

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

293 721

(13) Druh dokumentu: **B6**

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1998-565**
 (22) Přihlášeno: **27.08.1996**
 (30) Právo přednosti: **01.09.1995 US 1995/523112**
 (40) Zveřejněno: **11.11.1998**
 (**Věstník č. 11/1998**)
 (47) Uděleno: **12.05.04**
 (24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **14.07.2004**
 (**Věstník č. 7/2004**)
 (86) PCT číslo: **PCT/US1996/013796**
 (87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1997/009018**

(51) Int. Cl. : ⁷

A 61 F 13/15

B 32 B 3/24

B 29 C 59/06

(73) Majitel patentu:

MCNEIL-PPC, INC., Skillman, NJ, US

(72) Původce:

James William A., Pennington, NJ, US

Kelly William G. F., Middlesex, NJ, US

Shimalla Charles James, Plainsboro, NJ, US

(74) Zástupce:

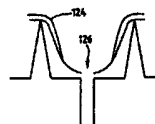
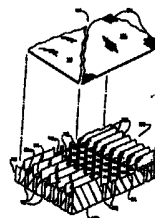
Čermák Karel Dr., Národní 32, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:

**Perforovaná fólie a způsob její výroby a
absorpční výrobek**

(57) Anotace:

Perforovaná fólie je vytvořena z výchozí fólie (100, 124) z roztažného termoplastického polymerního materiálu a obsahuje množství průchozích otvorů (126) procházejících skrze tloušťku fólie (100, 124) a zahrnujících první a druhou skupinu otvorů (126), přičemž otvory (126) první skupiny mají větší velikost než otvory (126) druhé skupiny a otvory (126) první a druhé skupiny jsou omezeny fibrilami tvořenými uvedeným termoplastickým polymerním materiálem a zahrnují nepravidelné otvory (126). Materiál u každého z těchto otvorů (126) je ztenčen oproti zbývajícím částem tohoto materiálu. Ztenčený materiál má nepravidelné zakřivené části. U způsobu výroby perforované fólie se výchozí fólie (100, 124) uloží na podložní člen (102), přičemž spodní povrch fólie (100, 124) je ve styku s opěrnými oblastmi (114) podložního členu (102) a horní povrch fólie (100, 124) je odvrácen od podložního členu (102). Nasměrováním tekutiny ve formě sloupcovitých proudů z první sady trysek (92') proti hornímu povrchu výchozí fólie (100, 124) v zóně kontaktu se ve výchozí fólii (100, 124) vytvoří otvory (126) velkých rozměrů. Nasměrováním tekutiny ve formě sloupcovitých proudů z druhé sady trysek (94') proti hornímu povrchu výchozí fólie (100, 124) v zóně kontaktu se výchozí fólie v zóně kontaktu mezi opěrnými oblastmi (114) podložního členu (102) roztáhne do zmíněných vybrání pro vytvoření mikrootvorů (126) ve výchozí fólii (100, 124) mezi opěrnými oblastmi (114) podložního členu (102). Absorpční výrobek zahrnuje absorpční jádro (132) mající protilehlé hlavní plochy, a perforovanou fólii (44), pokrývající alespoň jednu z těchto hlavních ploch.



CZ 293721 B6

Perforovaná fólie a způsob její výroby a absorpční výrobek

Oblast techniky

5

Vynález se týká perforované fólie, která se používá jako krycí prvek absorpčního výrobku, a způsobu její výroby. Vynález se dále týká absorpčního výrobku.

10 Dosavadní stav techniky

Po mnoho let se používá netkaných textilií jako krycího prvku nebo jako potahové vrstvy pro výrobky upravené pro přijímání produktů tělesného vyprazdňování, jako například plenky, hygienické vložky, prostředky pro dospělé trpící inkontinencí, pokrytí ran a podobně. Tyto textilie jsou zpravidla tvořeny pneumatickým ukládáním, mykáním, spřádáním a podobně, přičemž je známo dodatečné upravování těchto textilií pro zvýšení pevnosti a celistvosti, například zpracováním vláken nebo nití, buď mechanicky nebo prostřednictvím tekutin. Protože jsou tyto textilie často vytvořeny z hydrofilního materiálu, je také známo dodatečné upravování těchto textilií povrchově aktivními činidly pro zvýšení průchodnosti produktů tělesného vyprazdňování textilií. Tyto

20

textilie mají nebo mají mít požadované charakteristiky jako prodyšnost, krycí schopnost, měkkost a příjemný dojem na uchopení a dotek.

Jednou z nevýhod spojených s potahovými vrstvami tvořenými netkanými textiliemi je, že kapalina jako moč, menstruace, výměšky z ran a podobně, která prochází potahovou vrstvou do absorpčního jádra, má tendenci odrážet se od potahové vrstvy, zejména pod tlakem a tehdy, když kapalina v absorpčním jádru se blíží objemové zachycovací kapacitě jádra. Z tohoto a dalších důvodů se v současné době používá jako potahové vrstvy absorpčních výrobků perforovaných plastových fólií.

25

30 V následujícím seznamu jsou uvedeny spisy US a další spisy, které popisují takovéto perforované fólie.

US 3 632 269, Doviak a j., US 3 929 135, Thompson a j., US 4 324 276, Mullane, US 4 351 784, Thomas a j., US 4 381 326, Kelly, US 4 456 570, Thomas a j., US 4 535 020, Thomas a j., 35 US 4 690 679, Mattingly a j., US 4 839 216, Curro a j., US 4 950 264, Osborn, US 5 009 653, Osborn, US 5 112 690, Cohen a j., US 5 342 334, Thompson a j., US 5 352 217, Curro, US 5 368 910, Langdon, US 5 368 926, Thompson a j., US 5 376 439, Hodgson, US 5 382 245, Thompson a j., US 5 382 703, Nohr a j., US 5 383 870, Takai a j., US 5 387 209, Yamamoto a j., EP 0 304 617, Suda a j., EP 0 432 882 A2, Shipley, EP 0 598 204 A1, Garavaglia a j., 40 EP 0 626 158 A1, Coles a j., EP 0 626 159 A1, Taki a j., EP 0 640 328, Tanaka a j., JP 3 286 762 A, Yamamoto a j., WO 92/18 078 A1, Colbert, WO 93/15 701 A1 Turi a j., WO 94/18 926 A1, Perry, WO 94/22 408 A1, Langdon, WO 94/28 846 A1, Steiger a j., WO 95/00 093 A2, Osborn a j.

45 Ačkoliv některé z těchto perforovaných fólií mají funkci vhodnou pro zamýšlené účely, velká většina těchto fólií má skutečné či domnělé nedostatky. Například, i když takovéto perforované fólie mohou dovolovat snadný průchod tekutiny a mohou minimalizovat odrážení tekutiny, nikdy neposkytují takový vzhled a pocit na omak, jako textilie. Tyto vlastnosti fólie jsou spotřebiteli pokládány za negativní a proto nedosahují absorpční výrobky s perforovanou fólií jako potahovou vrstvou velké spotřebitelské obliby.

50

Zlepšení potahových vrstev z perforované fólie pro absorpční výrobky je popsáno ve spisech US 5 567 376 a WO 93/15 701. Ve výše uvedených spisech Turiho a j., je popsána perforovaná fólie a způsob a zařízení pro vytváření fólie, propůjčující fólii fyzikální vlastnosti podobné vlastnostem netkaných textilií. Toho je dosaženo podložním fólie, tvořené roztažným termoplastic-

55

kým polymerním materiálem, lokalizovanými opěrnými částmi podložního členu, a uváděním vysokotlakého proudu tekutiny tvořeného sloupcovitými paprsky malého průměru proti povrchu fólie, takže nepodepřené části fólie jsou tlačeny dolů mezi opěrné oblasti, takže se vytvářejí mikrootvory, a vláknité prvky (fibrily), což propůjčuje perforované fólii fyzikální vlastnosti
 5 vzhledu, měkkosti a pocitu na omak podobné netkané textilií. Ačkoliv tyto perforované fólie znamenají zlepšení proti perforovaným fóliím podle dosavadního stavu techniky, je požadováno další zlepšení těchto perforovaných fólií, jako zlepšení průchodnosti fólie pro viskózní tekutiny, jako menstruaci.

10 Pro použití perforovaných fólií jako svrchní vrstvy hygienických vložek jsou velmi žádány čisté a suché vlastnosti. To znamená, že hygienická vložka se musí jevit čistá a suchá i poté, co pojala množství menstruační tekutiny. Na čisté a suché vlastnosti hygienické vložky mají vliv četné faktory, včetně vlastností otvorů a volné plochy krycího materiálu vložky. Čisté a suché vlast-
 15 nosti jsou výsledkem kompromisu mezi vlivem velikosti otvorů fólie a volné plochy. Velké otvory dovolují tekutině rychleji přecházet do absorpčního jádra. Na druhé straně však příliš velké otvory dovolují tekutině procházet zpět skrze svrchní vrstvu z absorpčního jádra (jev nazývaný někdy „odraz“) a dostat se do styku s uživatelkou. Dále, velké volné plochy činí skvrny na absorpčním jádru vložky viditelnými skrze svrchní vrstvu a navozují uživatelce dojem, že ji výrobek neudrží v čistotě.

20 Aby jevila svrchní vrstva jak čisté, tak suché vlastnosti, musí mít velikost otvorů a volné plochy v pečlivě vyvážené rovnováze: Dost velké otvory aby rychle přijímaly množství menstruační tekutiny a dovolovaly jí projít do absorpčního jádra vložky, ale dost malé, aby maskovaly skvrny na absorpčním jádře ležícím pod nimi, a poskytly tak uživatelce dojem čistoty.

25

Podstata vynálezu

30 Výše uvedené nedostatky odstraňuje perforovaná fólie vytvořená z výchozí fólie z roztažného termoplastického polymerního materiálu a mající daný rozměr tloušťky, obsahující množství otvorů procházejících skrze tloušťku fólie, podle vynálezu, jehož podstatou je, že otvory zahrnují první a druhou skupinu otvorů, přičemž otvory první skupiny mají větší velikost než otvory druhé skupiny a otvory první skupiny a druhé skupiny jsou vymezeny fibrilami tvořenými uvedeným termoplastickým polymerním materiálem a zahrnují nepravidelné otvory, přičemž materiál u
 35 každého z těchto otvorů je ztenčen oproti zbývajícím částem tohoto materiálu, a přičemž ztenčený materiál má nepravidelné zakřivení části.

Fibrily mají s výhodou průměrnou délku 0,127 mm až 1,27 mm. Fibrily mají s výhodou průměr-
 40 nou šířku 0,0254 mm až 0,889 mm. Fibrily mají s výhodou průměrnou tloušťku 0,00635 mm až 0,0508 mm.

První skupina otvorů s výhodou zahrnuje otvory velkých rozměrů mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,1778 mm až 0,762 mm. První skupina otvorů s výhodou zahrnuje otvory velkých rozměrů mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,1778 mm až 0,508 mm.
 45 Druhá skupina otvorů s výhodou zahrnuje mikrootvory mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,0254 mm až 0,1778 mm. Druhá skupina otvorů s výhodou zahrnuje mikrootvory mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,0508 mm až 0,127 mm.

Výchozí fólie má s výhodou tloušťku 0,00762 mm až 0,0762 mm.

50

Celkový rozměr tloušťky uvedeného termoplastického materiálu je s výhodou 0,127 mm až 1,016 mm. Perforovaná fólie má s výhodou úhrnný rozměr tloušťky větší než je rozměr tloušťky výchozí fólie.

Výše uvedené nedostatky dále odstraňuje absorpční výrobek zahrnující absorpční jádro mající protilehlé hlavní plochy, a perforovanou fólii, pokrývající alespoň jednu z těchto hlavních ploch, přičemž perforovaná fólie má ven obrácenou stranu, která je ve styku s tělem, a protilehlou stranu obrácenou dovnitř k absorpčnímu jádru, přičemž perforovaná fólie je vytvořena z výchozí fólie z roztažného termoplastického polymerního materiálu a má daný rozměr tloušťky, přičemž perforovaná fólie má množství otvorů procházejících skrze tloušťku perforované fólie, podle vynálezu, jehož podstatou je, že otvory zahrnují první a druhou skupinu otvorů, přičemž otvory první skupiny mají větší velikost než otvory druhé skupiny a otvory první a druhé skupiny jsou vymezeny fibrilami tvořenými uvedeným termoplastickým polymerním materiálem a zahrnují nepravidelné otvory, přičemž materiál u každého z těchto otvorů je ztenčen oproti zbývajícím částem tohoto materiálu, a přičemž ztenčený materiál má nepravidelné zakřivení části.

Fibrily mají s výhodou průměrnou délku 0,127 mm až 1,27 mm. Fibrily mají s výhodou průměrnou šířku 0,0254 mm až 0,889 mm. Fibrily mají s výhodou průměrnou tloušťku 0,00635 mm až 0,0508 mm.

První skupina otvorů s výhodou zahrnuje otvory velkých rozměrů mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,1778 mm až 0,762 mm. První skupina otvorů s výhodou zahrnuje otvory velkých rozměrů mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,1778 mm až 0,508 mm.

Druhá skupina otvorů s výhodou zahrnuje mikrootvory mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,0254 mm až 0,1778 mm. Druhá skupina otvorů s výhodou zahrnuje mikrootvory mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,0508 mm až 0,127 mm.

Perforovaná fólie s výhodou má úhrnný rozměr tloušťky větší než je rozměr tloušťky výchozí fólie. Perforovaná fólie je s výhodou v přímém kontaktu s alespoň jednou hlavní plochou absorpčního jádra.

Podle jednoho provedení předloženého vynálezu jsou perforované fólie typu popsaného ve spisech, jejichž původci jsou Turi aj., zlepšeny opatřením těchto fólií většími otvory a dostatečnou volnou plochou, takže viskózní tekutina, jako menstruace, může snadno protékat fólií. Zlepšené vlastnosti propůjčuje fólii postup, při kterém se fólie podrobí působení tekutiny ve formě sloupcovitých proudů nebo paprsků z alespoň dvou sad trysek, přičemž trysky v jedné sadě mají průměr větší než 0,254 mm, a tekutina přiváděná k tryskám má relativně nízký tlak menší než asi 3450 kPa, a trysky v alespoň jedné další sadě mají průměr menší nebo rovný 0,254 mm a tekutina se k nim přivádí s relativně vysokým tlakem větším než asi 3450 kPa. Předložený vynález může být realizován ve variantách lišících se sledem operací, při nichž se fólie podrobuje působení tekutiny z nízkotlakých a vysokotlakých trysek, to znamená nejprve působení nízkého tlaku a pak vysokého tlaku, nebo nejprve působení vysokého tlaku a pak nízkého tlaku, nebo v jiných kombinacích a variantách.

Otvory jsou s větší částí nepravidelného tvaru a velikosti. Měří se různými technikami, které aproximují průměr, který může být vyjádřen jako ekvivalentní hydraulický průměr (equivalent hydraulic diameter EHD) nebo ekvivalentní průměr kruhu (equivalent circular diameter ECD). Výsledná perforovaná fólie má kombinaci otvorů velkých rozměrů, které mají průměrný EHD asi 0,1778 mm až 0,762 mm, a otvorů malých rozměrů, které mají průměrný EHD asi 0,0254 mm až 0,1778 mm. Tyto perforované fólie mají volnou plochu v rozmezí asi 3 až 13 %.

Zlepšená perforovaná fólie podle předloženého vynálezu se s výhodou formuje na podložním členu jako je ten, znázorněný na obr. 17 až 19 výše uvedených spisů, jejichž původci jsou Turi aj., přičemž výsledná fólie má sérii obecně paralelních hřebenů tvořených obecně vertikálně orientovanými bočními stěnami, které vymezují sérii obecně paralelních úžlabí. Fólie tak zahrnuje obecně paralelní pevné nebo uzavřené části fólie, oddělené otvory nebo otevřenými částmi fólie, která obsahuje výše uvedenou kombinaci otvorů malých a velkých rozměrů. Otvory obou velikostí jsou vytvořeny jako výsledek prodloužení a vytažení roztažného materiálu mezi lokali-

zovanými opěrnými částmi podložního členu aplikací tlaku tekutiny, přičemž prodlužující se fólie podléhá ztenčování až do dosažení meze pevnosti, to znamená rozdělování a zvlákňování, pro vytvoření uvedených otvorů.

- 5 Stejně jako u perforovaných fólií popsaných ve spisech, jejichž původci jsou Turi a j., jsou otvory obklopeny sítí vláknitých prvků nebo mikroproužků vytaženého plastového materiálu. Tyto vytažené vláknité prvky (fibrily) spolupůsobí s otvory a poskytují perforované fólii fyzikální vlastnosti, které jsou podobné fyzikálním vlastnostem netkaných textilií. Vláknité prvky mají délky od asi 0,013 cm až do asi 0,127 cm, šířky asi 0,003 cm až asi 0,086 cm, a tloušťky od asi 10 0,0006 cm do asi 0,005 cm.

Podle předloženého vynálezu jsou perforované fólie toho typu, jaké jsou popsány ve výše uvedených spisech původci Turi a j., modifikovány tak, že poskytují fólie se zlepšenou distribucí tekutiny v oblasti, kde se fólie podrobuje vytahování zatlačováním fólie do oblastí volných 15 prostorů opěrného členu během tvoření fólie.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje způsob výroby perforované fólie podle vynálezu, jehož podstatou je, že

- 20 a) připraví se výchozí fólie sestávající z uvedeného roztažného termoplastického polymerního materiálu, mající horní povrch a spodní povrch,
- b) připraví se podložní člen, zahrnující lokalizované opěrné oblasti pro podpírání uvedené výchozí fólie, do jehož vybrání se fólie deformuje působením tekutiny na fólii, a prostředky pro 25 odvádění tekutiny od podložního členu,
- c) výchozí fólie se uloží na podložní člen, přičemž spodní povrch fólie je ve styku s opěrnými oblastmi podložního členu a horní povrch fólie je odvrácen od podložního členu,
- 30 d) nasměrováním tekutiny ve formě sloupcovitých proudů z alespoň dvou sad trysek proti hornímu povrchu výchozí fólie v zóně kontaktu se ve výchozí fólii vytvoří mikrootvory nepravidelné velikosti a otvory velkých rozměrů a výchozí fólie se v zóně kontaktu mezi opěrnými oblastmi podložního členu roztáhne do zmíněných vybrání, přičemž trysky první sady mají průměr větší než 0,254 mm a tekutina se k nim přivádí pod tlakem menším než 3450 kPa pro 35 porušení materiálu výchozí fólie pro vytvoření otvorů velkých rozměrů ve výchozí fólii mezi opěrnými oblastmi podložního členu, přičemž trysky druhé sady mají průměr menší nebo roven 0,254 mm a tekutina se k nim přivádí pod tlakem alespoň 3450 kPa, pro porušení materiálu výchozí fólie pro vytvoření mikrootvorů ve výchozí fólii mezi opěrnými oblastmi podložního členu,
- 40 e) fólie se odvede ze zóny kontaktu a
- f) perforovaná fólie se odstraní z podložního členu.

