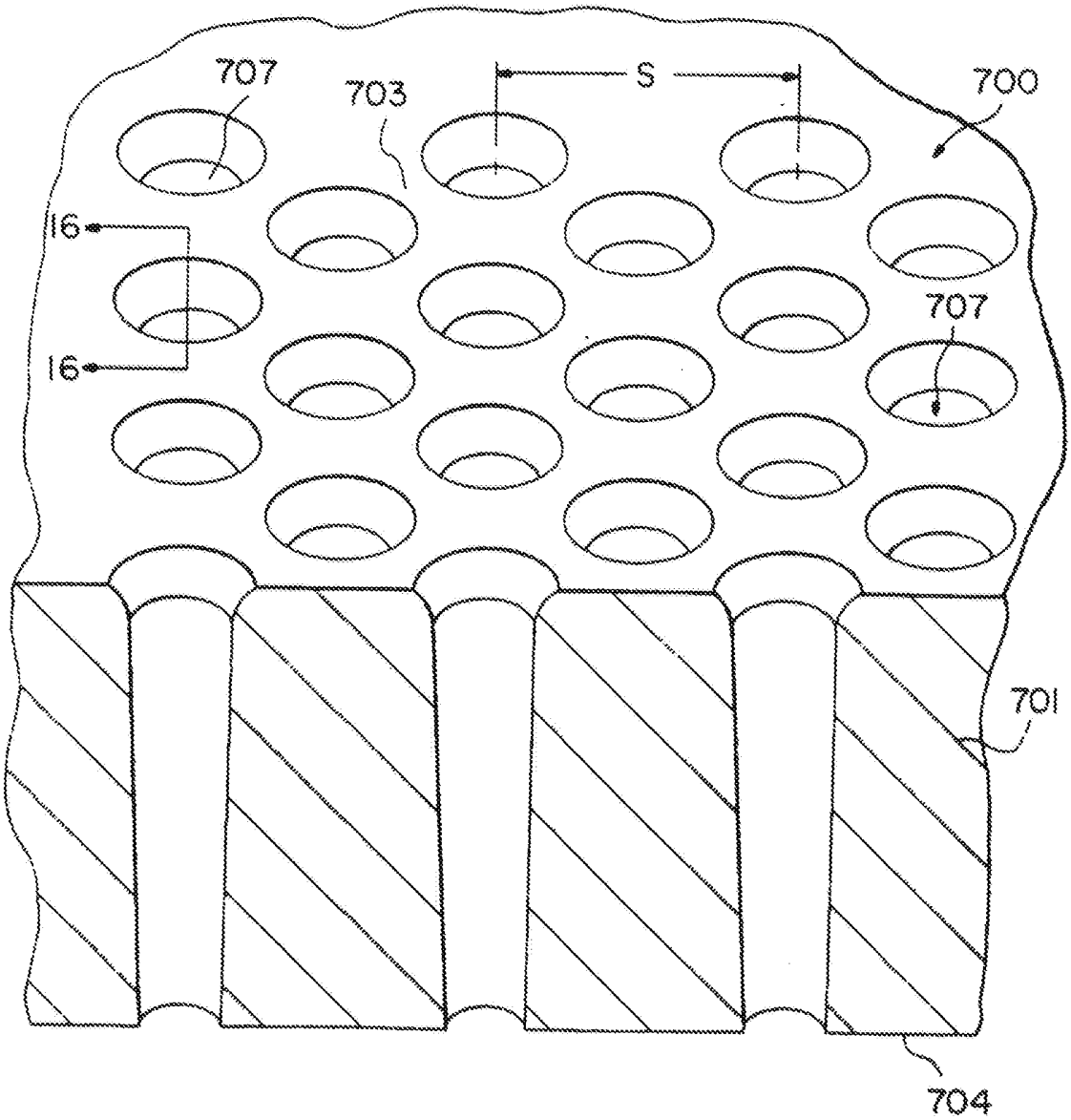


13. ÁBRA

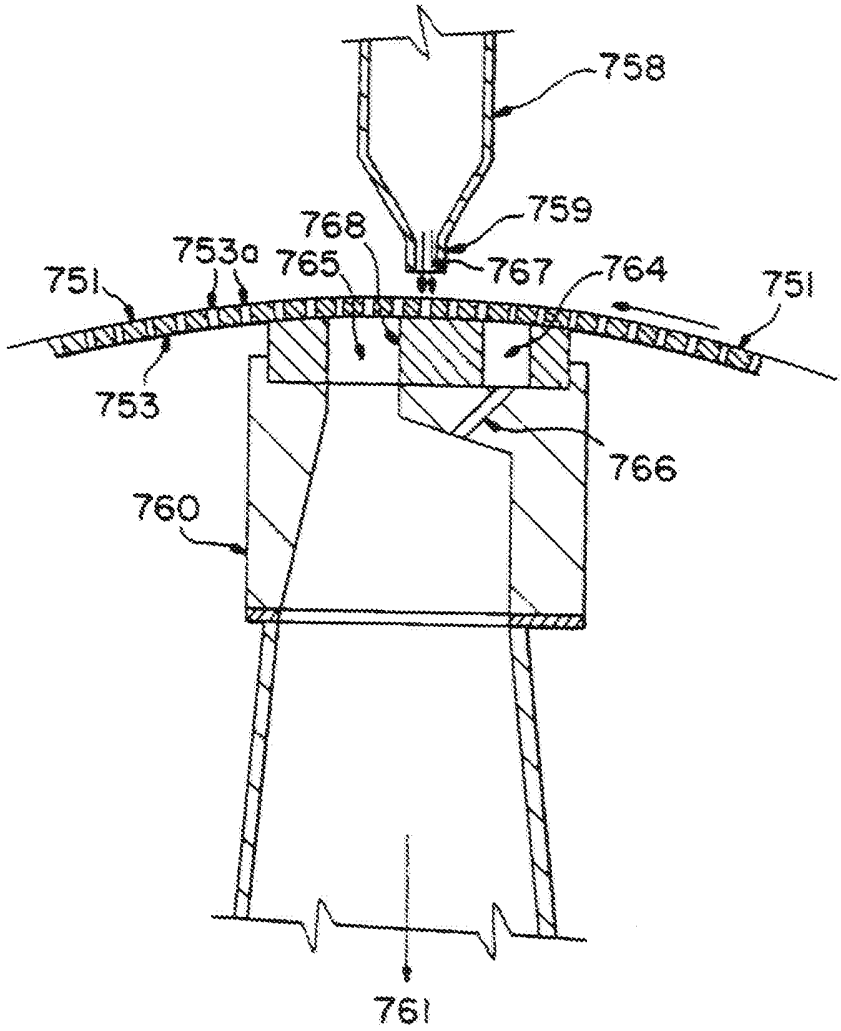


