

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

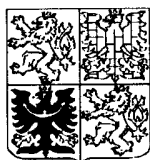
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2378-95

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **14. 09. 95**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **16.09.94**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **94/307203**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16. 06. 99**
(Věstník č. 6/99)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 32 B 3/10

B 32 B 3/24

B 32 B 31/28

(71) Přihlášovatel:

McNeil-PPC, Inc., Milltown, NJ, US;

(72) Původce:

James William A., Long Branch, NJ, US;

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

(74) Zástupce:

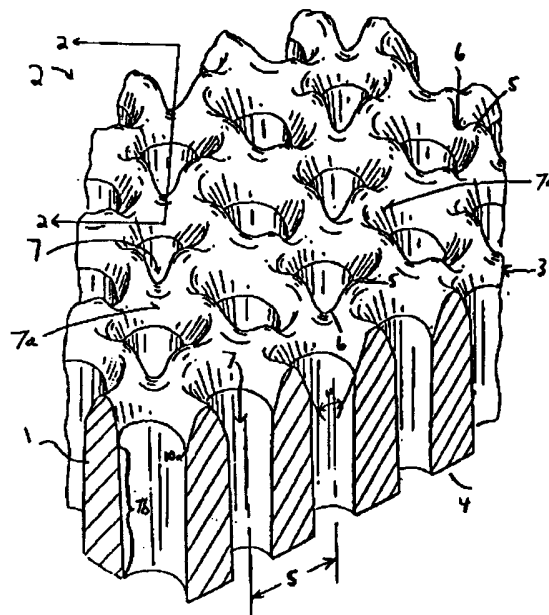
Čermák Karel Dr., Národní tř. 32, Praha 1,
11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Topografický nosný díl a způsob jeho výroby

(57) Anotace:

Topografický nosný díl /2/ je určen pro výrobu netkaných látek, zejména podobných trikotu. Topografický nosný díl /2/ sestává ze základní části /1/, která má horní plochu /3/ tvořenou vzorem sestaveným z vrcholů /5/ a prohlubní /6/ a z odváděcích otvorů /7/. Každý z odváděcích otvorů /7/ má kuželovou horní část /7a/ obklopenou skupinou vrcholů /5/ a prohlubní /6/. Rozteč /S/ os sousedních odváděcích otvorů /7/ je menší než největší průměr kuželové horní části /7a/ odváděcích otvorů /7/. Topografický nosný díl /2/ se vyrobí působením laserového paprsku, který je zaostřen tak, že jeho ohnisko se nachází pod horní plochou /3/ výchozího polotovaru, a který vyvrtá odváděcí otvory /7/ uspořádané v předem stanoveném vzoru. Vzor odváděcích otvorů /7/ tvoří skupina vrcholů /5/ a prohlubní /6/, které obklopují každý odváděcí otvor /7/ na horní ploše /3/ výsledného topografického nosného dílu /2/.



CZ 2378-95 A3

~~01-1710-95-č~~

~~PV-2378-95~~

Topografický nosný díl a způsob jeho výroby

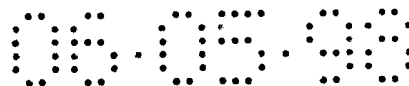
Oblast techniky

Vynález se týká topografického nosného dílu a způsobu jeho výroby.

Dosavadní stav techniky

Netkané látky jsou známé již velmi dlouhou dobu. Podle jednoho způsobu výroby netkaných látek se zpracovává vláknité rouno proudy nebo paprsky vody pro zapletení neboli pocuchání vláken, čímž se rounu dodá určitá pevnost. Pro zpracování vláknitého rouna touto technikou bylo vyvinuto mnoho způsobů, přičemž zde existuje snaha o napodobení fyzikálních vlastností a vzhledu tkaných látek.

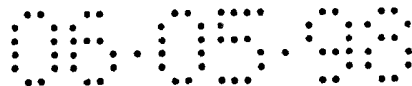
V patentech US 5 098 764 a 5 244 711 jsou uvedeny nosné díly, na nichž je nesené vláknité rouno v průběhu výroby netkaných látek. Nosné díly uvedené v patentu US 5 098 764 mají předem stanovenou topografii a předem stanovený vzor otvorů upravených v této topografické části. U jednoho specifického provedení je nosný díl proveden jako trojrozměrný a obsahuje větší množství jehlanů rozmístěných v určitém vzoru na jedné straně nosného dílu. Tento specifický nosný díl je dále opatřen mnoha otvory, které jsou umístěny v prostorech, které jsou označeny jako "prohlubně", a které jsou uspořádány mezi zmíněnými jehlany. U tohoto způsobu výroby se na topografický nosný díl umístí výchozí vláknité rouno. Nosný díl s vláknitým rounem na něm položeným potom prochází pod proudy nebo paprsky vysokotlaké tekutiny, obvykle vody.



Paprsky vody způsobí propletení vláken do sebe a jejich pocuchání nebo zamotání ve zvláštním vzoru, který odpovídá topografické konfiguraci nosného dílu.