- 45 První sada trysek má s výhodou průměr 0,254 až 0,762 mm. Druhá sada trysek má s výhodou průměr 0,0254 až 0,254 mm. První sada trysek má s výhodou průměr 0,381 až 0,889 mm. Druhá sada trysek má s výhodou průměr 0,0762 až 0,1778 mm.

50 Tekutina emitovaná z první sady trysek má s výhodou tlak 690 kPa až 3450 kPa. Tekutina emitovaná z druhé sady trysek má s výhodou tlak 3450 kPa až 13 800 kPa. Tekutina emitovaná z první sady trysek má s výhodou tlak 862,5 kPa až 1380 kPa. Tekutina emitovaná z druhé sady otvorů má s výhodou tlak 5520 kPa až 10 350 kPa.

- 55 Dále se připraví třetí sada trysek, přičemž třetí sada trysek má s výhodou průměr větší nebo rovný 0,254 mm a tekutina se k ní přivádí pod tlakem menším než 3450 kPa. Třetí sada trysek má

s výhodou průměr 0,0254 mm až 0,254 mm. Třetí sada má s výhodou průměr 0,0762 mm až 0,1778 mm. Tekutina se přivádí do třetí sady trysek s výhodou pod tlakem 3450 kPa až 20 700 kPa. Tekutina emitovaná z třetí sady trysek má s výhodou tlak 5520 kPa až 10 350 kPa.

- 5 Mikrootvory mají s výhodou průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,0254 mm až 0,1778 mm. Mikrootvory mají s výhodou průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,0508 mm až 0,127 mm. Otvory velkých rozměrů mají s výhodou průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,1778 mm až 0,762 mm.
- 10 Proti hornímu povrchu výchozí fólie se s výhodou nasměruje proud tekutiny z první sady trysek před nasměrováním proudu tekutiny z druhé sady trysek.

Mikrootvory jsou s výhodou vymezeny fibrilami. Otvory velkých rozměrů jsou s výhodou vymezeny fibrilami.

- 15 Výše uvedené nedostatky odstraňuje dále způsob výroby perforované fólie podle vynálezu, jehož podstatou je, že

- 20 a) připraví se výchozí fólie sestávající z uvedeného roztažného termoplastického polymerního materiálu, mající horní povrch a spodní povrch,

- b) připraví se podložní člen, zahrnující lokalizované opěrné oblasti pro podpírání uvedené výchozí fólie, do jehož vybrání se fólie deformuje působením tekutiny na fólii, a prostředky pro odvádění tekutiny od podložního členu,

- 25 c) výchozí fólie se uloží na podložní člen, přičemž spodní povrch fólie je ve styku s opěrnými oblastmi podložního členu a horní povrch fólie je odvrácen od podložního členu,

- 30 d) nasměrováním tekutiny ve formě sloupcovitých proudů z první sady trysek proti hornímu povrchu výchozí fólie v zóně kontaktu se ve výchozí fólii vytvoří mikrootvory nepravidelné velikosti a otvory velkých rozměrů a výchozí fólii vytvoří otvory velkých rozměrů a výchozí fólie se v zóně kontaktu mezi opěrnými oblastmi podložního členu roztáhne do zmíněných vybrání, přičemž trysky první sady mají průměr větší než 0,254 mm a tekutina se k nim přiváděná poruší materiál výchozí fólie pro vytvoření otvorů velkých rozměrů ve výchozí fólii mezi opěrnými oblastmi podložního členu,

- 35 nasměrováním tekutiny ve formě sloupcovitých proudů z druhé sady trysek proti hornímu povrchu výchozí fólie v zóně kontaktu se výchozí fólie v zóně kontaktu mezi opěrnými oblastmi podložního členu roztáhne do zmíněných vybrání, přičemž trysky druhé sady mají průměr menší nebo roven 0,254 mm a tekutina z nich vystupující poruší materiál výchozí fólie pro vytvoření mikrootvorů ve výchozí fólii mezi opěrnými oblastmi podložního členu, přičemž tyto mikro-
40 otvory jsou vymezeny fibrilami zmíněného termoplastického materiálu,

- e) fólie se odvede ze zóny kontaktu a

- 45 f) perforovaná fólie se odstraní z podložního členu.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje dále způsob výroby perforované fólie podle vynálezu, jehož podstatou je že

- 50 a) připraví se vytlačovaná výchozí fólie sestávající z uvedeného roztažného termoplastického polymerního materiálu, mající horní povrch a spodní povrch,

- b) připraví se podložní člen, zahrnující lokalizované opěrné oblasti pro podpírání uvedené výchozí fólie, do jehož vybrání se fólie deformuje působením tekutiny na fólii, a prostředky pro
55 odvádění tekutiny od podložního členu,

c) výchozí fólie se uloží na podložní člen, přičemž spodní povrch fólie je ve styku s opěrnými oblastmi podložního členu a horní povrch fólie je odvrácen od podložního členu,

5 d) nasměrováním tekutiny ve formě sloupcovitých proudů z alespoň dvou sad trysek proti hornímu povrchu výchozí fólie v zóně kontaktu se ve výchozí fólii vytvoří mikrootvory nepravidelné velikosti a otvory velkých rozměrů a výchozí fólie se v zóně kontaktu mezi opěrnými oblastmi podložního členu roztáhne do zmíněných vybrání, přičemž trysky první sady mají průměr větší než 0,254 mm a tekutina se k nim přivádí pod tlakem menším než 3450 kPa pro porušení materiálu výchozí fólie pro vytvoření otvorů velkých rozměrů ve výchozí fólii mezi
10 opěrnými oblastmi podložního členu, přičemž trysky druhé sady mají průměr menší nebo roven 0,254 mm a tekutina se k nim přivádí pod tlakem alespoň 3450 kPa, pro porušení materiálu výchozí fólie pro vytvoření mikrootvorů ve výchozí fólii mezi opěrnými oblastmi podložního členu,

15 e) fólie se odvede ze zóny kontaktu a

f) perforovaná fólie se odstraní z podložního členu.

20 Vytlačovaná výchozí fólie se s výhodou podrobí opracování korónovým výbojem na jedné straně.

Na jednu stranu perforované fólie se s výhodou nanáší povrchově aktivní činidlo.

25 Přehled obrázků na výkresech

Další znaky a výhody vynálezu budou vysvětleny v následujícím podrobném popisu a přípojených výkresech, na kterých představuje

30 obr. 1 schematický bokorysný pohled na výrobní linku pro výrobu perforované fólie podle předloženého vynálezu,

obr. 2 schematický bokorysný pohled, ve zvětšeném měřítku, na odvíjecí část zařízení pro výrobu perforované fólie podle předloženého vynálezu,

35 obr. 3 ve zvětšeném měřítku bokorysný pohled na perforovací úsek zařízení použitého pro výrobu perforované fólie podle předloženého vynálezu,

40 obr. 4 zvětšený bokorysný pohled na odvodňovací úsek zařízení použitého pro výrobu perforované fólie podle předloženého vynálezu,

obr. 5 zvětšený bokorysný pohled na sušicí úsek zařízení použitého pro výrobu perforované fólie podle předloženého vynálezu,

45 obr. 6 zvětšený bokorysný pohled na rozřezávací a navíjecí úsek zařízení použitého pro výrobu perforované fólie podle předloženého vynálezu,

50 obr. 7A schematický pohled na pás trysek použitý v zařízení pro vytváření jedné z perforovaných fólií podle předloženého vynálezu, obr. 7B, C, D, a E zvětšené pohledy na vzory trysek, kterých může být použito v zařízení podle vynálezu pro vytváření perforovaných fólií podle vynálezu,

obr. 8 rozložený pohled na výchozí fólii uloženou na podložním členu pro zpracování podle předloženého vynálezu,

55 obr. 9 pohled shora na podložní člen znázorněný ve spodní části obr. 8,

- obr. 10 zvětšený řez podél čáry 10–10 na obr. 9,
- obr. 11A–D pohledy obdobné obr. 10, znázorňující po sobě následující stupně vytahování
5 výchozí fólie při vytváření otvorů podle myšlenky vynálezu,
- obr. 12 fotografie perforované fólie v pohledu shora v 7,5 násobném zvětšení,
- obr. 13 bokorysný pohled na konec perforované fólie podle obr. 12,
- 10 obr. 14 bokorysný pohled na konec perforované fólie podle obr. 12 v 15 násobném zvětšení
- obr. 15 pohled shora na další perforovanou fólii vytvořenou v souladu s myšlenkou předloženého
vynálezu v 7,5 násobném zvětšení,
- 15 obr. 16 bokorysný pohled na konec perforované fólie podle obr. 15,
- obr. 17 bokorysný pohled na konec perforované fólie podle obr. 15 v 15 násobném zvětšení,
- 20 obr. 18A a B v 10 násobném zvětšení fotografie perforované fólie podle vynálezu, vytvořené z
výchozí fólie vtláčováním lisovacího členu proti její „samičí“ straně, přičemž fólie byla
podrobena perforování pomocí řady tří pásů trysek, z nichž první poměrně velké trysky podle
obr. 7D, a druhý a třetí mají průměrně malé trysky podle obr. 7A (obr. 18A je strana, proti níž
směřovaly vodní paprsky,
- 25 obr. 18B je strana umístěná proti připojenému lisovacímu členu),
- obr. 18C a D v 10 násobném zvětšení fotografie perforované fólie podle vynálezu, vytvořené z
výchozí fólie vtláčováním lisovacího členu proti její „samičí“ straně, přičemž fólie byla
podrobena perforování pomocí jediného pruhu poměrně velkých trysek podle obr. 7D (obr. 18C
30 je strana, proti níž směřovaly vodní paprsky, obr. 18D je strana umístěná proti připojenému
lisovacímu členu),
- obr. 19 blokový diagram znázorňující různé kroky způsobu výroby perforované fólie podle
předloženého vynálezu,
- 35 obr. 20 perspektivní pohled na hygienickou vložku sestávající z perforované fólie podle
předloženého vynálezu,
- obr. 21 částečný řez podél čáry 21–21 na obr. 20,
- 40 obr. 22 grafické zobrazení distribuce velikosti otvorů ve vzorku perforované fólie, vyrobeném při
6037 kPa, v zařízení se třemi pásy trysek, z nichž všechny mají průměr 0,127 mm,
- obr. 23 grafické zobrazení distribuce velikosti otvorů ve vzorku perforované fólie, vyrobeném v
zařízení s jedním pásem trysek, z nichž všechny mají průměr 0,508 mm, uvedený pás trysek je
45 znázorněn na obr. 7C,
- obr. 24 grafické zobrazení distribuce velikosti otvorů ve vzorku perforované fólie, vyrobeném v
zařízení, které má první pás trysek (znázorněný na obr. 7C), z nichž všechny mají průměr
50 0,508 mm, a druhý pás trysek (znázorněný na obr. 7A), z nichž všechny mají průměr 0,127 mm,
- obr. 25 grafické zobrazení distribuce velikosti otvorů ve vzorku perforované fólie, vyrobeném
podle vynálezu, a
- 55 obr. 26 grafické zobrazení výsledků porovnání s různými rozestupy trysek v pásu trysek.

Příklady provedení

5 Protože v rámci předloženého vynálezu je možná řada různých forem jeho vytvoření, je třeba na výkresech znázorněná a dále popsaná výhodná provedení pokládat za příklady vynálezu a rozsah vynálezu na tato zvláštní provedení omezen.

10 Na obr. 1 schematický bokorysný pohled na jedno vytvoření výrobní linky, které může být použito k výrobě perforované fólie v souladu s myšlenkou předloženého vynálezu. Jak je naznačeno směrovou šipkou, proces probíhá na obr. 1 zprava do leva. Jak je znázorněno na obr. 1, výrobní linka má pět hlavních stanic, stanici 30 odvíjení fólie, perforovací stanici 40, odvodňovací stanici 50, sušicí stanici 60, a stanici 70 pro řezání, navíjení a aplikaci povrchově aktivního činidla.

15 Jak je znázorněno na obr. 2, ve stanici odvíjení fólie jsou na rámu F namontovány dva válce 31 výchozího fóliového materiálu 33. Fólie se z válců 31 vede přes vodící válce a do zásobníku 32, který má automatický (v uzavřené smyčce) systém řízení napětí v tahu. Fólie 33, pod vhodným napětím, např. mezi 0,018 až 0,18 kg na 1 cm délky, vystupuje ze zásobníku 32, a zpracovává se v perforovací stanici 40.

20 Ačkoliv jsou pro použití podle předloženého vynálezu vhodné různé výchozí materiály, jedním z výhodných materiálů je polyetylenová fólie komerčně dostupná od Exxon Chemical pod označením EMB-631. Tato fólie je bíle pigmentovaná polyetylenová vytlačovaná fólie. Polyetylenová složka sestává ze směsi 40 % hmotn. nízkohustotního polyetylenu a 60 % hmotn. lineárního nízkohustotního polyetylenu. Fólie obsahuje 6,5 % hmotn. oxidu titaničitého.

30 Výchozí fólie je vytlačováním opatřena kosočtverečným vzorem se 65 čarami na centimetr, takže jedna strana fólie, označovaná jako samčí strana, má množství nespojitých pozorovatelných výběžků, oddělených spojitým vzorem tvořeným propojenými drážkami. Druhá strana vytlačované výchozí fólie, nazývaná samičí strana, má množství pozorovatelných prohloubení, oddělených spojitým vzorem tvořeným propojenými žebry. Prohloubení na samičí straně fólie odpovídají výběžkům na samčí straně fólie. Výchozí fólie je na jedné straně opracována korónovým výbojem, s výhodou na samčí straně. Fólie má výslednou pevnost v tahu 1750 g ve strojním směru (s protažením 500 % při přetržení) a 1300 g v příčném směru (s protažením 650 % při přetržení) stanovenou za použití zkoušky D-882 podle ASTM.

40 Způsob výroby fólie podle vynálezu může být vsázkový nebo kontinuální, obecně podobný vsázkovému nebo kontinuálnímu způsobu popsanému ve spise US 5 567 376. Výhodné provedení představuje kontinuální zařízení, dále popsané.

Na obr. 3 je znázorněna fólie 33 z odvíjecí stanice vstupující do perforovací stanice 40 z její pravé strany. Perforovací stanice 40 zahrnuje opěrný buben 41 voštinového typu, otáčivě namontovaný na rámu F1. Buben 41 má trojrozměrný podložní či tvarovací člen, detailně popsaný dále, namontovaný na jeho vnějším povrchu. Rám F1 dále nese čtyři rozdělovače 42 vodních paprsků, a uvnitř opěrného bubnu jsou uspořádány čtyři odsávací šterbiny, každá pro jeden rozdělovač 42, jak je také detailně popsáno dále. Sací šterbiny jsou namontovány uvnitř bubnu a jsou uspořádány v odpovídající poloze vzhledem k rozdělovačům vodních paprsků, umístěným vně bubnu. Každý rozdělovač vodních paprsků sestává z kovového pásu, který je zde někdy označován jako pás trysek, v němž je množství trysek se stanovenou velikostí a rozestupy. Konkrétní příklady těchto pásů trysek jsou detailněji popsány dále. Daný rozdělovač 42 může obsahovat jeden nebo více pásů trysek. Velikost trysek je s výhodou v každém pásu konstantní. Vzdálenost mezi spodní plochou pásu trysek a vnější plochou podložního členu perforovacího bubnu je s výhodou v rozmezí 1,27 až 2,54 cm.

- Horká voda pod tlakem se čerpá do rozdělovačů 42, a voda pod tlakem vystupuje množstvím trysek v pásu trysek ve formě sloupcovitých vodních paprsků. Tlak vody v každém rozdělovači se může samostatně regulovat. Vstupující fólie 33 se vede přes vodící válec 43, a pak přes vnější obvod trojrozměrného tvarovacího členu namontovaného na opěrném bubnu 41 se samčí stranou fólie nakloněnou proti tvarovacímu členu. Sloupcovité proudy vody vystupující z pásů trysek narážejí na fólii a způsobují, že se fólie prohýbá do prázdných prostorů podložního členu, namontovaného na opěrném bubnu, což má za následek, že se fólie natahuje a praská za vzniku množství otvorů nepravidelné velikosti. Čerstvě perforovaná fólie 44 vystupuje z levé strany perforovací stanice 40 a je vedena do odvodňovací stanice 50.
- Jak je znázorněno na obr. 4, v odvodňovací stanici 50 jsou na rámu F3 otáčivě namontovány dva odvodňovací bubny 51. Bubny 51 mají voštinové uspořádání, a ke každému bubnu jsou připojené dvě vakuové šterbiny, schopné vytvářet vakuum až 7 palců rtuťového sloupce. Je uspořádáno 12 vzduchových nožů 52, šest vzduchových nožů pro každý buben 51. Odsávací šterbiny připojené k odvodňovacím bubnům 51 jsou umístěny uvnitř bubnů, zatímco vzduchové nože 52 jsou umístěny vně bubnů 51. Přebytek vody se z perforované fólie odstraňuje narážením vzduchu o vysoké rychlosti z nožů 52 a odsáváním odsávacími šterbinami v bubnech 51. Pneumatické nože 52 pracují při teplotě vzduchu 66,3 °C až 82,2 °C. celkový průtok vzduchu dvanácti vzduchovými noži 52 je 28,3 až 56,6 m³ za minutu na 30,48 cm šířky perforované fólie. Odvodněná fólie 53 vychází z odvodňovací stanice 50 na její levé straně a vede se do sušícího úseku.
- Na obr. 5 je znázorněna sušící stanice 60, zahrnující dva vakuové bubny 61 namontované na rámu F4. Každý buben 61 má odsávací šterbinu, která má oblouk 300° kolem bubnu. Dvacet vzduchových nožů 62 je umístěno vně každého bubnu 61 a vzduchové nože 62 pracují při teplotě 66,3 až 82,2 °C. Spojený průtok vzduchu všech čtyřiceti vzduchových nožů 62 je 141,5 až 198,1 m³ na 30,48 cm šířky perforované fólie. Pokles tlaku způsobený vakuem v bubnech 61 je asi 5 cm vodního sloupce, měřeno napříč fólií. Vysušená fólie 63 vychází ze sušícího úseku 60 na jeho levé straně a vede se do rozřezávacího a navíjecího úseku 70.
- Jak je znázorněno na obr. 6, fólie 63 ze sušící sekce vstupuje do rozřezávací a navíjecí stanice 70 z její levé strany. Řezačka 71, sestávající z řezacích nožů rýhovacího typu, řeže perforovanou fólii na požadovanou šířku. Suchá a rozřezaná perforovaná fólie pak se vede do aplikátoru 72 povrchově aktivního činidla, kde se na fólii pomocí kontaktního povlékání aplikuje vhodné povrchově aktivní činidlo, např. Tween 20. Povrchově aktivní činidlo se s výhodou připravuje jako vodný roztok s obsahem $48,8 \pm 1,5$ procent povrchově aktivního činidla. V příkladném provedení vynálezu je rychlost povlékání $38 \pm 7,5$ cm za minutu. Povrchově aktivní činidlo se s výhodou aplikuje na samičí stranu fólie. S výhodou se povrchově aktivní činidlo aplikuje na samčí stranu fólie. Výše uvedené parametry vedou k nanášení roztoku povrchově aktivního činidla v množství $0,04 \pm 0,01$ mg/cm².
- Jak je znázorněno na obr. 7A–7E, sloupcovité paprsky vody se vystřikují z jednoho nebo více pásů trysek obsahujících množství trysek. Trysky se s výhodou vytvářejí vrtáním válcovitých děr do výchozího kovového pásu. Předpokládá se však použití děr různých tvarů.
- Obr. 7A znázorňuje pás 80 trysek pro dodávání sloupcovitých paprsků vody, majících relativně malý průřez, pro vytvoření mikrootvorů ve fólii. Trysky 82 v rozdělovači mají průměr 0,127 mm, a jsou od sebe vzdáleny 0,508 mm. Takový rozdělovací pás je dostupný například od Nippon Nozzle Co., Kobe, Japonsko.
- Obr. 7B–7E znázorňují pásy trysek pro vytváření sloupcovitých paprsků vody, majících relativně velký průřez, pro vytváření velkých otvorů ve fólii. Obr. 7B znázorňuje pás trysek mající dvě řady 84, 86 trysek 84', 86', rozmístěných na opačných stranách společné tečny ST. Otvory v každé řadě mají průměr 0,38 mm, a mají rozestupy, od středu do středu, 0,56 mm. Umístění trysek v horní řadě je posunuto proti umístění trysek ve spodní řadě o 0,28 mm. Pás obsahuje 35,8 trysek na centimetr.