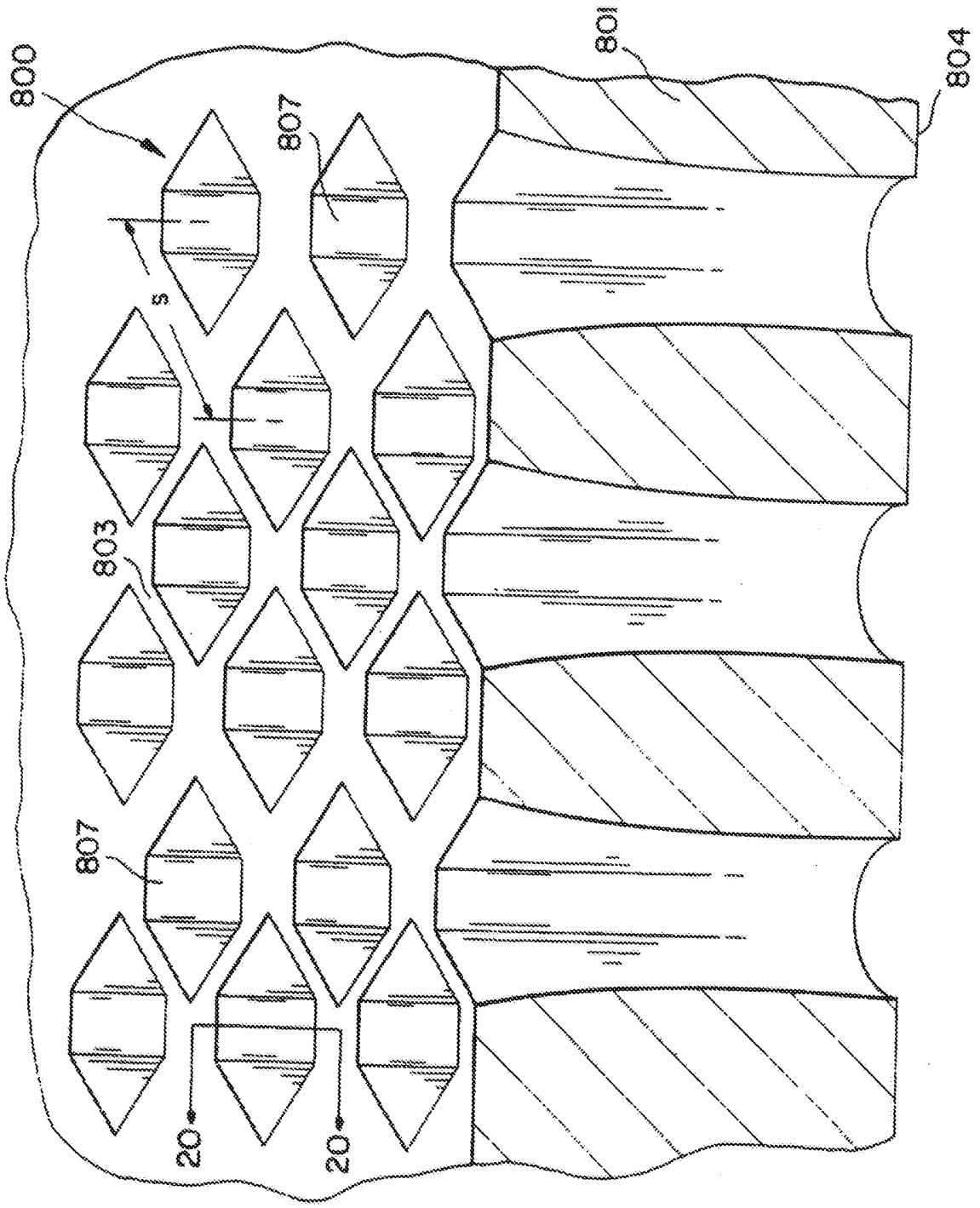
14. ÁBRA

15. ÁBRA



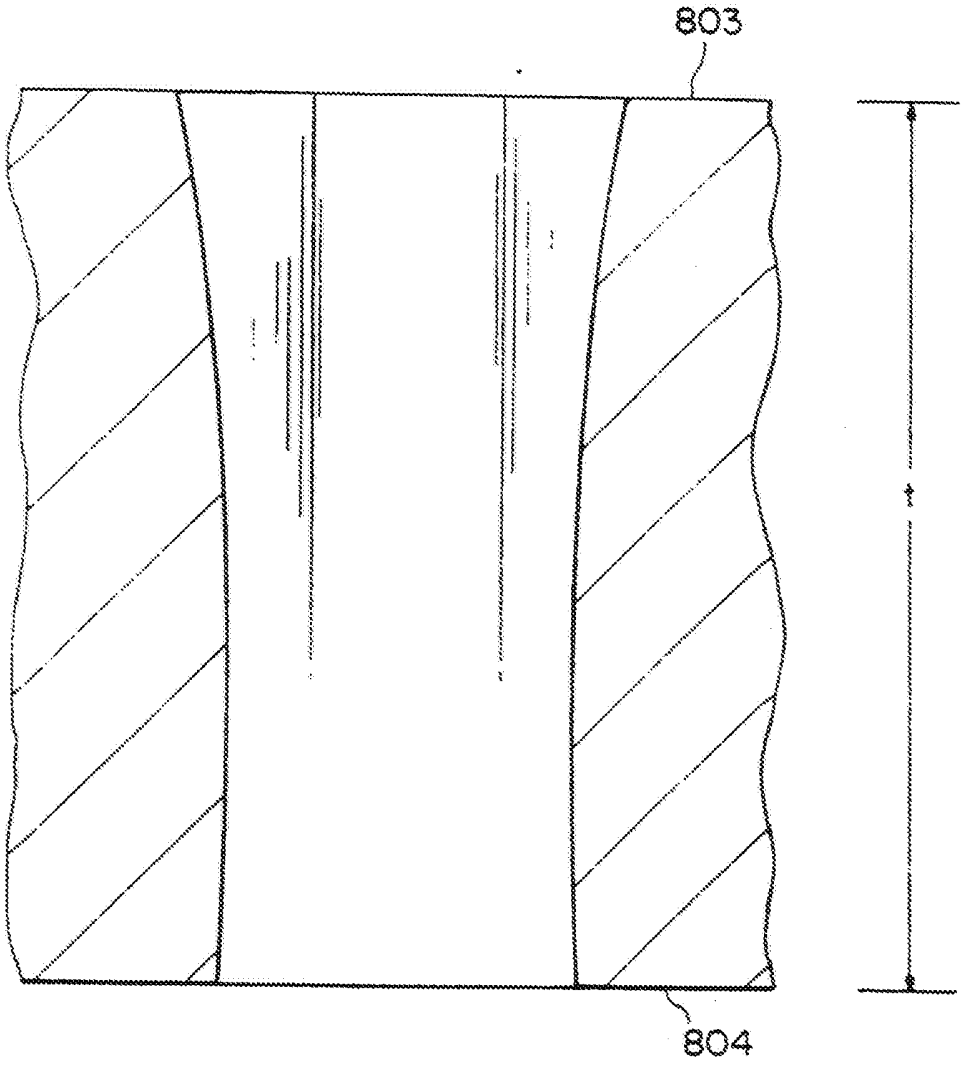