Vzor topografického vytvoření a otvorů v nosném dílu je rozhodující pro strukturu výsledné netkané látky. Navíc musí mít nosný díl dostatečnou strukturní integritu a pevnost, aby mohl spolehlivě nést vláknité rouno při jeho zpracování paprsky tekutiny, při němž dochází k přeskupování vláken a k jejich zamotávání do sebe do nového uspořádání, čímž vznikne stabilní látka. Nosný díl nesmí v průběhu působení paprsků tekutiny podléhat jakékoli podstatné deformaci. Nosný díl musí být rovněž opatřen prostředky pro odvádění relativně velkého množství pracovní tekutiny, aby se zabránilo "zaplavování" vláknitého rouna, což by negativně ovlivňovalo zpracování vláknitého rouna. Obvykle je nosný díl opatřen odvodňovacími neboli odváděcími otvory, které musí mít dostatečně malou velikost, aby byla zachována integrita vláknitého rouna a aby se zabránilo odvádění vláken z pracovního povrchu nosného dílu. Navíc nesmí být nosný díl opatřen žádnými hroty, háčky a podobnými nerovnostmi, které by mohly ovlivnit odstraňování zpracované pocuchané látky z nosného dílu. Současně musí být nosný díl takový, že v průběhu zpracování nemůže být vláknité rouno spláchnuto účinkem paprsků pracovní tekutiny.

I když na výrobu takových topografických nosných dílů může být použito obrábění, je tento způsob výroby nadměrně nákladný a jeho použití má často za následek vytváření výše zmíněných hrotů, háček a nerovností. Proto existuje potřeba vytvoření způsobu výroby topografických nosných dílů, který bude levnější a při němž se minimalizuje vznik hrotů, háček a jiných nerovností.



Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje topografický nosný díl na výrobu netkaných látek, podle vynálezu, jehož podstatou je, že sestává ze základní části, která má horní plochu tvořenou vzorem sestaveným z vrcholů a prohlubní a z otvorů, přičemž každý z otvorů má kuželovou horní část obklopenou skupinou vrcholů a prohlubní.

Každý otvor je s výhodou obklopen skupinou šesti vrcholů a šesti prohlubní.

Rozteč sousedních otvorů je s výhodou menší než největší průměr kuželové horní části každého ze sousedních otvorů.

Řada vrcholů a prohlubní obklopujících vzor kuželových otvorů má s výhodou konfiguraci pro vytvoření netkané látky podobné trikotu.

Výše uvedené nedostatky dále odstraňuje způsob výroby topografického nosného dílu na výrobu netkaných látek podle vynálezu, jehož podstatou je, že se vytvoří polotovar, laserový paprsek se zaostří tak, že ohnisko je pod horní plochou polotovaru, a pomocí laserového paprsku se vyvrtá předem stanovený vzor kuželových otvorů v polotovaru, čímž se vytvoří řada vrcholů a prohlubní obklopujících každý otvor v horní ploše výsledného nosného dílu.

Zaostřování laserového paprsku do bodu jiného než nacházejícího se na horní ploše polotovaru, to jest do bodu, nacházejícího se pod horní plochou místo na horní ploše, se označuje jako "rozostření".

Vrtání s výhodou zahrnuje impulsové působení laserovým paprskem v předem stanovené posloupnosti stavů zapnutí



a vypnutí.

Laserový paprsek má s výhodou při zapnutí dostatečnou délku trvání a intenzitu pro vyvrtání každého otvoru jediným impulsem.

Laserový paprsek má s výhodou při zapnutí dostatečnou délku trvání a intenzitu pro vyvrtání části každého otvoru jediným impulsem.

Laserovým paprskem se dále s výhodou pohybuje v řadě rastrovitých postupných pojiždění po povrchu polotovaru, přičemž laserový paprsek má při zapnutí dostatečnou délku trvání a intenzitu pro vyvrtání jedné nebo několika částí uvedených otvorů při každém rastrovitém popojetí.

Pohyb laserového paprsku zahrnuje s výhodou otáčení polotovaru kolem podélné osy a posunutí laserového paprsku ve směru této podélné osy po každé otáčce polotovaru.

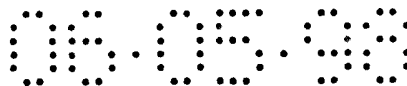
Pohyb laserového paprsku zahrnuje s výhodou otáčení polotovaru kolem podélné osy a posunutí laserového paprsku ve směru této podélné osy po každé otáčce polotovaru.

Každý kuželový otvor obsahuje s výhodou kuželovou horní část.

Každý otvor je s výhodou obklopen skupinou šesti vrcholů a šesti prohlubní.

Rozteč os sousedních otvorů je s výhodou menší než největší průměr kuželové horní části každého z těchto sousedních otvorů.

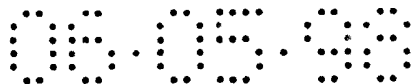
Řada vrcholů a prohlubní obklopujících vzor kuželových



otvorů má s výhodou konfiguraci pro vytvoření netkané látky podobné trikotu.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladech provedení podle přiložených výkresů, na nichž obr. 1 znázorňuje v perspektivním pohledu jeden typ topografického nosného dílu podle vynálezu, obr. 2 řez podél čáry 2-2 na obr. 1, obr. 3 bitovou mapu laserových instrukcí definujících vzor otvorů určených k vyvrtání v polotovaru pro výrobu topografického nosného dílu z obr. 1, obr. 4 schematicky zařízení na výrobu topografického nosného dílu podle vynálezu, obr. 5 nejmenší obdélníkový opakovací element, dlouhý 25 obrazových prvků a široký 15 obrazových prvků, vzoru znázorněného na obr. 3, obr. 6 blokové schema, představující různé kroky způsobu výroby netkané látky s použitím nosného dílu podle vynálezu, obr. 7 schematicky řez jedním typem zařízení na výrobu netkané látky s použitím nosného dílu podle vynálezu, obr. 8 schematicky řez dalším typem zařízení na výrobu netkané látky s použitím nosného dílu podle vynálezu, obr. 9 schematicky řez ještě dalším typem zařízení na výrobu netkané látky s použitím nosného dílu podle vynálezu, obr. 10 mikrosnímek horní plochy netkané látky z obr. 9 podobné trikotu při asi 20násobném zvětšení vyrobené s použitím topografického nosného dílu z obr. 1, obr. 11 mikrosnímek dolní plochy netkané látky z obr. 9 podobné trikotu, obr. 12 bitovou mapu, podobnou bitové mapě znázorněné na obr. 3, s jinou sadou laserových instrukcí, obr. 13 digitalizovaný obraz nosného dílu podle vynálezu získaný snímáním elektronovým mikroskopem a obr. 14 další digitalizovaný obraz nosného dílu z obr. 13.



Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je v perspektivním pohledu znázorněn topografický nosný díl podle vynálezu.

Nosný díl 2 sestává ze základní části 1, která má horní plochu 3 a dolní plochu 4. V předem stanoveném vzoru je na horní ploše 3 uspořádána řada vrcholů 5 oddělených prohlubněmi 6. Rovněž v určitém vzoru je v nosném dílu 2 provedeno mnoho odváděcích otvorů 7 procházejících celou tloušťkou nosného dílu 2. U tohoto provedení je každý odváděcí otvor 7 obklopenou skupinou šesti vrcholů 5 a šesti prohlubní 6.

Odváděcí otvor 7 sestává z horní části 7a a dolní části 7b. Jak je znázorněno na obr. 1, má horní část 7a odváděcího otvoru 7 stěnu 10 a má všeobecně tvar "zvonu" nebo "nálevky". Horní část 7a je tedy kuželová, přičemž její průřez je větší u horní plochy 3 nosného dílu 2 a menší u bodu 10a, kde se spodek horní části 7a setkává s vrškem dolní části 7b. Dolní část 7b je u tohoto specifického provedení provedena s mírnou kuželovitostí. Plocha průřezu dolní části 7b odváděcího otvoru 7 je větší v bodu 10a než na dolní ploše 4 nosného dílu 2. Odváděcí otvor 7 je znázorněn ve svislém řezu na obr. 2. Přímkami 9 jsou tangentami procházejícími protilehlými body na stěně 10 nacházejícími se pod horní plochou 3. Vrcholový úhel 11 svíraný přímkami 9 se zvolí vůči tloušťce 12 nosného dílu 2 tak, aby bylo dosaženo požadovaného výsledku. Například, jestliže bude vrcholový úhel 11 příliš velký, bude odváděcí otvor 7 příliš malý, takže odvodňování nebude dostatečné. Jestliže bude vrcholový úhel 11 příliš malý, vznikne velmi

málo nebo téměř žádné vrcholy 5 a prohlubně 6.

Rozteč S sousedních odváděcích otvorů 7 (viz obr. 1) v opakujících se vzorech má podobný význam. Vrcholy 5 a prohlubně 6 jsou vytvořeny průsečnice kuželových částí odváděcích otvorů 7. Jestliže by byla tato rozteč S odváděcích otvorů 7 větší než je větší průměr odváděcích otvorů 7 na horní ploše 3, nevznikly by žádné průsečnice, a nosný díl 2 by měl hladkou rovnou horní plochu, do níž by ústily kuželové části odváděcích otvorů 7. Jak je znázorněno na obr. 13, rozkládá se větší průměr odváděcího otvoru A' mezi vrcholy 501 a 504 a je označen dvojitou šipkou 521. Podobně se větší průměr odváděcího otvoru B' rozkládá mezi vrcholy 503 a 512 a je označen dvojitou šipkou 522. Větší průměr daného odváděcího otvoru je největší vzdáleností mezi dvěma vrcholy, měřeno v povrchové ploše nosného dílu mezi každým párem vrcholů tvořících horní část odváděcího otvoru. Když je rozteč S odváděcích otvorů 7 menší než průměr odváděcích otvorů 7, protnou se kuželové plochy tak, že vzniknou prohlubně 6.

Na obr. 3 jsou odváděcí otvory 7 znázorněny jako šestiúhelníky v řadách, avšak vynález není omezen na tyto šestiúhelníky. V úvahu připadají i jiné tvary, například kruhy, čtverce, osmiúhelníky nebo i nepravidelné tvary (viz obr. 12) nebo jejich kombinace, a to vždy v závislosti na požadované topografické konfiguraci.

Řady 13 a 14, probíhající na obr. 3 rovnoběžně ve směru šipky A, sestávají z mnoha šestiúhelníků 150. Tyto šestiúhelníky 150 mají šířku 7 obrazových prvků, délku 11 obrazových prvků a v každé řadě 13, 14 mají od sebe odstup o velikosti 8 obrazových prvků. Řada 13 šestiúhelníků 150 je umístěna blíže k řadě 14 šestiúhelníků 150. Jak je znázorněno na obr. 3, dotýká se dolní vrchol každého šestiúhelníku 150 v řadě 13 přímky 17, které se rovněž dotýká horní vrchol

každého šestiúhelníku 150 řady 14. Řady 15 a 16 zdvojují vzor a vzdálenost řad 13 a 14. Vzdálenost mezi řadami 15 a 16 v podstatě odpovídá výše uvedené vzdálenosti mezi řadami 13 a 14. Řada 15 je však provedena s větším odstupem od řady 14. Jak dále vyplývá z obr. 3, dotýkají se dolní vrcholy šestiúhelníků 150 řady 14 přímkou 18, zatímco horní vrcholy šestiúhelníků 150 řady 15 se dotýkají přímkou 19. Přímkou 18 a 19 jsou upraveny ve vzájemném odstupu d , jehož velikost ve vzoru znázorněném na obr. 3 činí 3 obrazové prvky. Výše popsaný vzor sestavený z řad 13, 14, 15 a 16 se opakuje v celé bitové mapě na obr. 3. Je zřejmé, že vzdálenosti šestiúhelníků 150 nemusí být v dané řadě nebo v sousedních řadách vždy stejné.