Obr. 7C znázorňuje pás trysek mající dvě řady 88, 90 trysek 80', 90', rozmístěných na opačných stranách společné tečny ST. Otvory v každé řadě mají průměr 0,508 mm, a mají rozestupy 0,81 mm. Umístění trysek v horní řadě je posunuto proti umístění trysek ve spodním řádku o 0,4 mm. Pás obsahuje 264,6 trysek na centimetr.

Obr. 7D znázorňuje pás trysek mající dvě řady 92, 94 trysek 92', 94', rozmístěných na opačných stranách společné tečny. Otvory v každé řadě mají průměr 0,63 mm, a mají rozestupy 0,96 mm. Umístění trysek v horní řadě je posunuto proti umístění trysek ve spodní řadě o 0,48 mm. Pás obsahuje 20,7 trysek na centimetr.

Obr. 7E znázorňuje pás trysek pro dodávání sloupcovitých paprsků vody majících poměrně velký průřez pro vytváření velkých otvorů ve fólii. Otvory mají průměr 0,63 mm, a mají rozestupy, od středu do středu, 2,1 mm. Ačkoliv pás trysek znázorněný na obr. 7E je vhodný pro vytváření fólie podle předloženého vynálezu, je v současné době dávana přednost použití pásů s otvory podle obr. 7B–7D ve spojení s jedním nebo více pásy trysek majících poměrně malé otvory pro vytváření mikrootvorů.

Malé otvory (viz obr. 7A) mají s výhodou průměr menší než 0,254 mm. Větší otvory (viz obr. 7B–7E) mají s výhodou průměr větší než 0,254 mm.

Zařízení pro výrobu fólie s perforací podle vynálezu je podrobně popsáno v patentu US 5 567 376. Zařízení pro výrobu fólie podle předloženého vynálezu obsahuje určité dodatečné znaky, včetně druhé sady pásů trysek, diskutované výše v souvislosti s obr. 7B–7E. tlak vody dodávané do malých trysek je obecně větší než 3,45 MPa, s výhodou 3,45 MPa až 11,04 MPa nebo vyšší. Tlak vody dodávané do velkých trysek je obecně menší než 3,45 MPa, s výhodou 0,86 MPa až 1,38 MPa.

Ve výhodném provedení sestává perforovací zařízení z opěrného bubnu voštinového typu, trojrozměrného tvarovacího členu, několika rozdělovačů vodních paprsků, a odpovídajících odsávacích štěrbin upravených vespod podél obvodu bubnu. Tvarovací člen je rýhovaná objímka, jak je znázorněno na obr. 8–10, namontovaná na voštinový opěrný buben. Odsávací štěrby jsou namontovány uvnitř bubnu a jsou nasměrovány na rozdělovače vodních paprsků umístěné vně bubnu. Každý rozdělovač vodních paprsků obsahuje kovový pás opatřený množstvím trysek. Pro daný rozdělovač zůstává velikost trysek po celém pásu konstantní. Vzdálenost mezi pásem trysek a povrchem drážkované objímky je s výhodou 1,27 cm až 2,54 cm. K rozdělovačům se čerpá pod tlakem horká voda. Voda pod tlakem vystupuje ze série trysek v pásu trysek, přičemž tvoří v podstatě sloupcovité vodní paprsky. Energie sloupcovitých paprsků horké vody narážejících na fólii má za následek přizpůsobování fólie obrysu povrchu drážkované objímky, přičemž se fólie protahuje a praská a tvoří tak množství otvorů nepravidelné velikosti. Tlak a teplota vody přiváděné k jednotlivým rozdělovačům se mohou zvlášť regulovat. Parametry procesu jsou následující:

lineární rychlost (m/min): 45,7 až 182,9
teplota vody: 68,3 až 91,7 °C
maximální počet použitých rozdělovačů: 3
vzdálenost mezi pásem trysek a povrchem objímky: 1,27 až 2,54 cm.

Nízkotlaký rozdělovač

Počet rozdělovačů: 1
rozsah velikostí (cm): 0,0368 až 0,0762
tlak (MPa): $1,035 \pm 0,17$
průtok vody: $11,9 \pm 3$ litry za minutu na centimetr pásu trysek
vakuum odsávací štěrby: $-17 \pm 10,2$ kPa

Vysokotlaký rozdělovač

Počet rozdělovačů: maximálně 2

- 5 rozsah velikostí (cm): 0,127 až 0,178; tlak (MPa): $7,93 \pm 2,4$
 průtok vody: $1,34 \pm 0,3$ litry za minutu na centimetr pásu trysek
 vakuum odsávací štěrby: $-17 \pm 10,2$ kPa

Pořadí použití rozdělovačů

10

Rozdělovače vodních paprsků a jim příslušející pásy trysek mohou být uspořádány v různém pořadí vzhledem ke směru kontinuální cesty fólie na bubnu. Pro perforované fólie mohou být použita následující pořadí:

1. vysokotlaký, nízkotlaký
- 15 2. nízkotlaký, vysokotlaký, vysokotlaký
3. vysokotlaký, nízkotlaký
4. vysokotlaký, nízkotlaký, vysokotlaký
5. vysokotlaký, vysokotlaký, nízkotlaký.

- 20 Tvarovací člen podle obr. 8–10 má trojrozměrný povrch mající množství radiálně vystupujících opěrných prvků, vystupujících ze základny tvarovacího či podložního členu. Tyto prvky jsou v podstatě stejné jako odpovídající prvky uvedené v patentu US 5 567 376.

- 25 Obr. 8 je rozložený perspektivní pohled na výchozí fólii 100 nesenou podložním členem 102. Výchozí fólie může být vytlačována nebo nevytlačována. Alternativně může mít výchozí fólie 100 část 104 s vytlačováním 106 a část 108 bez vytlačování, jak je znázorněno v horní části obr. 8.

- 30 Podložní člen 102 obsahuje základní část 110 mající horní povrch 110a a spodní povrch 110b. podložní člen 102 dále zahrnuje množství otvorů 112 procházejících skrze základnu 110 z horního povrchu 110a na spodní povrch 110b. jak bude ukázáno dále, jsou otvory 112 upraveny pro umožnění odstraňování vody během výroby perforované fólie podle vynálezu. Podložní člen 102 také zahrnuje množství radiálně vystupujících opěrných prvků 114. Tyto opěrné prvky zahrnují základnu 116, která souhlasí s rovinou horního povrchu 110a části 110, a dvojici
 35 bočních stěn 118, 120 svírajících úhel (jak je lépe vidět na obr. 9 a 10). Boční stěny 118, 120 vyčnívají ven ze základny 116 až do koncové části žebra 122. Opěrné prvky 114 jsou uspořádány paralelně ve vzájemných ekvidistantních odstupech. Mohou být paralelní se stranami podložního členu, nebo k nim mohou být kolmé, nebo s nimi mohou svírat libovolný úhel. Jak je zřejmé z obr. 8 a 9, mají tyto opěrné členy 114, v půdorysném znázornění, obecně sinusoidální či
 40 vlnovitou konfiguraci. Konfigurace opěrných prvků může ovšem být i jiná, mohou být například uspořádány v přímých liniích nebo klikatých liniích a podobně. Podrobný popis tvarovacího členu je uveden v patentu US 5 567 376.

- Na obr. 11A–D je znázorněno pokračující vytahování výchozí fólie 124 pro vytvoření otvorů
 45 podle myšlenky předloženého vynálezu. Na obr. 11A je výchozí fólie 124 položena v původní poloze na podložním členu. Na obr. 11B se fólie 124 doformuje působením sloupcovitých paprsků vody a vytahuje se, tj. protahuje se, dolů a částečně do prostoru mezi opěrnými prvky. Na obr. 11C se vytahovaná fólie stává tenčí. Na obr. 11D se fólie dále vytahuje a stává se tenčí, začíná se roztrhávat a tvoří otvory 126. Tento proces je dále popsán v patentu US 5 567 376, kde
 50 se uvádí vytváření mikrootvorů obklopených mikroproužky z tenkého materiálu nebo fibril.

Za pomoci vertikálních prvků tvarovacího členu získaná fólie podle vynálezu je expandovaná (tj. má významný rozměr ve směru $\perp$ vzhledem k původní tloušťce výchozí fólie bez perforování)

bezprostředně na výstupu z procesu. V některých způsobech podle dosavadního stavu techniky se musí expanze ve směru z provádět ve zvláštním kroku vytlačování (viz například US patent č. 4 609 518). Expandovaný svrchní potah omezuje kontakt uživatelské a absorpční vrstvou a zvyšuje tak pocit suchosti výrobku, který je v ní zabudován. Ve fóliích, absorpčních výrobcích a způsobech zde popsaných otvory ve fólii představují jak mikrootvory, tak otvory velkých rozměrů, nebo mohou představovat jen otvory velkých rozměrů. Předpokládá se, že mikrootvory se vytvářejí vytahováním materiálu fólie působením sloupcovitých paprsků vody vycházejících z menších trysek výše diskutovaného pásu trysek. Předpokládá se, že otvory velkých rozměrů, také vytvářejí vytahováním materiálu fólie, se vytvářejí působením sloupcovitých paprsků vody vycházejících z větších trysek, spíše než z menších trysek, pásu trysek diskutovaného výše.

Výsledná perforovaná fólie má kombinaci děr nebo otvorů velkých rozměrů, majících průměrný EHD asi 0,1778 až 0,762 mm, a otvorů nebo děr malých rozměrů, označovaných někdy jako otvory mikrovelikosti, majících průměrný EHD asi 0,0254 až 0,1778 mm. Takové perforované fólie mají volnou plochu asi 3 až 13 %. Bylo zjištěno, že použití pásů trysek majících otvory o průměru asi 0,254 až 0,635 mm vede k vytváření otvorů ve fólii, které mají průměrný EHD asi 0,1778 až 0,4318 mm. Fibrily obklopující a definující mikrootvory a otvory velké velikosti jsou podobně popsány v patentu US 5 567 376. Fibrily mají délku v rozmezí asi 0,013 cm až 0,127 cm, šířky asi 0,003 až 0,089 cm, a tloušťky asi 0,006 cm až 0,005 cm. Fotografie na obr. 12–18A,B představují kombinaci mikrootvorů a otvorů velkých rozměrů v perforované fólii vytvořené podle vynálezu. Fotografie na obr. 18C,D představují otvory velkých rozměrů v perforované fólii podle vynálezu.

Kombinace otvorů velkých rozměrů a mikrootvorů diskutovaná výše poskytuje zlepšení čistých a suchých vlastností fólie při použití jako svrchního potahu pro hygienické vložky. Výsledná volná plocha je 3 až 13 %. Fólie podle dosavadního stavu techniky mají jen mikrootvory (viz patent US 5 567 376), za použití sloupcovitých paprsků vody o průměru 0,127 mm má výsledná fólie mikrootvory s průměrným EHD 0,076 mm, a má volnou plochu asi 3 %. Zvětšená velikost otvorů a volné plochy v perforované fólii, která má otvory velkých rozměrů v kombinaci s mikrootvory podle vynálezu poskytuje zlepšený poměr velikosti otvorů a volné plochy dosažením výhodné rovnováhy: dost velké otvory rychle přijímají tok menstruační tekutiny a dovolují jí procházet do absorpčního jádra vložky, avšak dost malé pro zamaskování skvrn na absorpčním vyložení, takže uživatelská má pocit čistoty. Absorpční výrobky podle předloženého vynálezu vyrobené s perforovanými fóliemi podle vynálezu mají velmi zlepšené čisté a suché vlastnosti.

Ve výhodném vytvoření vynálezu je výchozí fólie perforována otvory velkého průměru nízkotlakými sloupcovitými vodními paprsky a malého průměru vysokotlakými sloupcovitými vodními paprsky. Tato kombinace paprsků vysokého a nízkého tlaku vytváří větší otvory a větší volnou plochu než mají fólie vytvořené pomocí samotných vysokotlakých paprsků malého průměru. Fólie vytvořené podle tohoto provedení se také jeví uživatelsce měkčími, než fólie vytvořené pouze pomocí nízkotlakých paprsků velkého průměru.

Obr. 19 je blokový diagram znázorňující několik stupňů procesu výroby nové perforované fólie podle předloženého vynálezu. Prvním krokem procesu je umístění kusu tenké, tažné fólie z termoplastického materiálu na podložní nebo opěrný člen (blok 1). Opěrný člen s tažnou fólií pak prochází pod vysokotlakými tryskami pro stříkání tekutiny (blok 2). Tekutinou je s výhodou voda. Voda se odvádí z opěrného členu, s výhodou pomocí vakua (blok 3). Fólie se odvodňuje, s výhodou odsáváním (blok 4). Odvodněná perforovaná fólie se odebírá z opěrného členu (blok 5). Zbytková voda se z perforované fólie odstraní, např. působením proudu vzduchu (blok 6). Dále se na perforovanou fólii nanáší povrchově aktivní činidlo (blok 7). Perforovaná fólie se navíjí pro použití tak jak je, nebo jako součást jediného výrobku, jako hygienické vložky, plenky nebo pro zakrytí rány (obr. 8).

Na obr. 20 a 21 je znázorněna hygienická vložka 130, sestávající z absorpčního jádra 132 z buničiny, tenké, pro tekutinu nepropustné bariérové fólie 134, a krycího materiálu 136, kterým

může být kterákoliv z perforovaných fólií podle vynálezu. Krycí fólie má s výhodou zde znázorněnou a popsanou strukturu. Bariérová fólie 134, která může sestávat např. z tenké polypropylenové fólie, je ve styku se spodním povrchem jádra 132 absorbentu a v části podélných stran absorpčního jádra se táhne vzhůru. Krycí materiál 136 má o něco větší délku než je délka absorpčního jádra 132 a je přeložen kolem absorpčního jádra a bariérové fólie, jak je znázorněno na obr. 21. Podélné okraje krycího materiálu jsou obvyklým způsobem překryty a utěsněny proti spodnímu povrchu vložky. Ve znázorněném vytvoření je krycí materiál utěsněn na koncích 138, 140 hygienické vložky. Jak je znázorněno na obr. 21, má hygienická vložka 130 adhezivní vrstvu 142 pro adhezi vložky ke spodnímu prádlu uživatelky. Adhezivní vrstva je před použitím chráněna odstranitelným pásem 144.

Příklad 1

Podle jednoho vytvoření perforované fólie podle vynálezu byla výchozím materiálem vytlačovaná fólie dodávaná firmou Exxon Chemical pod označením EMB-631, mající tloušťku 0,024 mm. Fólie byla opracována na samčí straně korónovým výbojem. Fólie byla umístěna na tvarovací člen znázorněný na obr. 8-10, namontovaný na opěrném bubnu popsaném v patentu US 5 567 376 původců Turi a j., samčí stranou opracovanou korónovým výbojem přivracenou k tvarovacímu členu. Byly použity dva rozdělovače pro směřování sloupcovitých proudů vody na fólii. První, neboli protiproudý, usměrňovač má konfiguraci trysek znázorněnou na obr. 7D, tj. má dvě přesazené řady 92, 94 trysek 92', 94' o průměru 0,635 mm. Otvory mají odstupy 0,965 mm od středu ke středu, takže celkem je 20,7 trysek na cm. Druhý, neboli souproudý, rozdělovač má konfiguraci trysek podle obr. 7A, tj. má jednu řadu trysek o průměru 0,127 mm. Tyto otvory mají odstupy 0,508 mm od středu ke středu, to představuje celkem 19,7 trysek na cm. K prvnímu rozdělovači se přivádí voda o teplotě 91,7 °C a tlaku 1,14 MPa a ke druhému rozdělovači o téže teplotě a tlaku 9,66 MPa. Fólie se vede pod otvory při rychlosti 132,6 metru za minutu. Sací tlak uvnitř bubnu je minus 1270 mm vodního sloupce. Fólie se odvodňuje za pomoci zařízení znázorněného na obr. 4, suší se za pomoci zařízení znázorněného na obr. 5. Po sušení se samčí strana fólie kontaktně povléká 48,8 % roztokem přípravku Tween-20 ve vodě v množství 0,04 mg/cm². Následující válečkování fólie působí přenos roztoku povrchově aktivního činidla ze samčí na korónovým výbojem upravenou samčí stranu. Po konečném vysušení roztoku zůstává na povrchu fólie 0,02 mg/cm² povrchově aktivního činidla (povrch zahrnuje všechny plochy fólie). Výsledná perforovaná fólie má propustnost vzduchu přibližně 9 900 litrů za minutu na metr čtvereční při tlakovém spádu (P) 12,7 mm vodního sloupce. Fólie má naměřenou volnou plochu 6,24 % a průměrný ECD 0,254 až 0,305 mm. ECD (ekvivalentní průměr kruhu) je vypočtený průměr založený na změřené ploše otvoru. Plocha byla měřena za použití hardwaru a softwaru pro měření EHD popsaného v patentu US 5 567 376. Vzorec pro výpočet ECD je $ECD = \sqrt{4A/\pi}$, kde A je naměřená plocha otvoru. Charakteristická tloušťka je 0,368 mm.