18. ÁBRA





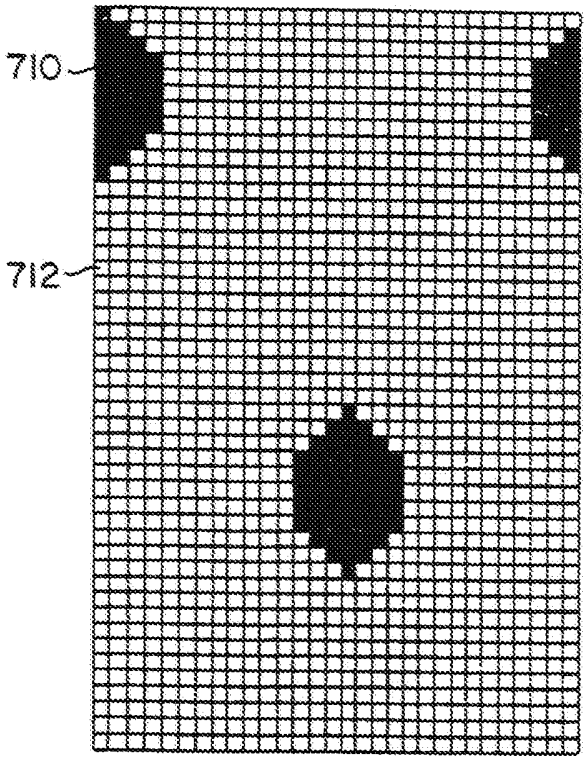
19. ÁBRA

20. ÁBRA