Vzdálenost mezi rovnoběžnými sousedními stěnami 20 dvou sousedních šestiúhelníků 150, znázorněných v bitové mapě na obr. 3, musí být dostatečná, aby nosný díl 2 měl dostatečnou pevnost a odolával silám vyvozaným pracovní tekutinou a umožňoval normální manipulaci.

Jak je znázorněno na obr. 1, je každý odváděcí otvor 7 obklopen sedmi sousedními otvory 7. Jestliže budou mít všechny tyto sousední odváděcí otvory 7 dostatečnou kuželovitost k vytvoření průměrů větších než je jejich rozteč 5, bude mít každý odváděcí otvor 7 šest průsečnic se svými sousedními odváděcími otvory 7 a tyto průsečnice budou tvořit šest prohlubní 6. V závislosti na své hloubce budou tyto prohlubně 6 buď protínat horní plochu 3, takže budou od sebe odděleny malými ploškami, nebo se budou protínat navzájem a budou vytvářet vrcholy 5.

Na obr. 4 je znázorněno zařízení podle vynálezu použité na výrobu topografických nosných dílů 2. Výchozí materiál na výrobu nosného dílu 2 může mít jakýkoli požadovaný tvar a složení. Topografický nosný díl 2 s výhodou sestává z acetalu,

příčemž vhodným materiálem je rovněž akrylový materiál. Vhodnou výchozí formou polotovaru na výrobu nosného dílu 2 je tenkostěnná válcová, zejména bezešvá, trubka, která byla zbavena všech vnitřních zbytkových napětí. Jak bude popsáno později, je tento válcový tvar přizpůsoben výhodnému provedení zařízení na výrobu netkané látky.

Trubky určené na výrobu nosných dílů 2 mají průměr v rozsahu od 60,96 cm do 182,88 cm a délku v rozsahu od 60,96 cm do 487,68 cm. Tloušťka stěny je obvykle 6,35 mm. Všechny tyto velikosti jsou záležitostí volby provedení.

Výchozí trubkový polotovar se upevní na vhodný trn 21, který zachová jeho válcový tvar a může se otáčet kolem své podélné osy v ložiskách 22. Otočný pohon 23 otáčí trnem 21 regulovanou rychlostí. K trnu 21 je připojen generátor 24 impulsů, který monitoruje jeho otáčení, takže v jakémkoliv okamžiku je známá přesná radiální poloha trnu 21.

Rovnoběžně s trnem 21 je uspořádáno jedno nebo několik vedení 25, umožňujících pojiždění saní 26 po celé délce trnu 21 při dodržování jejich konstantní vzdálenosti od horní plochy 3 nosného dílu 2 ve tvaru trubky. Pohon 33 pohybuje saněmi 26 podél vedení 25, přičemž generátor 34 impulsů zaznamenává boční polohu saní 26 vůči nosnému dílu 2. Na saních 26 je upevněno zaostřovací ústrojí 27. Toto zaostřovací ústrojí 27 je uspořádáno na vedení 28, které umožňuje jeho pohyb kolmo k pohybu saní 26, přičemž zaostřovací ústrojí 27 obsahuje prostředky pro zaostřování čočky 29 vůči horní ploše 3. Zaostřovací pohon 32 provádí přemístování zaostřovacího ústrojí 27 a tudíž zaostřování čočky 29.

K zaostřovacímu ústrojí 27 je připevněna čočka 29, která je upevněna v trysce 30. Tryska 30 je opatřena přiváděcím prostředkem 31 pro přívod stlačeného plynu do trysky 30 pro

chlazení čočky 29 a pro udržování její čistoty.

Na saních 26 je rovněž upevněno poslední zrcadlo 35, které usměrňuje laserový paprsek 36 do čočky 29. U zařízení je uspořádán laser 37, opatřený zrcadly 38, určenými pro usměrňování laserového paprsku 36 na poslední zrcadlo 35. I když by bylo možné upevnit laser 37 přímo na saních 26, čímž by odpadla všechna potřebná zrcadla 38, je vzhledem k omezenému prostoru a použitým spojením výhodnější uspořádat laser 37 mimo zařízení.

Když je laser 37 v činnosti, je emitovaný laserový paprsek 36 nejprve odražen jedním nebo několika zrcadly 38, a potom posledním zrcadlem 35, které jej usměrní do čočky 29. Dráha laserového paprsku 36 je uspořádána tak, že při odstranění čočky 29 by laserový paprsek 36 procházel podélnou osou trnu 21.

Když je čočka 29 instalována, zaostří se laserový paprsek 36 pod horní plochu 3, avšak blízko ní. Zaostření laserového paprsku 36 pod horní plochu 3 se označuje jako "rozostření" laserového paprsku 36 vůči horní ploše 3 trubkového polotovaru.

I když zařízení podle vynálezu může být použito s různými lasery, je výhodným laserem vysoce výkonný plynový CO₂-laser s aktivním prostředím CO₂, který je schopen produkovat laserový paprsek o výkonu až 2500 W. Způsob podle vynálezu však není nijak závislý na vysokém výkonu laseru, protože povrch trubkového polotovaru může být dostatečně opracován nízkou výkonným CO₂-laserem s výkonem 50 W.

Při zaostření laserového paprsku 36 čočkou 29 se koncentruje jeho energie blízko jeho středu. Záření se neláme tak, že prochází jediným bodem, nýbrž místem o velmi malém

průměru. Přitom místo s nejmenším průměrem se nazývá ohniskem. Ohnisko se nachází v ohniskové vzdálenosti od čočky. Nachází-li se uvedené místo o velmi malém průměru před nebo za ohniskem, vždy bude jeho velikost větší než velikost bodového ohniska.