Příklad 2

Další vytvoření perforované fólie podle vynálezu bylo vytvořeno za použití výchozí fólie a tvarovacího prvku podle příkladu 1. Lineární rychlost byla 45,7 m za minutu. Byly použity dva rozdělovače pro směřování sloupcovitých proudů vody na fólii. První, neboli protiproudý, rozdělovač má konfiguraci trysek znázorněnou na obr. 7C, tj. má dvě přesazené řady 88, 90 trysek 88', 90' o majících průměr 0,508 mm. Otvory mají odstupy 0,813 mm od středu ke středu, takže jejich celkový počet je 24,6 na cm. Druhý, neboli poproudý, rozdělovač má konfiguraci trysek podle obr. 7a, což představuje jednu řadu trysek o průměru 0,127 mm. Tyto otvory mají odstupy 0,508 mm od středu ke středu. To představuje celkem 19,7 trysek na cm. Voda o teplotě 89 °C se dodává při tlaku 1035 kPa a k prvnímu rozdělovači a při tlaku 10 350 kPa ke druhému rozdělovači. Buben má vakuum 152,4 mm rtuťového sloupce (-20,4 kPa).

V odvodňovacím úseku je šest odvodňovacích nožů, a vakuum 101,6 mm rtuťového sloupce. Teplota vzduchu pro první sadu vzduchových nožů byla 100 °C. Teplota vzduchu pro druhou sadu vzduchových nožů byla 66,7 °C. Byly dále použity dva sušící válce, každý s pěti ohřívány-
mi vzduchovými noži. Teplota horkého vzduchu pro nože byla 83,4 °C, a vakuum bylo nižší než
25,4 mm vodního sloupce.

Perforovaná fólie vyrobená podle příkladu 2 byla analyzována mikroskopicky. Volná plocha, distribuce velikosti otvorů a celkové charakteristiky (počet otvorů) byly měřeny technikou vyhodnocení obrazu s následujícími výsledky.

Volná plocha (průměr)	Směr. odch.	EDH* (průměr)	ECD (průměr)	směr. odch.	Počet trysek
6,19 %	0,017	0,193	0,276	0,266	133/cm ²

*/ EHD je v milimetrech, měřeno podle patentu US 5 567 376, na který se zde odkazuje.

Charakteristiky pásů trysek použitých v následujících zkouškách jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1

Charakteristiky pásů trysek

Pás trysek	Velikost trysek (cm)	Počet řad trysek v pásu	Odstupy mezi otvory v pásu (cm)	Počet trysek v pásu na cm
a	0,127	1	0,508	19,7
b	0,254	2	0,381	52,4
c	0,381	2	0,560	35,8
d	0,508	2	0,810	24,6
e	0,635	2	0,960	20,7
f	0,635	1	2,100	4,7

Zkoušky se vsázkovým vytvářením fólií

Zařízení pro vsázkové perforování fólie použité při zkouškách uvedených v následující tabulce 2 je obdobné tomu znázorněnému na obr. 3. Byl však použit jen jeden vodní rozdělovač 42 a jen jedna z vakuových štěrbin. Každý z pásů trysek označených v tabulce 1 „b“ až „f“ byl namontován na jednom rozdělovači vodních paprsků, a byl použit pro výrobu jedné nebo více perforovaných fólií, jak je uvedeno v tab. 2. Výchozí fólie a tvarovací člen byly shodné jako ty, které byly použity v příkladu 1.

Díl výchozí fólie byl upevněn na vnější plochu tvarovacího členu sérií výčnělků vyčnívajících z tvarovacího členu. Voštinový opěrný buben se otáčel, až upevněná fólie dosáhla jediného pásu trysek. Uvnitř voštinového bubnu bylo vytvořeno vakuum. Do rozdělovače byla přivedena horká voda pod tlakem. Voštinový opěrný buben se otáčel pro vedení výchozí fólie pod pás trysek. Výsledná fólie byla odváděna z tvarovacího členu a sušena vzduchem. Podmínky procesu a vlastnosti výsledné fólie jsou uvedeny v následující tabulce 2.

Tabulka 2

Zkoušky vsázkového perforování fólie

pokus	Otvor ID	Tlak vody (kPa)	Teplota vody (°C)	Vakuum (mm vod. sl.)*	Rychlost fólie (m/min)	Volná plocha (%)**	Střední ekvív. hydr. průměr (EHD)**
1	b	2415	89	1524	45,7	3,6	0,271
2	b	3795	89	1524	45,7	6,5	0,261
3	b	6900	89	1524	45,7	8,5	0,297
4	c	1380	89	1524	45,7	2,9	0,297
5	c	2760	89	1524	45,7	8,7	0,414
6	c	3795	89	1524	45,7	11,7	0,363
7	c	5865	89	1524	45,7	11,5	0,220
8	d	1104	89	1524	45,7	1,5	0,287
9	d	1725	89	1524	45,7	8,1	0,434
10	d	2415	89	1524	45,7	9,4	0,373
11	d	3795	89	1524	45,7	13,2	0,348
12	e	1035	89	1524	45,7	2,0	0,256
13	e	1656	89	1524	45,7	7,4	0,378
14	e	2587	89	1524	45,7	12,8	0,437
14a	f	1035	89	1524	45,7	3,5	0,33 (1)
14b	f	1380	89	1524	45,7	5,71	0,32 (1)
14c	f	1725	89	1524	45,7	6,0	0,29(1)

5 * / hodnota vakua je v milimetrech vodního sloupce pod atmosférickým tlakem,

** / volná plocha a EHD byly měřeny způsobem popsáním v patentu US 5 567 376, na který se zde odkazuje, (1) = ECD.

Uvedená data naznačují následující trendy:

- 10 – zvýšení tlaku tekutiny pro pás trysek vede ke zvětšení velikosti volné plochy,
– zvýšení průměru trysek při daném tlaku tekutiny má za následek zvětšení volné plochy.

- 15 V důsledku protahování materiálu, které při procesu nastává, zmenšuje se plošná hmotnost fólie na asi 15,9 g na metr čtvereční, což je 65 % plošné hmotnosti výchozí fólie. Použije-li se pásu trysek o průměru 0,635 mm s odstupy 0,965 mm, 1,27 mm, 1,575 mm a 1,905 mm podle tabulky 8, volná plocha klesá z 13,1 % na 12,0, resp. 11,2 resp. 10,1 %.

Zkoušky s kontinuálním vytvářením fólií

- 20 Další vytvoření fólie bylo učiněno za použití výchozí fólie, tvarovacího členu a celkového postupu podle příkladu 1. Charakteristiky pásů jsou uvedeny výše v tabulce 1. Všechny cykly byly provedeny za použití vody o teplotě 89 °C, s korónovým výbojem opracovanou samčí stranou odvrácenou od tvarovacího členu. Počet použitých pásů trysek a jejich charakteristiky a operační podmínky jsou uvedeny v následující tabulce.

25

Tabulka 3

Zkoušky kontinuálního perforování fólie

Pokus	Pás trysek 1		Pás trysek 2		Pás trysek 3		Lineární rychlost (m/min)
	Pás trysek ID	Tlak (kPa)	Pás trysek ID	Tlak (kPa)	Pás trysek ID	Tlak (kPa)	
15	d	1035					36,6
16	d	1035	a	6900			36,6
17	d	1035	a	6900	a	6900	36,6
18	a	6900					36,6
19	a	6900	a	6900			36,6
20	a	6037	a	6037	a	6037	36,6
21	a	6037	a	6037	a	6037	36,6
22	a	6900	a	1035			36,6
23	a	6900	a	1035	a	6900	36,6

5

Po sušení vzduchem se fólie kontaktně povléká vodným roztokem povrchově aktivního činidla Tween 20 o koncentraci 48,8 % na korónovém výbojem opracované samčí straně pro vytvoření nánosu povrchově aktivního činidla na fólii v množství 0,02 mg/cm², jak je popsáno výše v souvislosti s příkladem 1.

10

Perforované fólie vyrobené při uvedených zkouškách byly vyhodnoceny po stránce propustnosti vzduchu, velikosti otvorů, volné plochy, délka protlačení a ohybu (měření tuhosti fólie). Testy byly prováděny následující metodou známou ze stavu techniky. Propustnost vzduchu byla testována podle ASTM D737. Pro výpočet ekvivalentního průměru kruhu (ECD) byla určována velikost otvorů a volné plochy. Protlačení je doba potřebná pro absorbování 5 cm³ testovací tekutiny skrze fólii podloženou chuchvalcem buničiny. Testovací tekutina je směs 75 % hovězí krve zbavené fibrinu a 25 % desetiprocentního vodného roztoku polyvinylpyrolidonu (GAF Povidon K-90). Délka ohybu ve strojním směru (Machine Direction, MD) a v příčném směru (Cross Direction, CD) byly měřeny podle ASTM D1388. Vlastnosti vyrobené fólie v

20

kontinuálních cyklech jsou uvedeny v následujících tabulkách 4 až 7.

Tabulka 4

25 Vlastnosti kontinuálně perforované fólie

Pokus	Propustnost vzduchu CFM/SQFT 12,7 mm vod. sl. P
15	139,33
16	222,00
17	246,67
18	107,00
19	143,67
20	173,67
21	170,67
22	214,33
23	212,67

30

Data v tabulce 4 ukazují, že kombinace velkého průměru a malého průměru trysek (zkoušky č. 16, 17, 22 a 13) vede k propustnějším, otevřenějším fóliím než fólie vytvořené pouze s otvory malých průměrů (zkoušky 18–21). Předpokládá se, že použití trysek velkých průměrů, ač při

nízkém tlaku vody, vede především k vytváření velkých otvorů. Dále se předpokládá, že použití trysek malých průměrů vede v první řadě v vytváření menších mikrootvorů.

5 Tabulka 5

Vlastnosti kontinuálně perforované fólie – velikost otvorů a volná plocha

Pokus	Průměrný ekvivalentní průměr kruhu (mm)	EC stand. odchylka (mm)	Volná plocha (%)	Počet otvorů na čtvereční cm
15	0,418	0,257	4,55	77,7
16	0,219	0,234	5,34	202,8
17	0,190	0,215	5,34	281,5
18	0,118	0,067	2,31	442,9
19	0,115	0,067	2,48	505,1
20	0,102	0,057	2,38	643,7
21	0,106	0,063	2,53	598,0
22	0,165	0,142	4,15	317,3
23	0,175	0,157	4,88	337,0

- 10 Data v tabulce 5 ukazují, že kombinace trysek velkého průměru a malého průměru trysek (zkoušky č. 16, 17, 22 a 13) vede k fóliím s většími otvory a s větší volnou plochou než fólie vytvořené pouze s otvory malých průměrů (zkoušky 18–21).

- 15 Obr. 22, 23 a 24 jsou grafy znázorňující distribuci velikosti otvorů ve fóliích vyrobených v těchto zkouškách za použití pásu trysek o průměru 0,127 mm (zkouška č. 20), pásu trysek o průměru 0,508 mm (zkouška č. 15), a kombinace pásu trysek o průměru 0,508 mm následovaného pásem trysek o průměru 0,127 mm (zkouška č. 16), viz tabulka 3. Jak je zřejmé z těchto grafů, perforovaná fólie vyrobená za použití pásu trysek o různém průměru má velikost otvorů, které odrážejí vlivy různých průměrů jednotlivých trysek. Fólie (zkouška č. 20) vytvořená jen za použití pásu trysek o průměru 0,127 mm má otvory, z nichž většina má průměr pod 0,254 mm (viz obr. 22). Fólie (zkouška č. 15) vyrobená jen za použití pásu trysek o průměru 0,508 mm má širší distribuci velikosti průměru otvorů, s maximy kolem 0,228 mm a kolem 0,584 mm (viz obr. 23). Fólie (zkouška č. 16) vyrobená za použití kombinace pásu trysek o průměru 0,127 mm a pásu trysek o průměru 0,508 mm má distribuci průměru otvorů, která má hlavní maximum pod 0,304 mm, a nízké maximum s průměrem kolem 0,584 mm (obr. 24). Tyto tři grafy ukazují, že trysky o průměru 0,127 mm vytvářejí především mikrootvory, trysky o průměru 0,5 mm vytvářejí především velké otvory, a kombinace trysek o průměru 0,127 mm a 0,508 mm vytváří kombinaci mikrootvorů a otvorů velkých rozměrů. Srovnatelná data jsou na obr. 25, který znázorňuje distribuci velikosti otvorů ve vzorku perforované fólie mající mikrootvory a otvory velkých rozměrů podle vynálezu, jaká byla získána na produkční lince.
- 30

Tabulka 6

Vlastnosti kontinuálně perforované fólie – doba protlačení

5

Zkouška	Doba protlačení (s)
15	16,3
16	17,6
17	13,5
18	28,8
19	25,6
20	20,2
21	22,9
22	15,8
23	17,1

Data uvedená v tabulce 6 ukazují, že samotné trysky velkého průměru, nebo v kombinaci s tryskami malého průměru (zkoušky 15, 16, 17, 22, a 23) vedou k fólii s rychlejším protlačněním než je tomu u fólií vytvořených pomocí samotných trysek malého průměru (zkoušky 18–21).

10

Tabulka 7

Vlastnosti kontinuálně perforované fólie – tuhost fólie

15

Zkouška	MD délka ohybu (mm)	CD délka ohybu (mm)
15	22,8	6
16	26,3	6,5
17	22,3	6,5
18	27,26,8	6,3
19	26	5,5
20	25,5	9,5
21	23,5	8,5
22	27,3	8,5
23	21,8	8,0
srovnatelný komerční výrobek		14,8

Data naznačují, že MD délka ohybu fólie při zkouškách 15–23 je srovnatelná s MD délkou ohybu jiných komerčních plastových krycích materiálů hygienických vložek, a CD délka ohybu fólie je menší než u srovnatelných komerčních fólií. Tuhost a komfort fólie podle vynálezu lze tedy očekávat srovnatelný nebo lepší než u jiných komerčních perforovaných fólií.

20

Výsledky dalších zkoušek jsou znázorněny na obr. 26. V těchto zkouškách byly, pro zjištění vlivu na volnou plochu, měněny odstupy trysek. Při těchto zkouškách byly použity dva rozdělovače vodních trysek. První, neboli protiproudý rozdělovač má jeden pás trysek se dvěma přesazenými řadami trysek, jak je znázorněno na obr. 7B–7D, tj. přesazení je o polovinu rozestupu trysek, od středu do středu, v jednom řádku. Všechny trysky mají průměr 0,635 mm. Odstupy trysek pro každou zkoušku se měnily podle tabulky 8.

25

Druhý, neboli poproudý rozdělovač má jeden pás trysek s jednou řadou trysek. Trysky mají průměr 0,127 mm a mají odstupy 0,508 mm od středu do středu. voda byla dodávána ke druhému rozdělovači při 690 kPa. Fólie se pohybovala rychlostí 45,7 m za minutu. Vakuum v bubnu bylo 1524 mm vodního sloupce. Následující tabulka 8 ukazuje volnou plochu, počet otvorů na centimetr čtvereční, ECD, a propustnost vzduchu výsledné perforované fólie.

30

Tabulka 8

Číslo fólie	Odstupy velkých trysek* (mm)	Volná plocha (%)	Počet otvorů	Ekvivalentní průměr kruhu (mm)	Propustnost vzduchu
24	0,96	13,1	914	0,2515	158,9
25	0,127	12,0	1136	0,2159	149,8
26	1,575	11,2	1151	0,2057	146,3
27	1,905	10,1	1299	0,1829	136,9

* / Dvě řady trysek o průměru 0,635 mm.

5

Propustnost vzduchu byla měřena podle ASTM D737, výsledky jsou uvedeny v tabulce 8 v kubických metrech za minutu na metr čtvereční fólie. Propustnost vzduchu fólie perforované při 1035 kPa a 45,7 m za minutu byla 97,5 m³ za minutu na jeden metr čtvereční pro (jeden) pás trysek o průměru 0,63 mm s odstupy 0,96 mm, a lineárně klesla na 77 m³ za minutu na jeden metr čtvereční při odstupech 1,91 mm. Při 45,7 m za minutu a kombinaci pásu s velkými průměry 0,63 mm s 0,127 mm pásem poskytuje asi o 55,0 m³ za minutu na jeden metr čtvereční větší propustnost vzduchu naměřená v případě samotného pásu s velkými tryskami. Výše uvedená data naznačují, že s narůstajícími odstupy mezi tryskami se vytváří méně velkých otvorů, a ve shodě s tím se zmenšuje volná plocha.

15

Perforovaná fólie vyrobená podle patentu US 5 567 376 a fólie podle předloženého vynálezu byly testovány a porovnány. Fólie byly vyrobeny v kontinuální výrobní lince za podmínek uvedených v následující tabulce 9.

20

Tabulka 9

Příprava a vlastnosti perforované fólie

Fólie vyrobená podle:	č. 08/417 404	předloženého vynálezu
Výchozí fólie	Exxon EMB-631	Exxon EMB-631
Vzor tvarovacího členu	sinusoida (5 linek na cm)	sinusoida (5 linek na cm)
Počet pásů trysek	3	2
Tlak na 1. Pásu trysek (kPa)	6038	1035
Tlak na 1. Pásu trysek (kPa)	6038	6900
Tlak na 1. Pásu trysek (kPa)	6038	
Trysky ID	a/a/a/	d/a
Velikost trysek (mm)	0,13/0,13/0,13	0,5/0,13
Teplota vody	87,8 °C	88 °C
Lineární rychlost (m/min)	45,7	45,7
Povrchově aktivní činidlo	Tween 20	Tween 20

25

Hygienické vložky zahrnují krycí materiál, absorpční jádro a spodní potah byly vyrobeny za použití perforované fólie podle tab. 10 jako krycího materiálu. Byla navržena dvě různá vytvoření a testována na protlačení a vlhčení pomocí syntetické menstruační tekutiny. Syntetická menstruační tekutina byla vytvořena rozpuštěním 0,15 % polyakrylamidu v izotonickém fosforečném pufru. Bylo přidáno asi 0,3 % Germabenu proti růstu bakterií. PH roztoku bylo 7,4, a dynamická viskozita 0,03 Pa. s při jednom radiánu za sekundu. Výsledky jsou znázorněny v následujících tabulkách 11 a 12.

30

Tabulka 10

Protlačení a vlhčení vložky vyrobené s perforovanou fólií

5

Vložka vzor 1

Fólie vyrobená podle:	č. 08-417 404	předloženého vynálezu
Doba protlačení 5 cm ³ (s)	68	62
Vlhčení (g)	0,04	0,02

10 Tabulka 11

Protlačení a vlhčení vložky vyrobené s perforovanou fólií

Vložka vzor 2

15

Fólie vyrobená podle:	č. 08-417 404	předloženého vynálezu
Doba protlačení 5 cm ³ (s)	39	39
Vlhčení (g)	0,11	0,05

Data v tabulce 10 a 11 představují dobu protlačení a absorpci vlhčení. Doba protlačení představuje dobu uplynulou při absorbování 2 cm³ syntetické menstruační tekutiny, žádoucí je krátká doba. Absorpce vlhčení představuje množství tekutiny, které může být absorbováno ve filtračním papíru, umístěném ve styku s hygienickou vložkou, která absorbovala 5 cm³ tekutiny v testu protlačení, žádoucí je nižší hodnota.