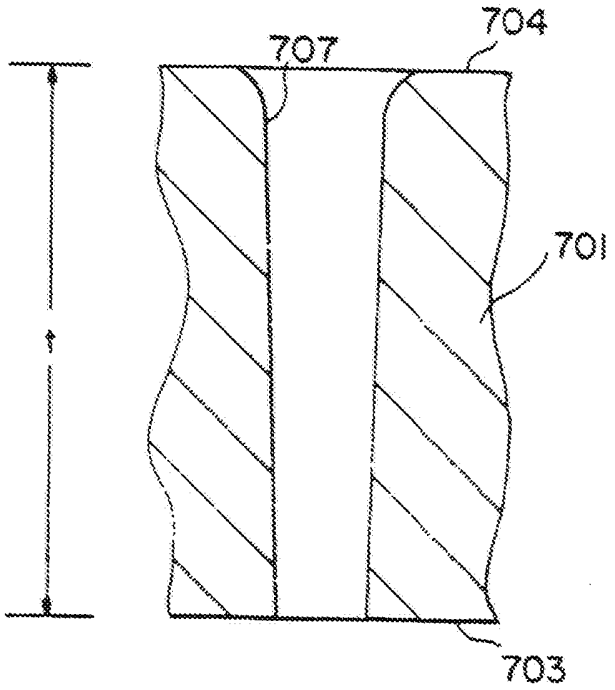


EP 6.6/92

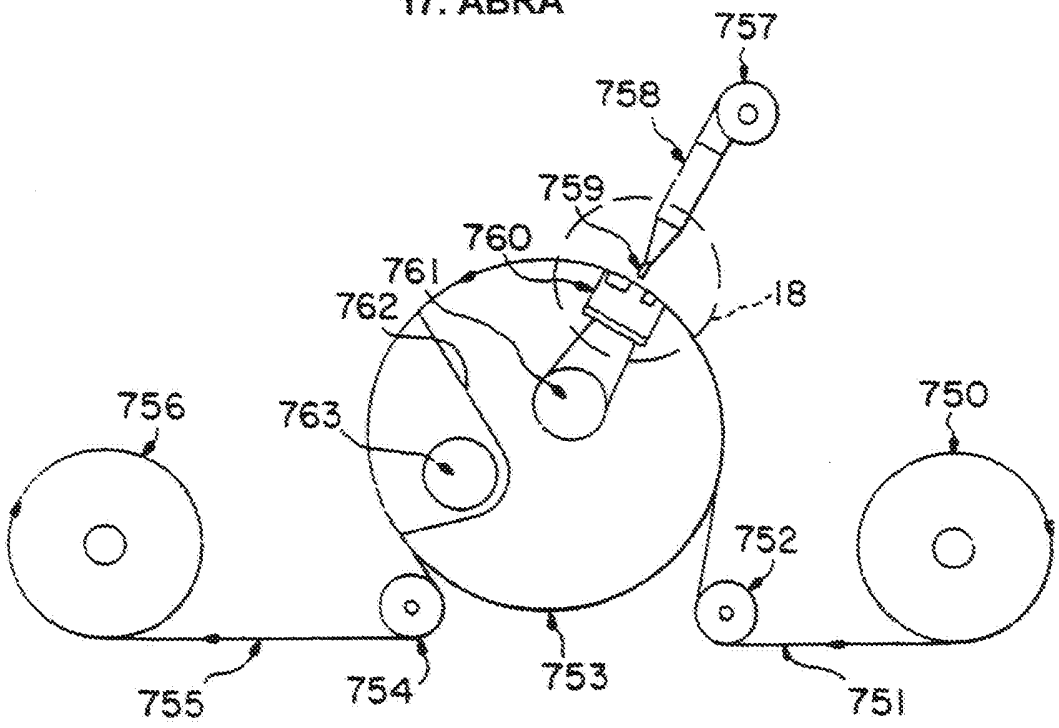