Přesnost nastavení polohy místa o velmi malém průměru je nepřímo úměrná ohniskové vzdálenosti. Minimální velikost místa o velmi malém průměru je přímo úměrná ohniskové vzdálenosti. Proto je možno s čočkou s krátkou ohniskovou vzdáleností dosáhnout menší velikosti místa o velmi malém průměru, avšak poloha tohoto místa o velmi malém průměru může být stanovena velmi přesně a je velmi ovlivňována házením obráběného povrchu. U čočky s delší ohniskovou vzdáleností není možno provést tak přesné nastavení polohy místa o velmi malém průměru, avšak lze s ní dosáhnout větší velikosti uvedeného místa o velmi malém průměru. Proto tedy navíc k výkonu přispívajícímu k vytvoření kuželové horní části 7a vyvrtaných odváděcích otvorů 7 ovlivňuje rozostření laserového paprsku 36, neboli jeho zaostření až pod horní plochu 3, velikost vrcholového úhlu 11 a délku kužele a tedy tvar a velikost vrcholů 5 a prohlubní 6.

Pro výrobení nosného dílu 2 je nutno provést nejprve zaostření. Jakmile je trubkový polotovar nosného dílu 2 umístěn na trnu 21, vybudí se krátce impulsovitě laser 37 a trn 21 se pomalu otáčí mezi jednotlivými impulsy, takže vznikne řada malých prohlubní. Potom se přemístí zaostřovací ústrojí 27 vzhledem k ose trnu 21, aby se změnila poloha ohniska, a vytvoří se další řada prohlubní. Obvykle se tímto způsobem vyvrtá matrice s dvaceti řadami po dvaceti prohlubních. Prohlubně se mikroskopicky prozkoumají a stanoví se sloupec s nejmenšími prohlubněmi. Tento sloupec je tedy označen jako referenční průměr pro horní plochu 3 trubkového polotovaru, na který byl laserový paprsek 36 zaostřen.

Potom se zvolí požadovaný vzor, například takový, jaký je znázorněn na obr. 3. Tento vzor se přezkoumá, přičemž se stanoví počet opakování, který bude zapotřebí pro pokrytí celého obvodu polotovaru a pro opracování celého povrchu bez obvyklého švu. Podobně se stanoví posun ve směru podélné osy trubkového polotovaru na jednu otáčku a celkový počet opakování. Tato data se zavedou do řídicího počítače, který řídí činnost laserového vrtacího stroje.

Při činnosti zařízení se trn 21, na němž je uložen trubkový polotovar, otáčí před čočkou 29. Saně 26 se přemístí tak, aby první poloha otvorů odpovídala ohniskové vzdálenosti čočky 29. Potom se přemístí zaostřovací ústrojí 27 směrem dopředu, čímž se ohnisko rovněž posune dopředu do vnitřku materiálu určeného k obrábění. Potom se provádí impulsové vybuzování laseru 37 s potřebnou kombinací intenzity impulsů a jejich trvání. Jak vyplývá z obr. 2, je průměr odváděcího otvoru 7 na horní ploše 3 značně větší, než jeho průměr na dolní ploše 4. Pro dosažení požadované topografické konfigurace je nutno měřit a regulovat dva faktory. Prvním faktorem je stupeň zaostření čočky 29 do vnitřku materiálu polotovaru, kterým se zvětšuje vrcholový úhel 11, a druhým faktorem je zvýšení intenzity nebo trvání impulsů, čímž se zvětší hloubka a průměr. Jakmile byl vyroben odváděcí otvor 7 o potřebném průměru a velikosti kužele, uvede se do činnosti otočný pohon 23 a pohon 33 saní 26 pro změnu polohy polotovaru nosného dílu 2 tak, aby další poloha zamýšleného odváděcího otvoru odpovídala ohnisku. Potom se tento proces opakuje do té doby, dokud není vyvrtán celý vzor odváděcích otvorů 7. Tato technika je známá jako "nárazové" vrtání.

Jestliže zvolený laser 37 má dostatečný výkon, nemusí se ani trn 21 ani saně 26 v průběhu impulsového vybuzování laseru 37 zastavovat. Může se zvolit tak krátké trvání impulsů, že jakýkoli pohyb obráběného polotovaru při procesu vrtání je

bezvýznamný. Tato technika je známá jako vrtání "vypalováním v chodu".

Jestliže se laser 37 může regenerovat dostatečně rychle, může se obráběný polotovar otáčet pevnou rychlostí a laser 37 se impulsově vybuzuje pouze pro vytvoření každého odváděcího otvoru 7. U vzoru, jaký je znázorněn například na obr. 3, je laser 37 vybuzován impulsově normálně, aby vytvořil úplný sloupec, potom se saně 26 přesunou do polohy dalšího sloupce a provede se impulsové vybuzování laserového paprsku 36 pro další řadu odváděcích otvorů 7.

Jedním problémem, který může nastat v závislosti na typu materiálu a hustotě vzoru odváděcích otvorů 7, je přivádění velkého množství tepla do malé plochy na obráběném povrchu. Tím může dojít k velké deformaci a tudíž k porušení vzoru. Za určitých podmínek může dojít k velkým rozměrovým změnám, takže povrch není ani válcový, ani nemá správnou velikost. V extrémních případech může dojít dokonce k prasknutí trubkového polotovaru.

Podle výhodného provedení vynálezu, kterým se eliminuje tento problém, se používá způsob nazývaný jako rastrovitě postupné vrtání s rozostřením.