Data ukazují, že větší volná plocha a velikost otvorů fólie podle předloženého vynálezu poskytuje alespoň stejné nebo kratší doby protlačení než fólie podle stavu techniky. I když zlepšené fólie podle předloženého vynálezu mají větší volnou plochu a větší průměrnou velikost otvorů než fólie podle stavu techniky, vložky vyrobené s fólií podle předloženého vynálezu mají proti fóliím podle stavu techniky nečekaně nižší vlhčení.

Další test použitý pro testování rychlosti průchodu menstruační tekutiny skrze perforovanou fólii je „kapkový test“. Srovnávací data pro fólie podle předloženého vynálezu proti stavu techniky jsou uvedena v tabulce 12.

Tabulka 12

35

Kapkový test perforované fólie vložky vzoru 1

Fólie vyrobená podle:	č. 08/ 417 404	předloženého vynálezu
Doba absorpce (s) (0°)	27	8
Doba absorpce (s) (45° příčný sklon)	kapka se skutálela	17

Data podle tab. 12 představují dobu potřebnou pro absorpci kapky syntetické menstruační tekutiny, žádoucí je kratší doba. V prvním testu byla fólie v rovině. Ve druhém testu byla fólie skloněna pod úhlem 45°. Tato data dále ilustrují vynikající vlastnosti fólie podle vynálezu proti fólii podle stavu techniky, pokud jde o transport tekutiny.

Plastové perforované fólie podle vynálezu vykazují následující charakteristiky: měkkost na dotek, vzhled a pocit jako textilie, malá tuhost fólie jak je uvedeno v tabulce 7, vzory perforace,

volné plochy a velikosti pórů jak jsou uvedeny v tabulce 5 a na obr. 23–26, nízká základní hmotnost (≤ 217 gramů na metr čtvereční), a úhel styku fólie/vzduch/syntetická menstruační tekutina na obou stranách fólie $\leq 70^\circ$.

- 5 Perforovaná fólie podle předloženého vynálezu nabízí srovnatelnou rychlost penetrace tekutiny (jak bylo zjištěno měřením doby protlačení 5 cm^3 syntetické menstruační tekutiny testovací metodou popsanou v patentu US 5 567 376, která je zlepšena proti fólii nezpracované povrchově aktivním činidlem asi o 34 %, při absorpci pomocí absorpčního jádra na bázi buničiny nebo na bázi rašeliny.

10

PATENTOVÉ NÁROKY

15

1. Perforovaná fólie vytvořená z výchozí fólie (100, 124) z roztažného termoplastického polymerního materiálu a mající daný rozměr tloušťky, obsahující množinu otvorů (126) procházejících skrze tloušťku fólie (100, 124), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že otvory (126) zahrnují první a druhou skupinu otvorů (126), přičemž otvory (126) první skupiny mají větší velikost než otvory (126) druhé skupiny a otvory (126) první a druhé skupiny jsou omezeny fibrilami tvořenými uvedeným termoplastickým polymerním materiálem a zahrnují nepravidelné otvory (126), přičemž materiál u každého z těchto otvorů (126) je ztenčen oproti zbývajícím částem tohoto materiálu, přičemž ztenčený materiál má nepravidelné zakřivené části.
2. Perforovaná fólie podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že fibrily mají průměrnou délku 0,127 mm až 1,27 mm.
3. Perforovaná fólie podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že fibrily mají průměrnou šířku 0,0254 mm až 0,889 mm.
4. Perforovaná fólie podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že fibrily mají průměrnou tloušťku 0,00635 mm až 0,0508 mm.
- 35 5. Perforovaná fólie podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že první skupina otvorů (126) zahrnuje otvory (126) velkých rozměrů mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,1778 mm až 0,762 mm.
- 40 6. Perforovaná fólie podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že první skupina otvorů (126) zahrnuje otvory (126) velkých rozměrů mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,1778 mm až 0,508 mm.
- 45 7. Perforovaná fólie podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že druhá skupina otvorů (126) zahrnuje mikrootvory mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,0254 mm až 0,1778 mm.
8. Perforovaná fólie podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že druhá skupina otvorů (126) zahrnuje mikrootvory mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,0508 mm až 0,127 mm.
- 50 9. Perforovaná fólie podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že výchozí fólie (100, 124) má tloušťku 0,00762 mm až 0,0762 mm.
- 55 10. Perforovaná fólie podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že celkový rozměr tloušťky uvedeného termoplastického materiálu je 0,127 mm až 1,016 mm.

11. Perforovaná fólie podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že perforovaná fólie má celkový rozměr tloušťky větší než je rozměr tloušťky výchozí fólie (100, 124).

5 12. Absorpční výrobek zahrnující absorpční jádro (132) mající protilehlé hlavní plochy, a perforovanou fólii (44), pokrývající alespoň jednu z těchto hlavních ploch, přičemž perforovaná fólie (44) má ven obrácenou stranu, která je ve styku s tělem, a protilehlou stranu obrácenou dovnitř k absorpčnímu jádru (132), přičemž perforovaná fólie (44) je vytvořena z výchozí fólie (100, 124) z roztažného termoplastického polymerního materiálu a má daný rozměr tloušťky,
10 přičemž perforovaná fólie (44) má množinu otvorů (126) procházejících skrze tloušťku perforované fólie (44), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že otvory (126) zahrnují první a druhou skupinu otvorů, přičemž otvory (126) první skupiny mají větší velikost než otvory (126) druhé skupiny a otvory (126) první a druhé skupiny jsou vymezeny fibrilami tvořenými uvedeným termoplastickým polymerním materiálem a zahrnují nepravidelné otvory (126), přičemž materiál
15 u každého z těchto otvorů (126) je ztenčen oproti zbývajícím částem tohoto materiálu, přičemž ztenčený materiál má nepravidelné zakřivené části.

13. Absorpční výrobek podle nároku 12, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že fibrily mají průměrnou délku 0,127 mm až 1,27 mm.

20 14. Absorpční výrobek podle nároku 12, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že fibrily mají průměrnou šířku 0,0254 mm až 0,889 mm.

25 15. Absorpční výrobek podle nároku 12, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že fibrily mají průměrnou tloušťku 0,00635 mm až 0,0508 mm.

16. Absorpční výrobek podle nároku 12, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že první skupina otvorů (126) zahrnuje otvory (126) velkých rozměrů mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,1778 mm až 0,762 mm.

30 17. Absorpční výrobek podle nároku 12, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že první skupina otvorů (126) zahrnuje otvory (126) velkých rozměrů mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,1778 mm až 0,508 mm.

35 18. Absorpční výrobek podle nároku 12, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že druhá skupina otvorů (126) zahrnuje mikrootvory mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,0254 mm až 0,1778 mm.

40 19. Absorpční výrobek podle nároku 12, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že druhá skupina otvorů (126) zahrnuje mikrootvory mající průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,0508 mm až 0,127 mm.

20. Absorpční výrobek podle nároku 12, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že perforovaná fólie (44) má celkový rozměr tloušťky větší než je rozměr tloušťky výchozí fólie (100, 124).

45 21. Absorpční výrobek podle nároku 12, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že perforovaná fólie (44) je v přímém kontaktu s alespoň jednou hlavní plochou absorpčního jádra.

22. Způsob výroby perforované fólie podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že

50 a) připraví se výchozí fólie (100, 124) sestávající z uvedeného roztažného termoplastického polymerního materiálu, mající horní povrch a spodní povrch,

b) připraví se podložní člen (102), zahrnující lokalizované opěrné oblasti (114) pro podpírání výchozí fólie (100, 124), do jehož vybrání se fólie (100, 124) deformuje působením tekutiny na fólii (100, 124), a prostředky pro odvádění tekutiny od podložního členu (102),

5 c) výchozí fólie (100, 124) se uloží na podložní člen (102), přičemž spodní povrch fólie (100, 124) je ve styku s opěrnými oblastmi (114) podložního členu (102) a horní povrch fólie (100, 124) je odvrácen od podložního členu (102),

10 d) nasměrováním tekutiny ve formě sloupcovitých proudů z alespoň dvou sad trysek (92', 94') proti hornímu povrchu výchozí fólie (100, 124) v zóně kontaktu se ve výchozí fólii (100, 124) vytvoří mikrootvory (126) nepravidelné velikosti a otvory (126) velkých rozměrů a výchozí fólie (100, 124) se v zóně kontaktu mezi opěrnými oblastmi (114) podložního členu (102) roztáhne do
15 zmíněných vybrání, přičemž trysky (92') první sady mají průměr větší než 0,254 mm a tekutina se k nim přivádí pod tlakem menším než 3450 kPa pro porušení materiálu výchozí fólie (100, 124) pro vytvoření otvorů (126) velkých rozměrů ve výchozí fólii (100, 124) mezi opěrnými oblastmi (114) podložního členu (102), přičemž trysky (94') druhé sady mají průměr menší nebo roven 0,254 mm a tekutina se k nim přivádí pod tlakem alespoň 3450 kPa, pro porušení materiálu výchozí fólie (100, 124) pro vytvoření mikrootvorů (126) ve výchozí fólii mezi opěrnými oblastmi (114) podložního členu (102),

20 e) fólie (100, 124) se odvede ze zóny kontaktu a

f) perforovaná fólie (44) se odstraní z podložního členu (102).

25 23. Způsob výroby podle nároku 22, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že první sada trysek (92') má průměr 0,254 až 0,762 mm.

24. Způsob výroby podle nároku 22, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že druhá sada trysek (94') má průměr 0,0254 až 0,254 mm.

30 25. Způsob výroby podle nároku 22, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že první sada trysek (92') má průměr 0,381 mm až 0,889 mm.

35 26. Způsob výroby podle nároku 22, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že druhá sada trysek (94') má průměr 0,0762 mm až 0,1778 mm.

27. Způsob výroby podle nároku 22, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tekutina emitovaná z první sady trysek (92') má tlak 690 kPa až 3450 kPa.

40 28. Způsob výroby podle nároku 22, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tekutina emitovaná z druhé sady trysek (94') má tlak 3450 kPa až 13 800 kPa.

45 29. Způsob výroby podle nároku 22, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tekutina emitovaná z první sady trysek (92') má tlak 862,5 kPa až 1380 kPa.

30. Způsob výroby podle nároku 22, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tekutina emitovaná z druhé sady trysek (94') má tlak 5520 kPa až 10 350 kPa.

50 31. Způsob výroby podle nároku 22, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se připraví třetí sada trysek, přičemž třetí sada trysek má průměr větší nebo rovný 0,254 mm a tekutina se k ní přivádí pod tlakem menším než 3450 kPa.

55 32. Způsob výroby podle nároku 31, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že třetí sada trysek má průměr 0,0254 mm až 0,254 mm.

33. Způsob výroby podle nároku 31, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že třetí sada trysek má průměr 0,0762 mm až 0,1778 mm.
- 5 34. Způsob výroby podle nároku 31, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že tekutina se přivádí do třetí sady trysek pod tlakem 3450 kPa až 20 700 kPa.
35. Způsob výroby podle nároku 31, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že tekutina emitovaná z třetí sady trysek má tlak 5520 kPa až 10 350 kPa.
- 10 36. Způsob výroby podle nároku 22, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že mikrootvory (126) mají průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,0254 mm až 0,1778 mm.
37. Způsob výroby podle nároku 22, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že mikrootvory (126) mají průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,0508 mm až 0,127 mm.
- 15 38. Způsob výroby podle nároku 22, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že otvory (126) velkých rozměrů mají průměrný ekvivalentní hydraulický průměr 0,1778 mm až 0,762 mm.
39. Způsob výroby podle nároku 22, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že proti hornímu povrchu výchozí fólie (100, 124) se nasměruje proud tekutiny z první sady trysek (92') před nasměrováním proudu tekutiny z druhé sady trysek (94').
- 20 40. Způsob výroby podle nároku 22, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že mikrootvory (126) jsou vymezeny fibrilami.
- 25 41. Způsob výroby podle nároku 22, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že otvory (126) velkých rozměrů jsou vymezeny fibrilami.
42. Způsob výroby perforované fólie podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že
- 30 a) připraví se výchozí fólie (100, 124) sestávající z uvedeného roztažného termoplastického polymerního materiálu, mající horní povrch a spodní povrch,
- b) připraví se podložní člen (102), zahrnující lokalizované opěrné oblasti (114) pro podpírání výchozí fólie (100, 124), do jehož vybrání se fólie (100, 124) deformuje působením tekutiny na fólii (100, 124), a prostředky pro odvádění tekutiny od podložního členu (102),
- 35 c) výchozí fólie (100, 124) se uloží na podložní člen (102), přičemž spodní povrch fólie (100, 124) je ve styku s opěrnými oblastmi (114) podložního členu (102) a horní povrch fólie (100, 124) je odvrácen od podložního členu (102),
- 40 d) nasměrováním tekutiny ve formě sloupcovitých proudů z první sady trysek (92') proti hornímu povrchu výchozí fólie (100, 124) v zóně kontaktu se ve výchozí fólii (100, 124) vytvoří otvory (126) velkých rozměrů a výchozí fólie (100, 124) se v zóně kontaktu mezi opěrnými oblastmi (114) podložního členu (102) roztáhne do zmíněných vybrání, přičemž trysky (92') první sady mají průměr větší než 0,254 mm a tekutina k nim přiváděná poruší materiál výchozí fólie pro vytvoření otvorů (126) velkých rozměrů ve výchozí fólii (100, 124) mezi opěrnými oblastmi podložního členu (102),
- 45 nasměrováním tekutiny ve formě sloupcovitých proudů z druhé sady trysek (94') proti hornímu povrchu výchozí fólie (100, 124) v zóně kontaktu se výchozí fólie v zóně kontaktu mezi opěrnými oblastmi (114) podložního členu (102) roztáhne do zmíněných vybrání, přičemž trysky (94') druhé sady mají průměr menší nebo roven 0,254 mm a tekutina z nich vystupující poruší materiál výchozí fólie (100, 124) pro vytvoření mikrootvorů (126) ve výchozí fólii (100, 124) mezi opěrnými oblastmi (114) podložního členu (102), přičemž tyto mikrootvory (126) jsou
- 50 vymezeny fibrilami zmíněného termoplastického materiálu,
- 55

e) fólie (100, 124) se odvede ze zóny kontaktu a

f) perforovaná fólie (44) se odstraní z podložního členu (102).

43. Způsob výroby perforované fólie podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že

a) připraví se vytlačovaná výchozí fólie (100, 124) sestávající z uvedeného roztažného termoplastického polymerního materiálu, mající horní povrch a spodní povrch,

b) připraví se podložní člen (102), zahrnující lokalizované opěrné oblasti (114) pro podpírání výchozí fólie (100, 124), do jehož vybrání se fólie deformuje působením tekutiny na fólii (100, 124), a prostředky pro odvádění tekutiny od podložního členu (102),

c) výchozí fólie (100, 124) se uloží na podložní člen (102), přičemž spodní povrch fólie (100, 124) je ve styku s opěrnými oblastmi (114) podložního členu (102) a horní povrch fólie (100, 124) je odvrácen od podložního členu (102),

d) nasměrováním tekutiny ve formě sloupcovitých proudů z alespoň dvou sad trysek (92', 94') proti hornímu povrchu výchozí fólie (100, 124) v zóně kontaktu se ve výchozí fólii (100, 124) vytvoří mikrootvory (126) nepravidelné velikosti a otvory (126) velkých rozměrů a výchozí fólie (100, 124) se v zóně kontaktu mezi opěrnými oblastmi (114) podložního členu (102) roztáhne do zmíněných vybrání, přičemž trysky (92') první sady mají průměr větší než 0,254 mm a tekutina se k nim přivádí pod tlakem menším než 3450 kPa pro porušení materiálu výchozí fólie (100, 124) pro vytvoření otvorů (126) velkých rozměrů ve výchozí fólii (100, 124) mezi opěrnými oblastmi podložního členu (102), přičemž trysky (94') druhé sady mají průměr menší nebo roven 0,254 mm a tekutina se k nim přivádí pod tlakem alespoň 3450 kPa, pro porušení materiálu výchozí fólie (100, 124) pro vytvoření mikrootvorů ve výchozí fólii mezi opěrnými oblastmi (114) podložního členu (102),

e) fólie (100, 124) se odvede ze zóny kontaktu a

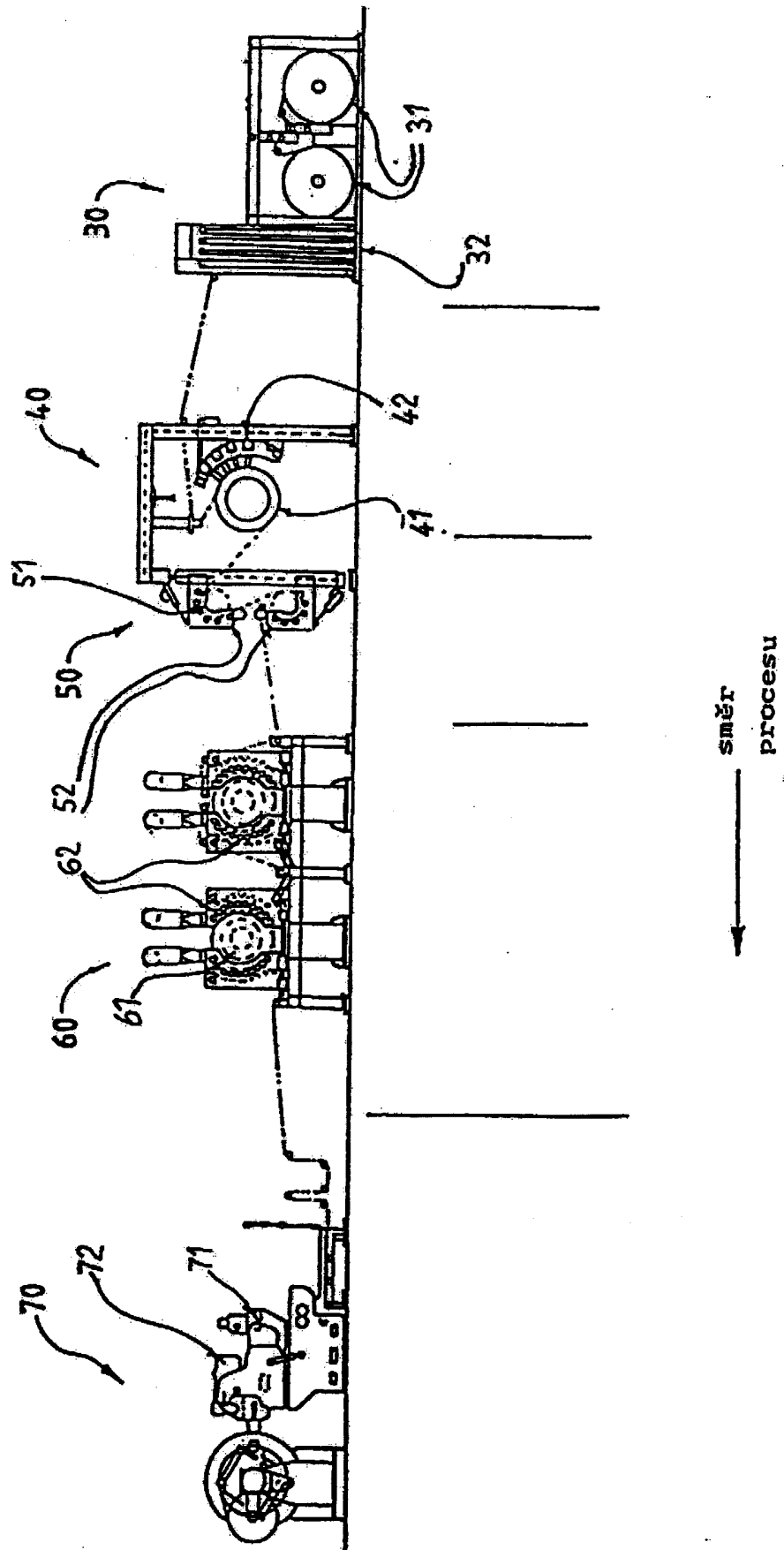
f) perforovaná fólie (44) se odstraní z podložního členu (102).