21. ÁBRA

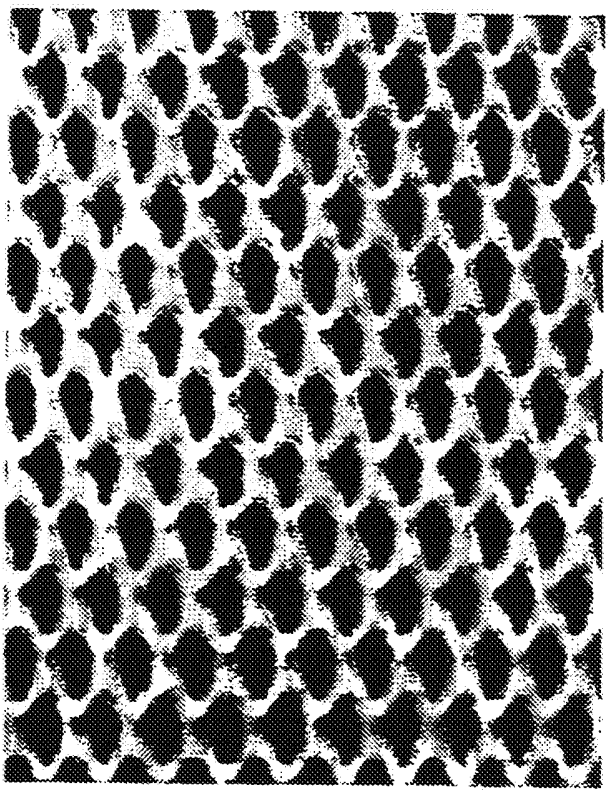


16. ÁBRA



17. ÁBRA





22. ÁBRA