U tohoto způsobu se vzor zredukuje na nejmenší obdélníkový opakovací element 41, znázorněný na obr. 5. Tento obdélníkový opakovací element 41 obsahuje všechny informace potřebné na výrobu vzoru podle obr. 3. Když se tyto obdélníkové opakovací elementy 41 použijí podobně jako dlaždice, poskládají se vedle sebe, výsledkem čehož je vytvoření velkého vzoru.

Obdélníkový opakovací element 41 je dále rozdělen na mřížku sestávající z menších obdélníkových jednotek neboli

obrazových prvků 42 (pixelů). Ačkoli mají tyto obrazové prvky 42 obvykle tvar čtverce, pro některé případy je výhodnější použít obrazových prvků s nejstejnými rozměry.

Každý sloupec obrazových prvků 42 představuje jeden průchod polotovaru kolem ohniska laserového paprsku 36. Tento sloupec se opakuje tolikrát, kolikrát je zapotřebí, aby byl proveden zcela kolem polotovaru nosného dílu 2. Každý obrazový prvek 42, v němž má laser 37 vytvořit odváděcí otvor 7, je černý. Obrazové prvky 42, v nichž má být laser 37 vypnut, jsou bílé.

Pro začátek vrtání v horní části prvního sloupce obrazových prvků 42 na obr. 5, přičemž trn 21 se otáčí pevnou frekvencí otáčení, se laser 37 zapne, udržuje se na konstantním výkonu pro 11 obrazových prvků 42, načež se vypne. Tyto obrazové prvky 42 jsou počítány generátorem 24 impulsů, znázorněným na obr. 4. Laser 37 zůstává vypnutý pro dalších 14 obrazových prvků 42. Tato posloupnost vypínání/zapínání laseru 37 se opakuje v průběhu první otáčky, po níž se trn 21 opět nachází v počáteční poloze, načež se pohonem 33 přemístí saně 26 o jednu jednotku a počítač je připraven pro vrtání sloupce 43a.

V průběhu vyvrtávání sloupce 43a má laser 37 kratší "dobu zapnutí" (nyní 9 obrazových jednotek 42) a delší "dobu vypnutí" (nyní 16 obrazových jednotek 42). Celkový počet dob vypnutí a zapnutí je konstantní a odpovídá výšce vzoru.

Tento proces se opakuje do té doby, dokud nebyly vyvrtány všechny sloupce vždy v průběhu celé otáčky; u obrazce podle obr. 5 bylo provedeno 15 otáček trnu 21. V tomto okamžiku se proces vrátí k instrukcím ve sloupci 43.

Je třeba podotknout, že při tomto způsobu obrábění se v

materiálu každým průchodem vytvoří určitý počet úzkých řezů a nikoli najednou velký odváděcí otvor. Protože tyto řezy jsou umístěny přesně vedle sebe a poněkud se překrývají, výsledným účinkem je vytvoření odváděcího otvoru. Ve vzoru podle obr. 5 vyžaduje každý šestiúhelníkový otvor 44 ve skutečnosti 7 průchodů vždy za každou úplnou otáčku, čímž se energie rozloží kolem trubkového polotovaru a minimalizuje se místní přehřátí.

Jestliže by v průběhu vrtání byla čočka 29 zaostřena na horní plochu 3 materiálu, výsledkem by byly šestiúhelníkové otvory s rovnoběžnými stěnami. Kombinace rastrovitého postupného vrtání a rozostřeného laserového paprsku 36 má však za následek vytváření povrchu, který je znázorněn na obr. 1.

Odváděcí otvory 7 vyráběné způsobem podle vynálezu jsou velmi malé a je jich velký počet. Obvykle se pohybuje počet odváděcích otvorů 7 od 800 do 1400 na $6,45 \text{ cm}^2$.

Způsob výroby netkané látky s použitím nosného dílu podle vynálezu je popsán v patentech US 5 098 764 a 5 244 711.

Na obr. 6 je znázorněno blokové schema různých kroků způsobu výroby netkané látky podle vynálezu. Prvním krokem tohoto způsobu je umístění vláknitého rouna 76 na topografický nosný díl 75 (blok 1). Vláknité rouno 76 na topografickém nosném dílu 75 se zvlhčí vodou (blok 2), aby se zajistilo to, že při zpracovávání zůstane na tomto topografickém nosném dílu 75. Topografický nosný díl 75 s vláknitým rounem 76 potom prochází pod řadou otvorů, z nichž proudem pod vysokým tlakem vystupuje tekutina, například voda, která je nasměrována na horní plochu vláknitého rouna 76, to znamená plochu vláknitého rouna 76, která není v kontaktu s topografickým nosným dílem 75 (blok 3). Jako tekutina se s výhodou použije voda. Voda se odvádí z topografického nosného dílu 75 zejména s použitím podtlaku (blok 4). Potom se provede odvodnění vláknitého rouna