44. Způsob výroby podle nároku 40, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vytlačovaná výchozí fólie (100, 124) se podrobí opracování korónovým výbojem na jedné straně.

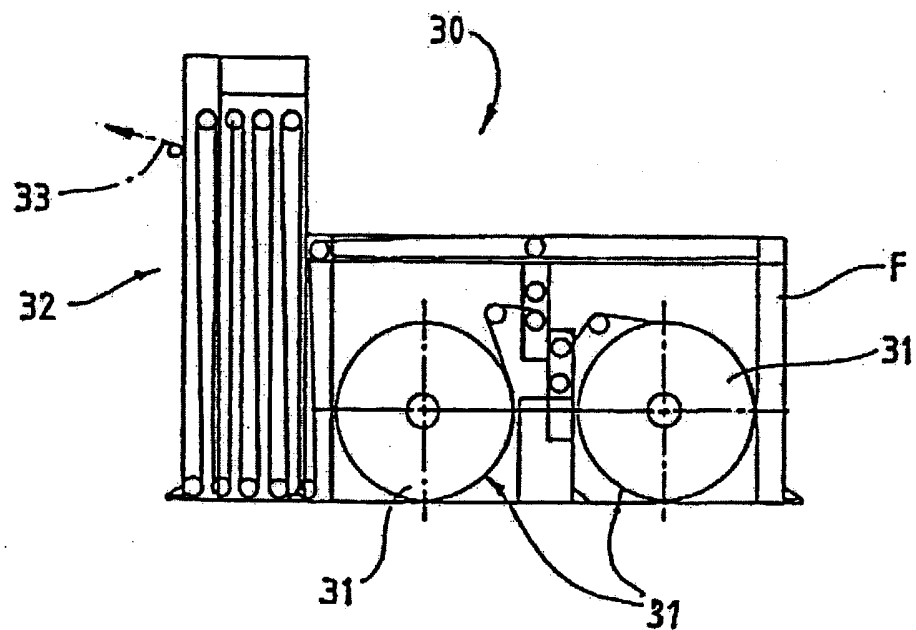
45. Způsob výroby podle nároku 40, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že na jednu stranu perforované fólie (44) se nanáší povrchově aktivní činidlo.

20 výkresů

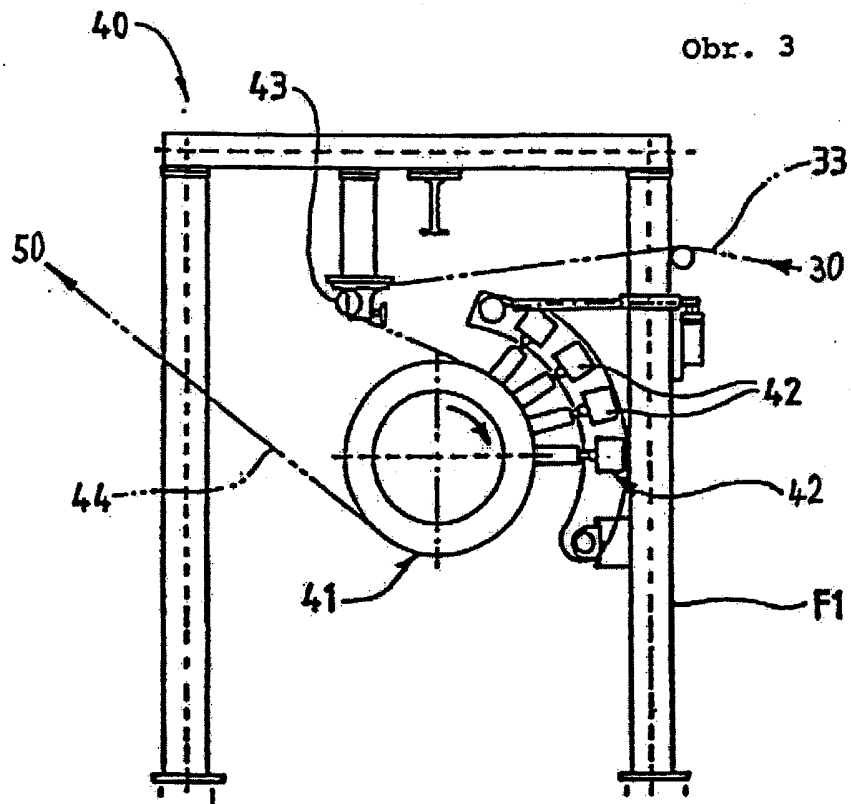
Obr. 1



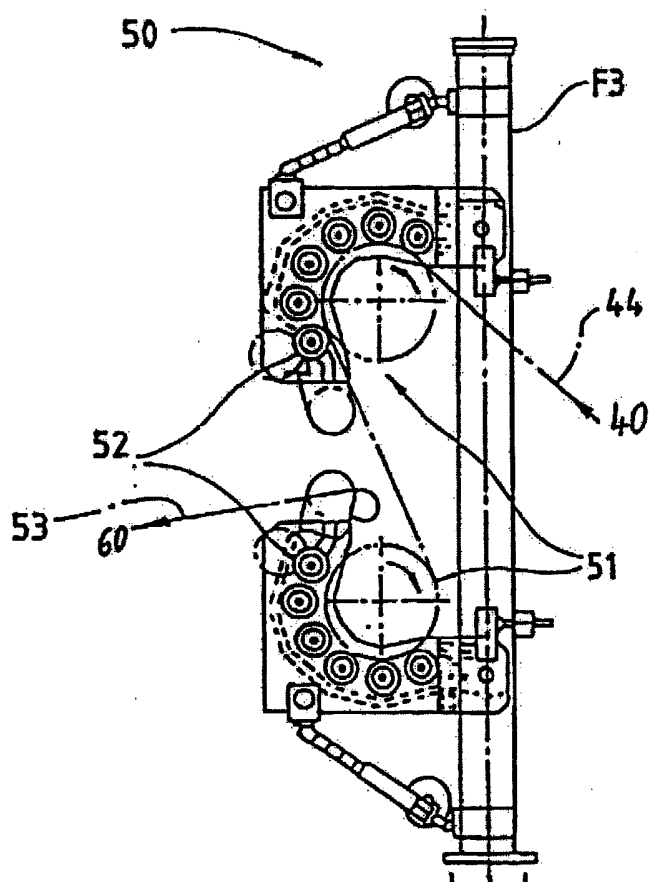
Obr. 2



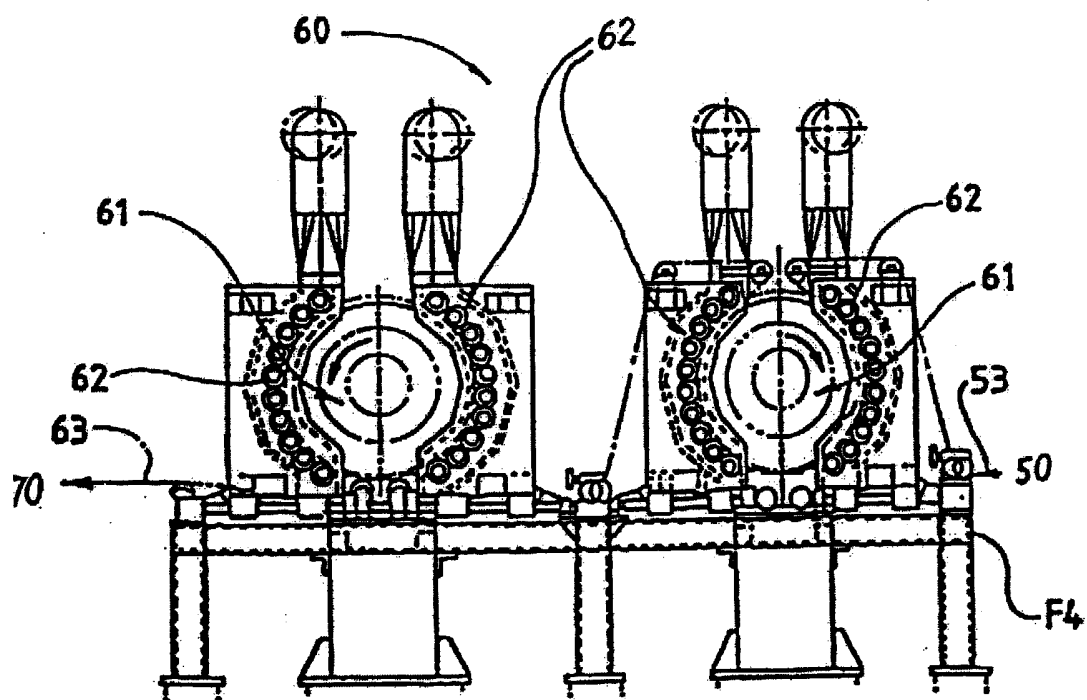
Obr. 3



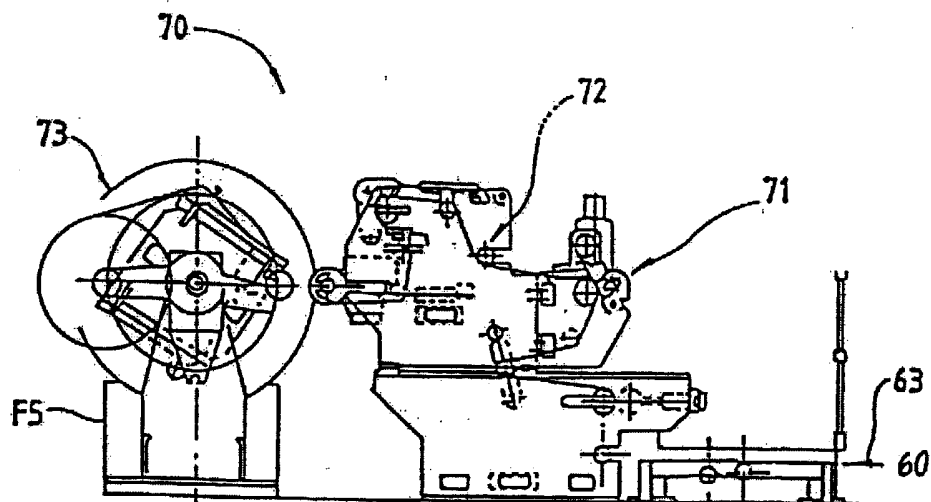
Obr. 4



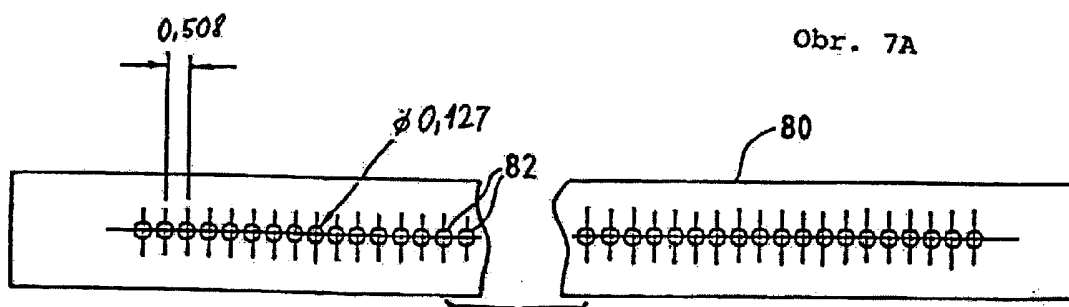
Obr. 5



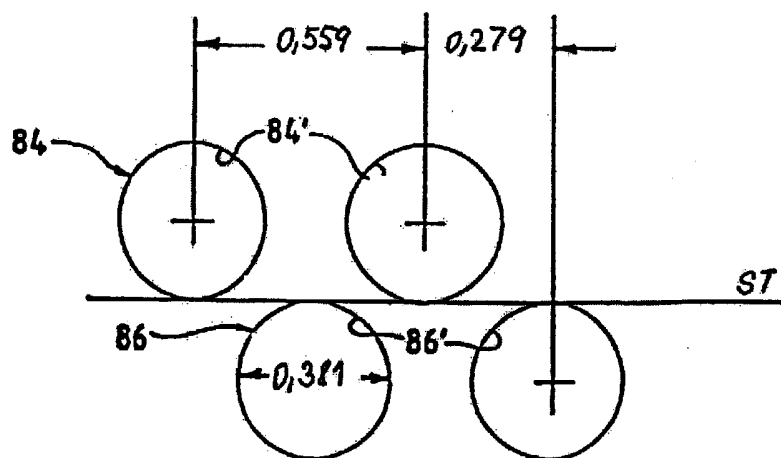
Obr. 6



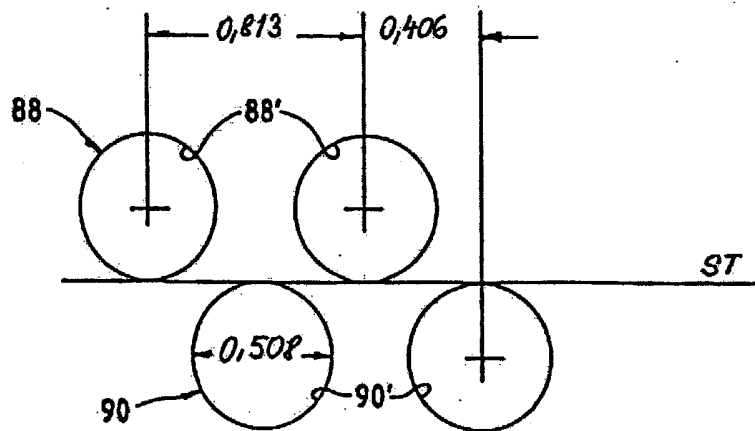
Obr. 7A



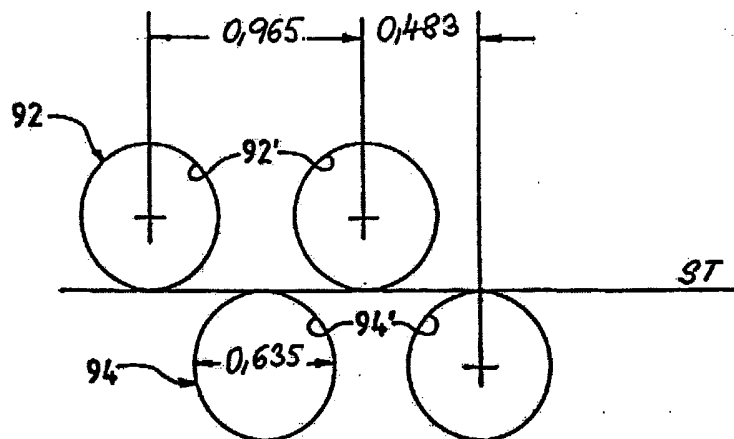
Obr. 7B



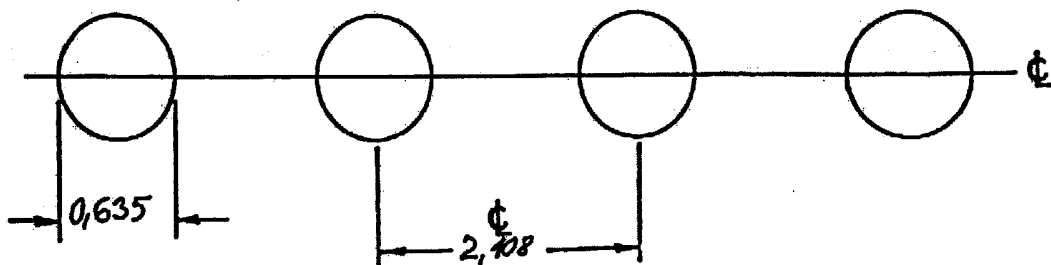
Obr. 7C



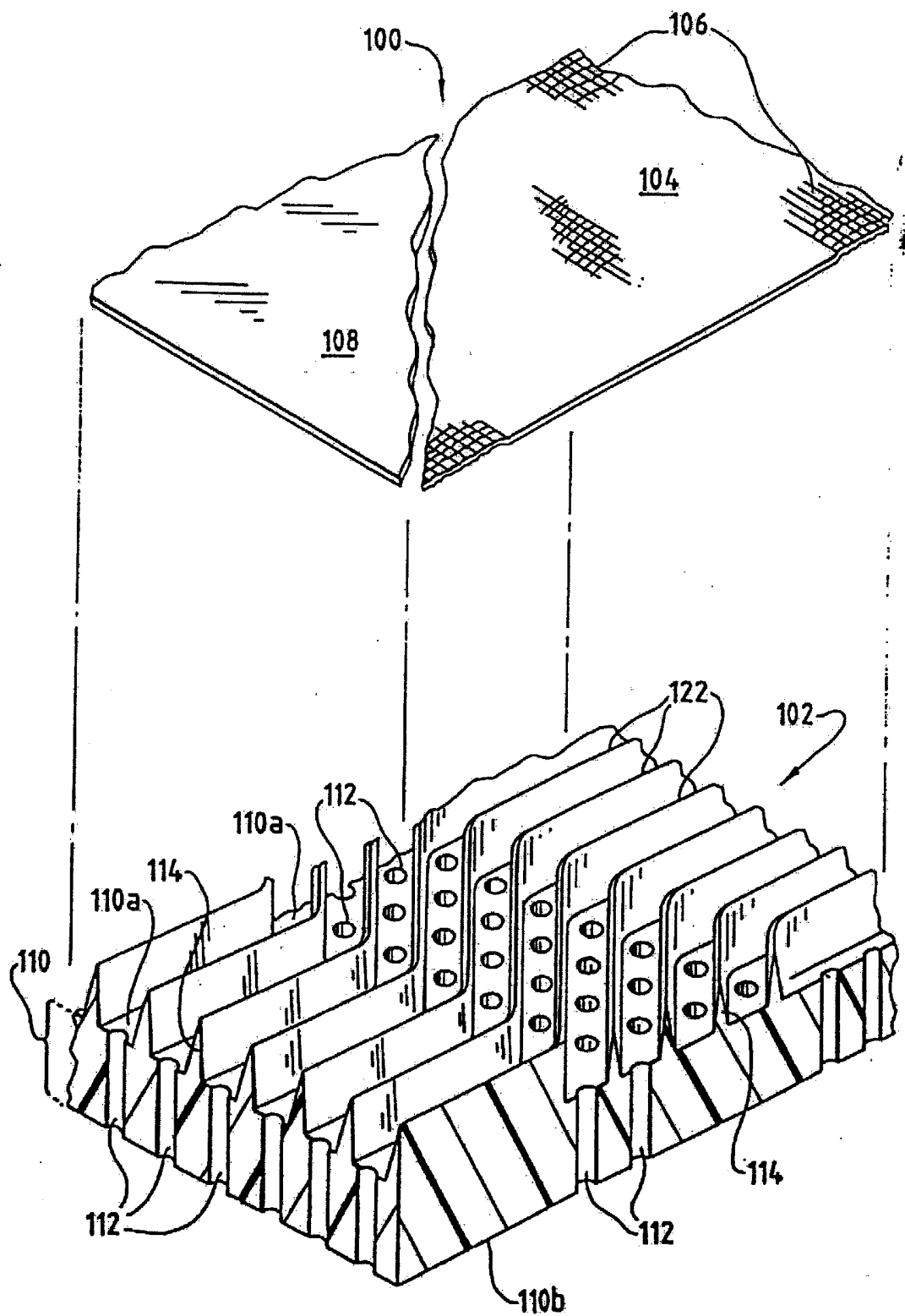
Obr. 7D



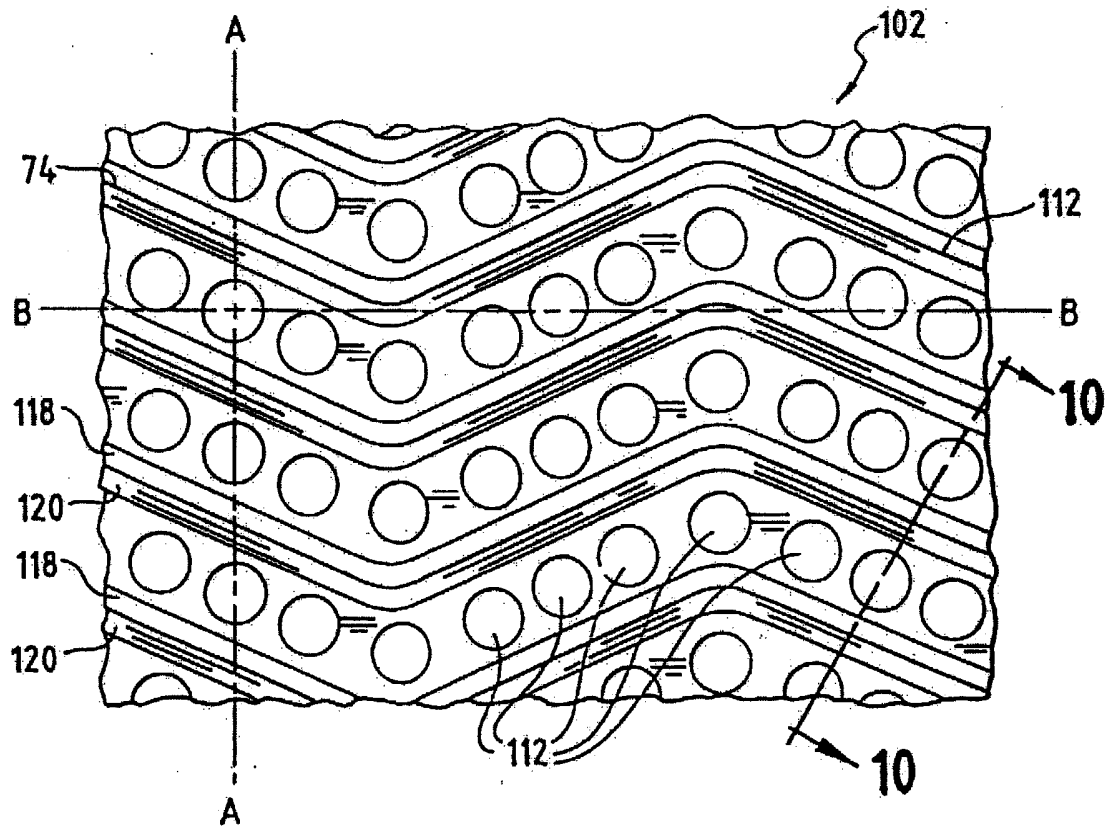
Obr. 7E



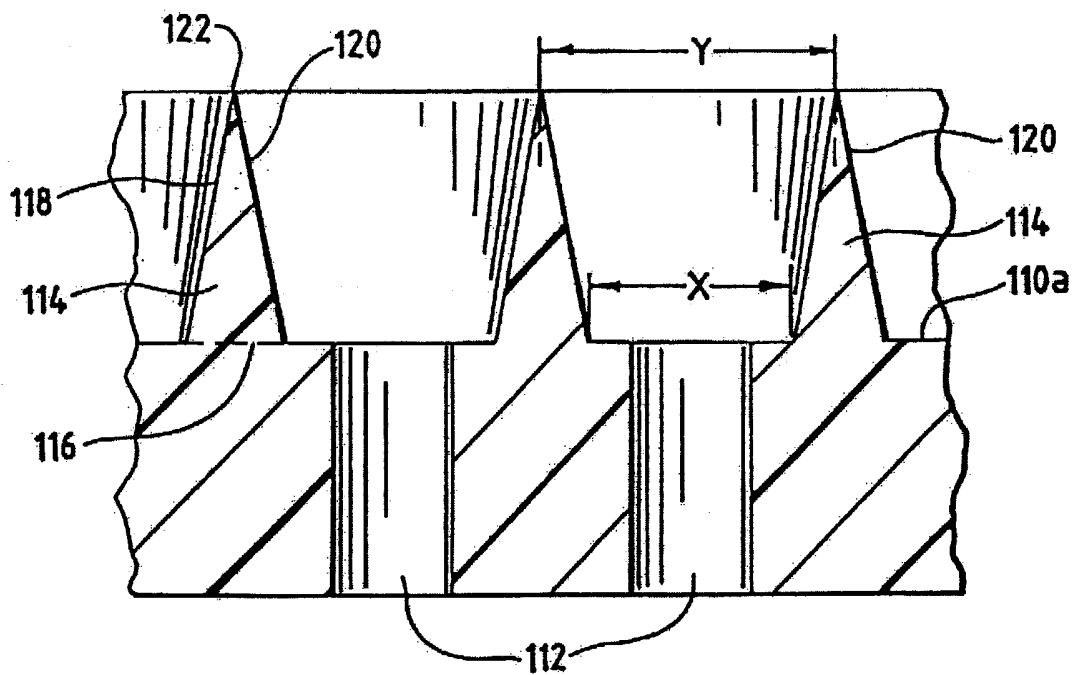
obr. 8



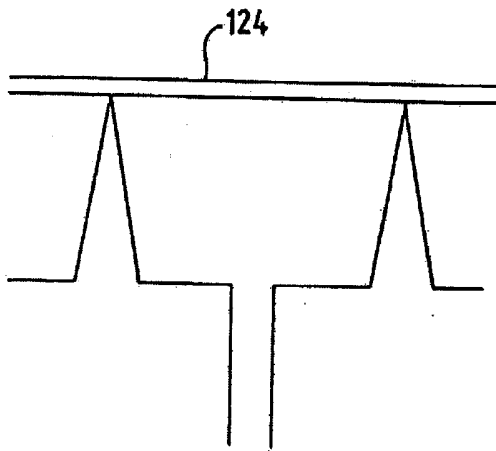
obr. 9



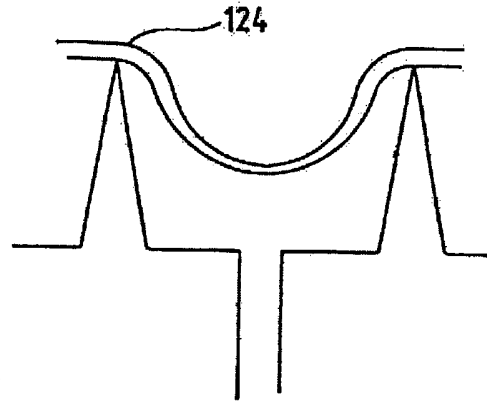
obr. 10



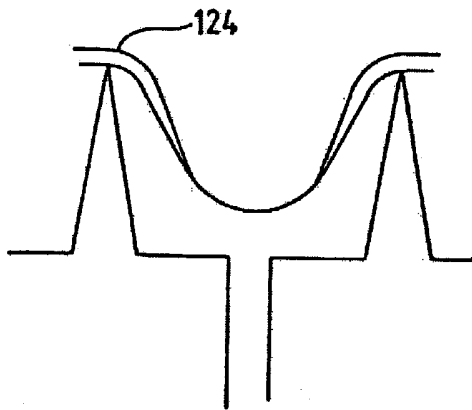