76 (blok 5). Odvodněná vytvořená látka se sejme z topografického nosného dílu 75 (blok 6). Potom je tato vytvořená látka vedena po řadě sušicích bubnů, aby se vysušila (blok 7). Potom se provede konečné nebo jiné zpracování vytvořené látky podle potřeby (blok 8). Na obr. 7 je schematicky znázorněn jeden typ zařízení na výrobu a zpracování netkané látky podle vynálezu. V tomto zařízení se dopravní pás 70, který je děrovaný, pohybuje plynule kolem dvou otočných bubnů 71 a 72, uspořádaných s odstupem od sebe. Dopravní pás 70 je poháněn tak, že se může pohybovat buď ve směru otáčení hodinových ručiček nebo v opačném směru. Nad horní větví 73 dopravního pásu 70 je umístěno rozstříkovací ústrojí 74 na rozstříkování vody. Toto rozstříkovací ústrojí 74 je opatřeno větším množstvím velmi jemných děr nebo otvorů. Průměr těchto otvorů je asi 0,1778 mm, takže na délce 25,4 mm je uspořádáno asi 30 těchto otvorů. Do rozstříkovacího ústrojí 74 je přiváděna voda pod tlakem a z otvorů je vystřikována v podstatě ve tvaru sloupovitých paprsků nebo proudů, které se nijak neodchylují od sebe. Na horní části dopravního pásu 70 je umístěn topografický nosný díl 75, na němž je umístěno vláknité rouno 76. Přímo pod rozstříkovacím ústrojím 74, přitom však pod horní větví 73 dopravního pásu 70, je umístěno odsávací ústrojí 77, které napomáhá při odstraňování vody vystřikované z rozstříkovacího ústrojí 74, aby se zabránilo zaplavení vláknitého rouna 76. Voda z rozstříkovacího ústrojí 74 naráží na vláknité rouno 76, prochází topografickým nosným dílem 75 a je odsávána odsávacím ústrojím 77. Je zřejmé, že topografický nosný díl 75 s na sobě umístěným vláknitým rounem 76 může procházet pod rozstříkovacím ústrojím 74 tolikrát, kolikrát je zapotřebí na výrobu netkané látky podle vynálezu.

Na obr. 8 je znázorněno zařízení pro plynulou výrobu netkané látky podle vynálezu. Toto schematicky znázorněné zařízení obsahuje dopravní pás 80, který ve skutečnosti slouží jako topografický nosný díl podle vynálezu. Dopravní pás 80 se

plynule pohybuje proti směru otáčení hodinových ručiček kolem páru bubnů uspořádaných se vzájemným odstupem od sebe. Nad dopravním pásem 80 je uspořádáno rozstříkovací ústrojí 79 obsahující několik vedení neboli skupin 81 otvorů. Každá skupina 81 otvorů je opatřena jednou nebo několika řadami velmi jemných otvorů, kterých je na délce 25,4 mm je uspořádáno asi 30. Rozstříkovací ústrojí 79 je opatřeno tlakoměry 88 a regulačními ventily 87 pro regulování tlaku tekutiny v každé skupině 81 otvorů. Pod každou skupinou 81 otvorů je uspořádáno odsávací ústrojí 82 pro odstraňování přebytečné vody, čímž se zabrání nežádoucímu zaplavení prostoru. Na topografický nosný díl tvořený dopravním pásem 80 se přivádí vláknité rouno 83, určené pro zpracování do formy netkané látky podle vynálezu. Na vláknité rouno 83 se pro předběžné zvlhčování vláknitého rouna 83 a pro zlepšené řízení vláken při jejich průchodu pod rozstříkovacím ústrojím 79 rozstříkuje voda z vodní trysky 84. Pod touto vodní tryskou 84 je umístěna odsávací štěrbinu 85 pro odstraňování nadměrného množství vody. Vláknité rouno 83 prochází pod rozstříkovacím ústrojím 79, přičemž voda je vystřikována s výhodou pod vysokým tlakem. Například, skupina 81 otvorů, která je nejbližší k vodní trysce 84, pracuje obvykle s relativně nízkým tlakem, například 690 kPa, přičemž další skupina 81 otvorů pracuje s tlakem 2070 kPa a poslední skupina 81 otvorů pracuje s tlakem 4830 kPa. Ačkoli je znázorněno šest skupin 81 otvorů, není jejich počet rozhodující, nýbrž závisí na hmotnosti vláknitého rouna 83, rychlosti jeho pohybu, použitém tlaku, počtu řad otvorů v každé skupině 81 otvorů atd. Po průchodu mezi rozstříkovacím ústrojím 79, z něhož je vystřikována voda, a odsávacím ústrojím 82, prochází nově vytvořená netkaná látka nad přídavnou odsávací štěrbinou 86, kde se odstraňuje nadbytečná voda.

Výhodné provedení zařízení na výrobu netkané látky podle vynálezu je znázorněno schematicky na obr. 9. U tohoto

zařízení je topografickým nosným dílem otočný buben 90. Tento otočný buben 90 se otáčí proti směru otáčení hodinových ručiček. Otočný buben 90 může být vytvořen jako souvislý válcový buben nebo může sestávat ze zakřivených desek 91, umístěných tak, aby vytvářely vnější povrch otočného bubnu 90. V každém případě má vnější povrch otočného bubnu 90 nebo vnější plochy zakřivených desek 91 požadované uspořádání topografického nosného dílu. Nad částí obvodu otočného bubnu 90 je uspořádáno rozstřikovací ústrojí 89, obsahující děrované pásy 92 určené pro vystřikování vody nebo jiné tekutiny na vláknité rouno 93 umístěné na vnějším povrchu zakřivených desek 91. Každý děrovaný pás 92 může být opatřen jednou nebo více řadami velmi jemných otvorů nebo děr, a obvykle mají tyto otvory průměr v rozsahu od 0,127 mm do 0,254 mm. Na délce 25,4 mm je tedy uspořádáno 50 nebo 60 otvorů podle potřeby. Voda nebo jiná kapalina je nasměrována tak, aby procházela řadami otvorů. Jak již bylo uvedeno výše, tlak v každé skupině otvorů se obvykle zvyšuje od první skupiny otvorů, pod kterou vláknité rouno 93 prochází nejprve, až k poslední skupině otvorů. Tlak je regulován regulačními ventily 97 a je monitorován tlakoměry 98. Otočný buben 90 je připojen k jímce 94, v níž působí podtlak, který napomáhá při odstraňování vody pro zabránění zaplavení prostoru. Při činnosti zařízení se přivádí vláknité rouno 93 na horní plochu topografického nosného dílu v místě před rozstřikovacím ústrojím 89, jak je znázorněno na obr. 12. Vlákenné rouno 93 potom prochází pod děrovanými pásy 92 a účinkem tlaku vody je přetvářeno na netkanou látku podle vynálezu. Vytvořená netkaná látka potom prochází po úseku 95 zařízení, kde nejsou uspořádány žádné děrované pásy, a kde je vystavena stálému účinku podtlaku. Vytvořená netkaná látka se poté, co byla zbavena vody, snímá z otočného bubnu 90 a prochází mezi řadou sušících bubnů 96, aby se vysušila.