obr. 11A



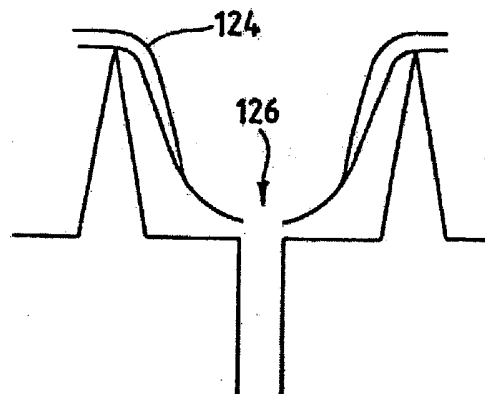
obr. 11B



obr. 11C

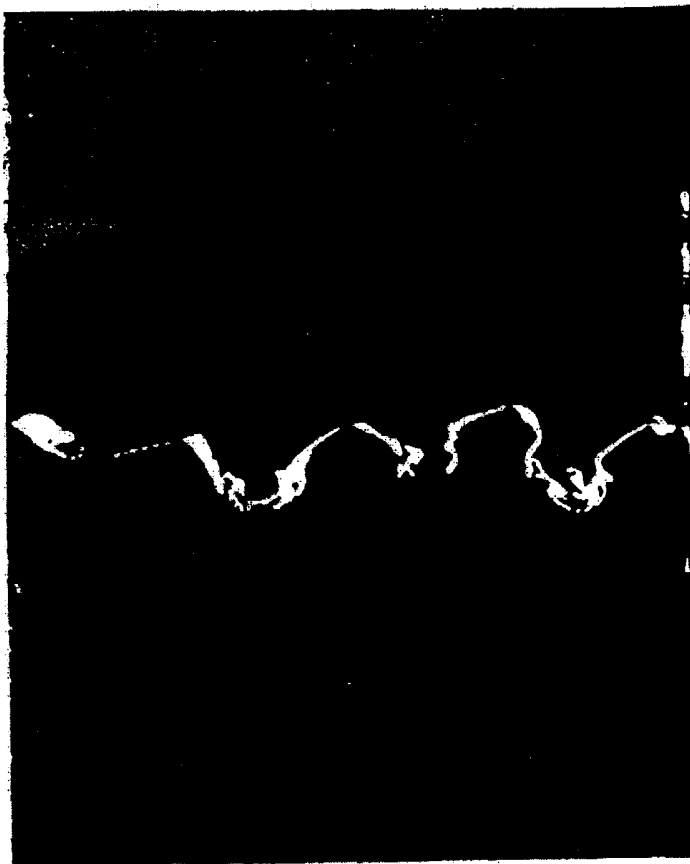


obr. 11D



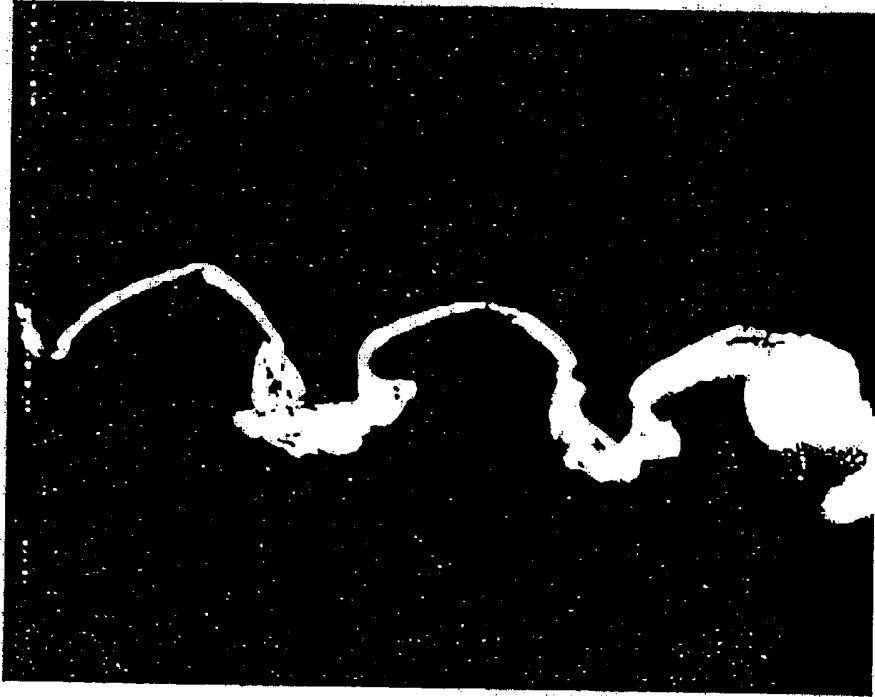


obr. 12



obr. 13

obr. 14



obr. 15



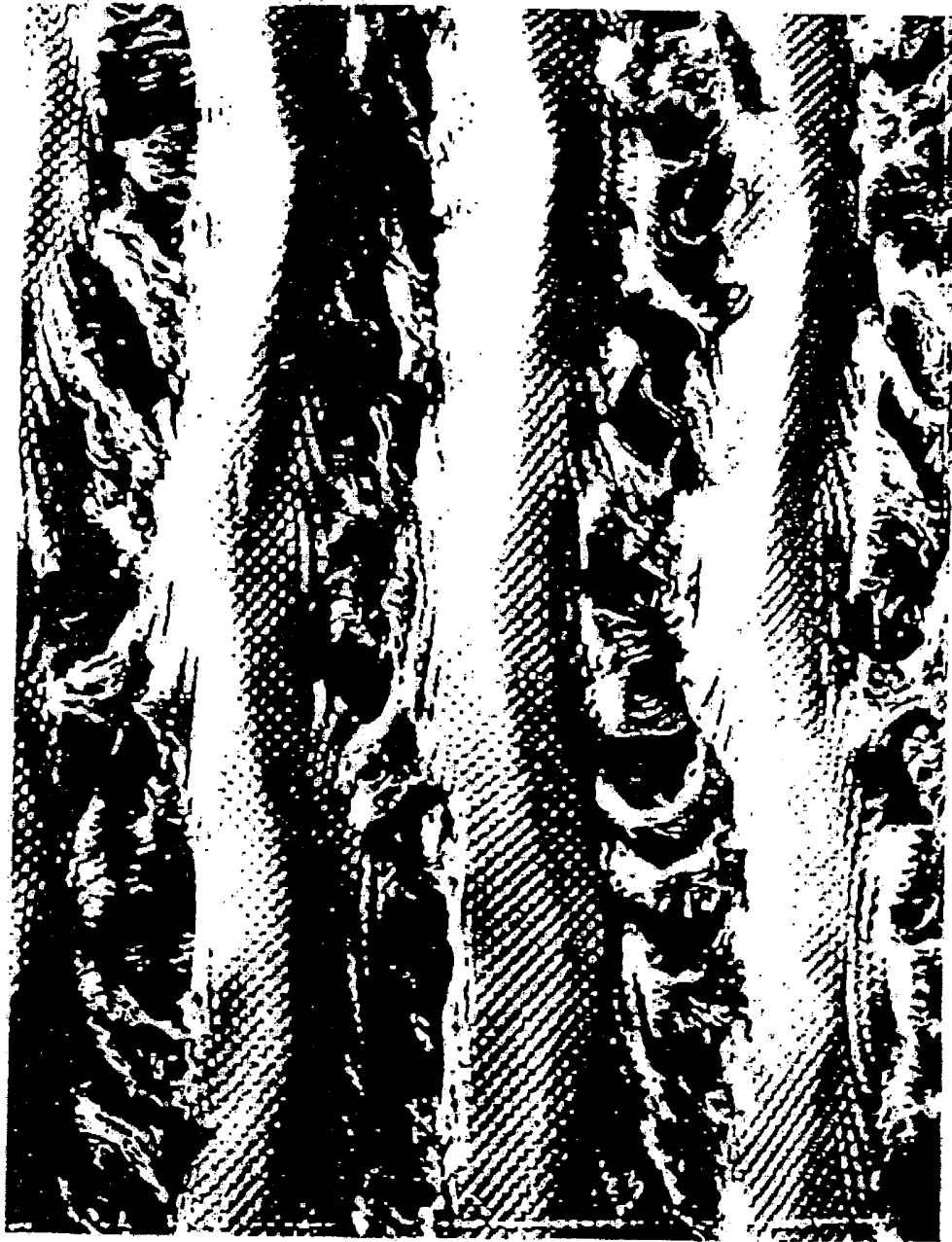


obr. 16

obr. 17



obr. 18A



obr. 18B



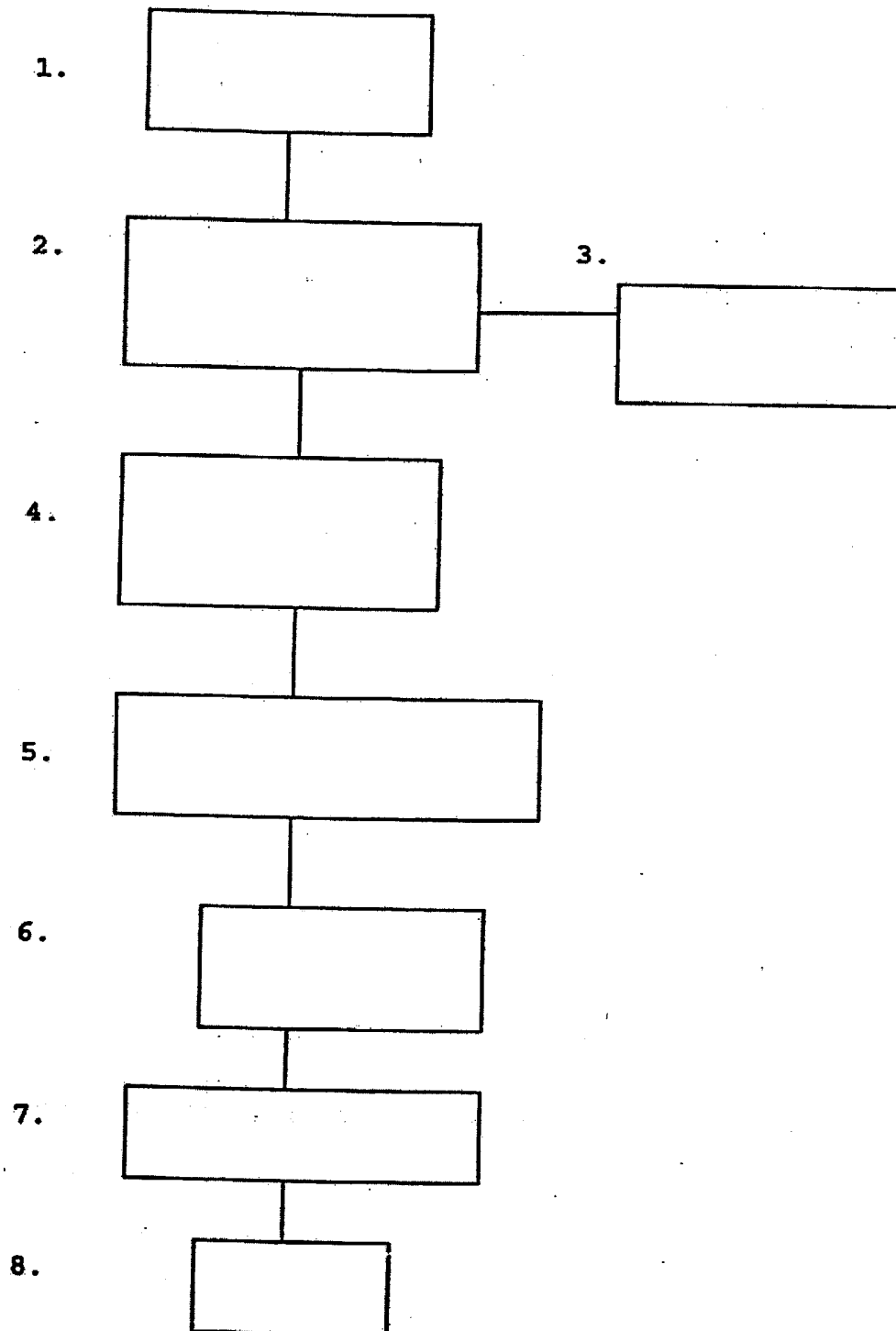
obr. 18C



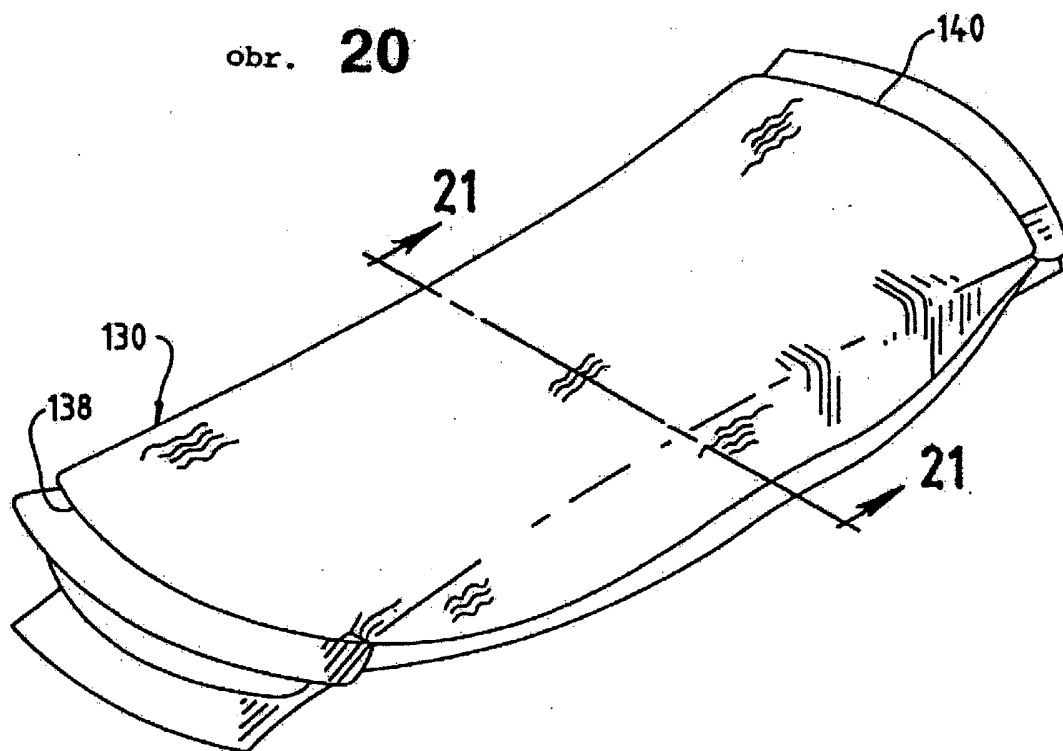
obr. 18D



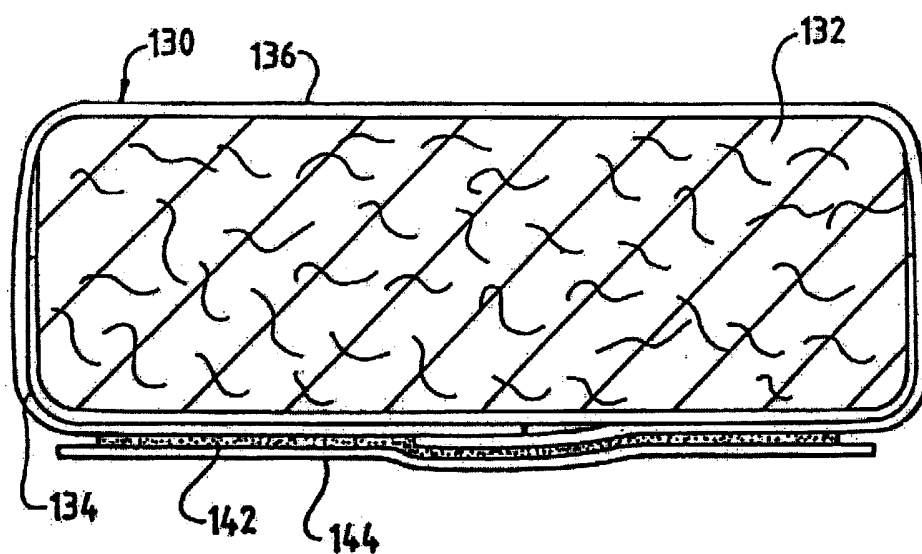
Obr. 19



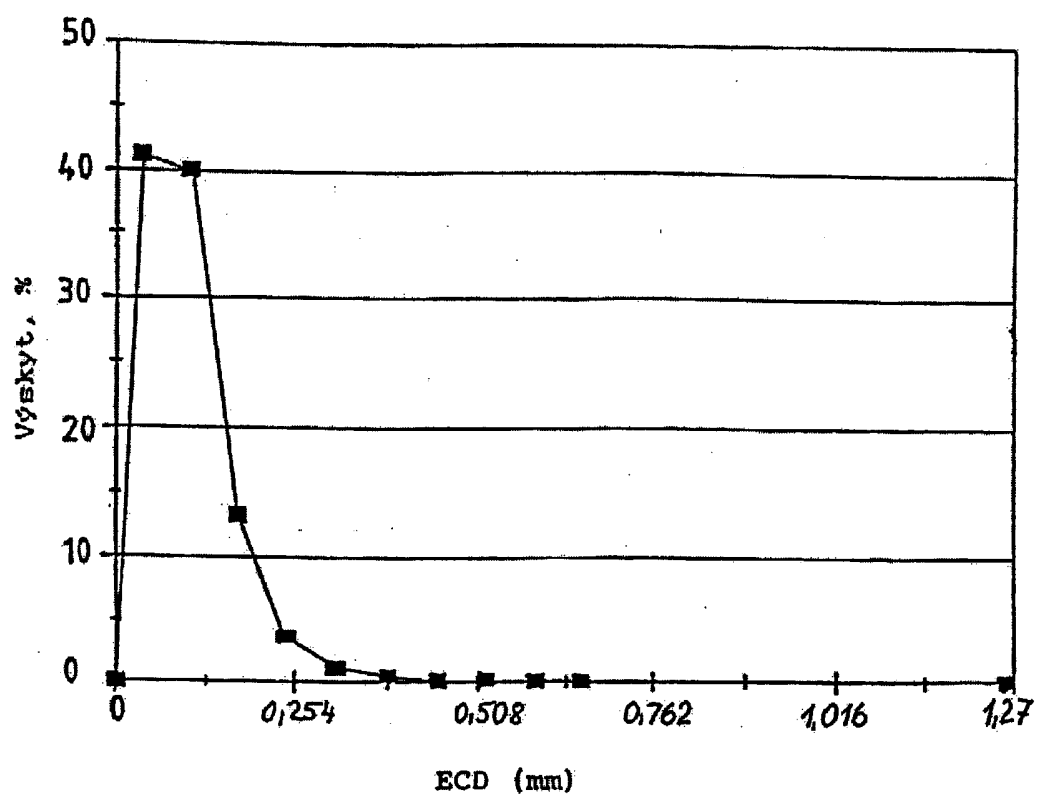
obr. 20



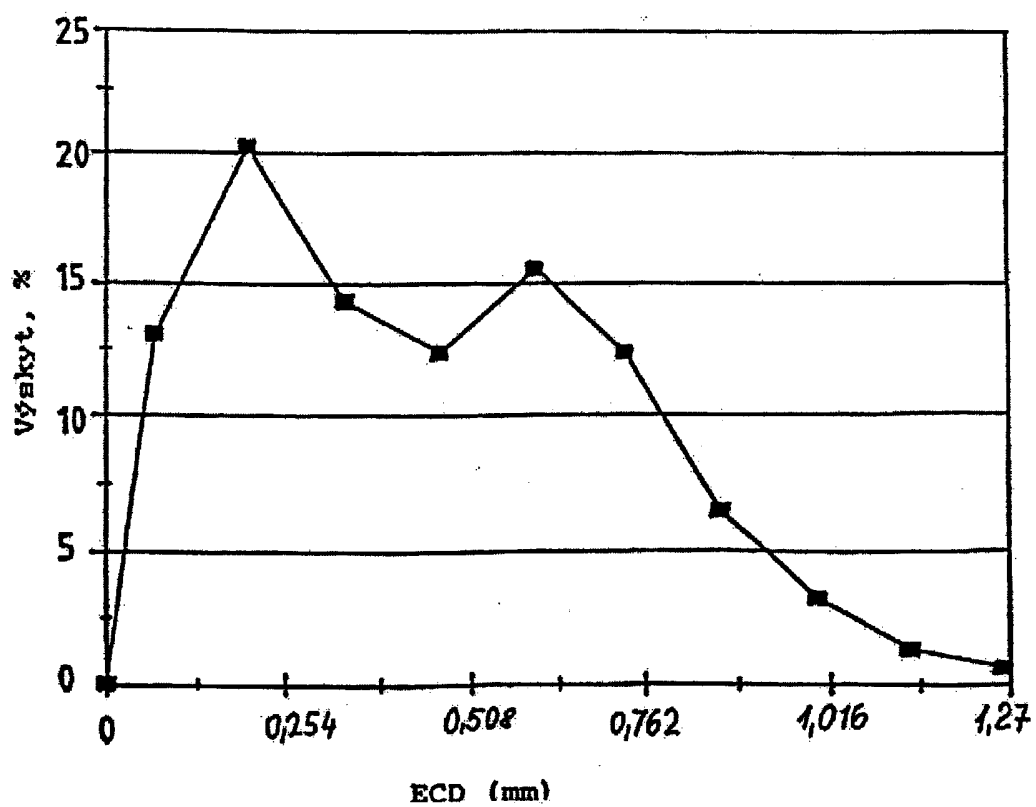
obr. 21



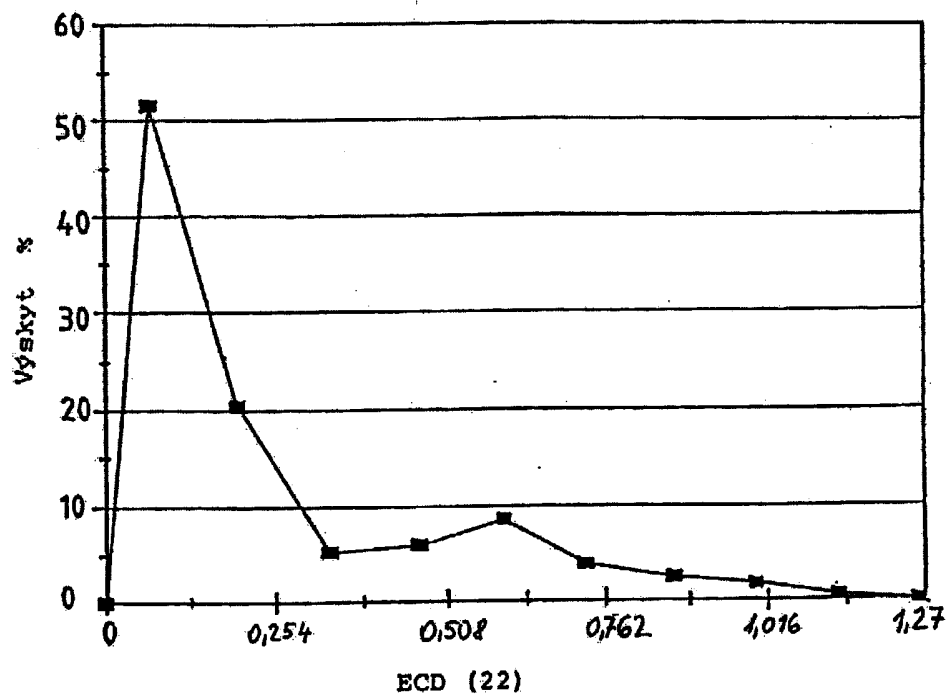
Obr. 22



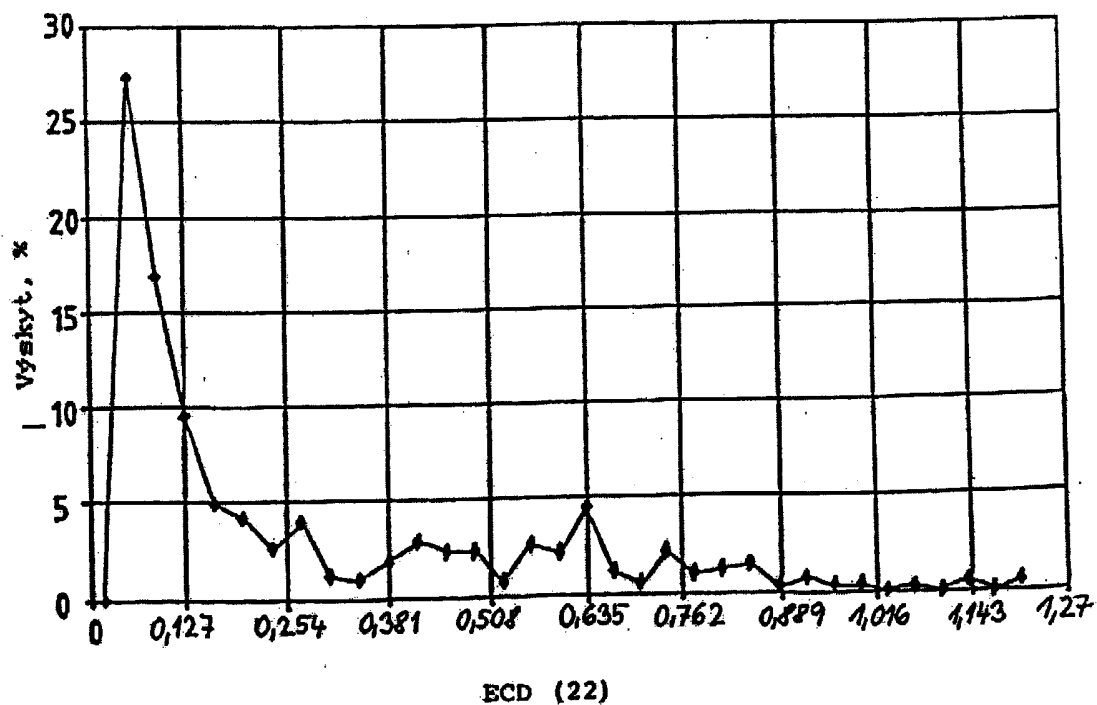
Obr. 23



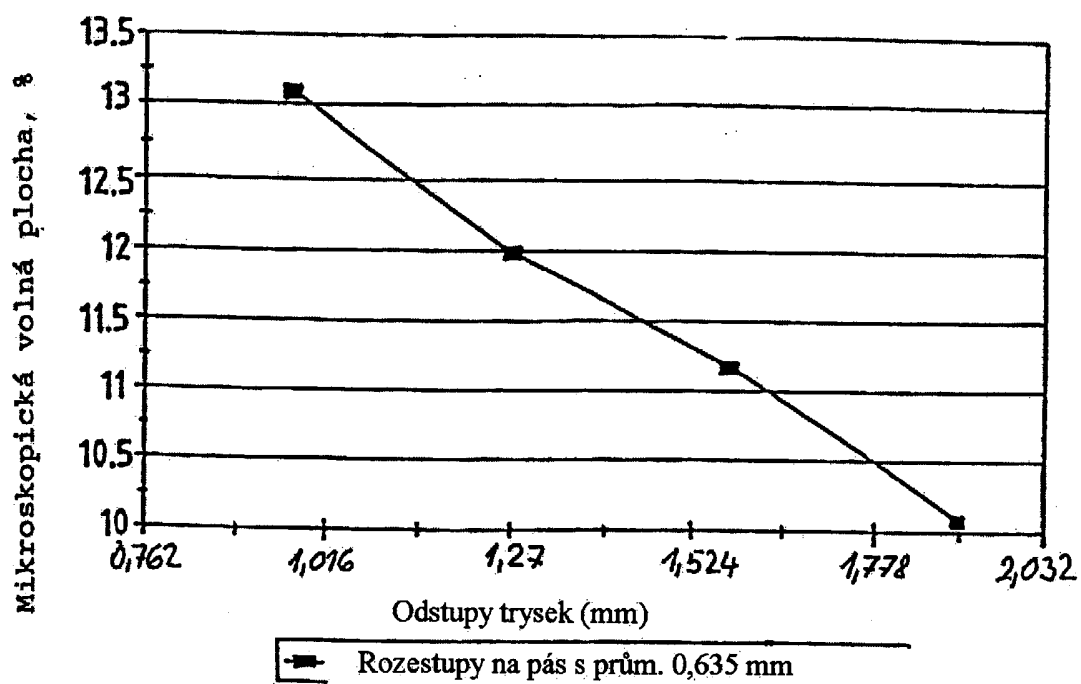
Obr. 24



Obr. 25



Obr. 26



Konec dokumentu