Jak již bylo uvedeno výše, vyrobí se pomocí nosného dílu

2, znázorněného na obr. 1, netkaná látka podobná trikotu. Na obr. 10 je znázorněna kopie mikrosnímku netkané látky podobné trikotu při přibližně dvacetinásobném zvětšení. Netkaná látka 100 sestává z vláken. Jak je možno pozorovat na mikrosnímku, jsou vlákna propletena a pocuchána a tvoří vzor otvorů 110 provedených v této netkané látce 100. Tyto otvory 110 vždy tvoří smyčku 120, sestávající z vláknitých segmentů. Každá smyčka 120 sestává z mnoha v podstatě rovných vláknitých segmentů. Smyčky 120 mají tvar písmene U s uzavřeným koncem tohoto tvaru písmene U uspořádaným u horní plochy netkané látky 100, jak je možno pozorovat na mikrosnímku. Na obr. 11 je znázorněna kopie mikrosnímku opačné, tedy dolní, strany netkané látky 100 z obr. 10, opět při asi dvacetinásobném zvětšení. Vlákna netkané látky jsou propletena a pocuchána, aby tvořila v netkané látce 100 vzor otvorů 110. V některých z těchto otvorů 110 jsou smyčky 120 tvaru písmene U vytvořené z v podstatě rovnoběžných vláknitých segmentů. Při pohledu z této dolní strany netkané látky 100 je otevřený konec tvaru písmene U umístěn u této dolní plochy netkané látky 100, znázorněné na tomto mikrosnímku.

PŘÍKLAD 1

Byl vyroben nosný díl z acetalu o průměrné tloušťce 6 mm s použitím následujících parametrů:

poloha ohniska = 2,5 mm pod povrchem materiálu

typ čočky = konvexní

ohnisková vzdálenost = 127 mm

výkon laseru = 1300 W

rychlost otáčení trubkového polotovaru na trnu = 20,3 m/min

podélný posun saní/otáčka = 0,05 mm

velikost obrazového prvku 0,05 mm

Na obr. 12 jsou znázorněny obrazové prvky vzoru

zapínání/ vypínání laseru, programovaného pro řídicí počítač. Vzor sestával z opakujících se párů řad otvorů označených jako A₁, B₁, A₂, B₂ atd. Otvory v každé řadě A měly první nepravidelný tvar a otvory v každé řadě B měly druhý nepravidelný tvar. Trubkový polotovar měl průměr přibližně 76,2 mm, délku 304,8 mm a tloušťku 6 mm. Tento polotovar byl vrtán s použitím zařízení podle obr. 4, které pracovalo podle instrukcí obsažených v obr. 12, aby byl vytvořen nosný díl znázorněný na obr. 13 a 14. Celková doba vrtání laserem trvala asi 7 dní.

Na obr. 13 je znázorněn nosný element, který má první řadu A otvorů (v horní části obr. 13), sousední řadu B otvorů a druhou řadu A otvorů pod řadu B otvorů. První řada A otvorů obsahuje otvory A'. Sousední řada B obsahuje otvory B', které leží vedle otvorů A'. Horní část otvoru A' je obklopena a tvořena vrcholy 501, 502, 503, 504, 505 a 506. Horní část otvoru B' je obklopena a tvořena vrcholy 510, 511, 512, 513, 504 a 503. Je tedy zřejmé, že vrcholy 504 a 503 jsou společné pro oba otvory A' a B'. Čára, znázorněná jako dvojitá šipka 521, spojuje vrcholy 501 a 504 a představuje největší průměr horní části otvoru A', přičemž tento průměr má v popisovaném nosném dílu hodnotu 2,159 mm. Podobně čára, znázorněná jako dvojitá šipka 522, spojuje vrcholy 503 a 512 a představuje největší průměr horní části otvorů B', přičemž tento průměr má v popisovaném nosném dílu hodnotu 1,905 mm.

Různé vzdálenosti mezi vrcholy náležejícími otvoru A' u popisovaného nosného dílu jsou uvedeny v tabulce I. Různé vzdálenosti mezi vrcholy náležejícími otvoru B' u popisovaného nosného dílu jsou uvedeny v tabulce II.

TABULKA I
(rozměry v mm)

Vrchol č.	501	502	503	504	505
501	---	---	---	---	---
502	0,939	---	---	---	---
503	1,701	1,016	---	---	---
504	2,159	1,702	0,939	---	---
505	1,778	1,905	1,397	0,889	---
505	0,889	1,422	1,651	1,651	1,016

TABULKA II
(rozměry v mm)

Vrchol č.	510	511	512	513	503
510	---	---	---	---	---
511	0,939	---	---	---	---
512	1,575	0,889	---	---	---
513	1,651	1,422	0,939	---	---
503	0,889	1,676	1,905	1,600	---
504	1,397	1,701	1,397	0,939	0,939

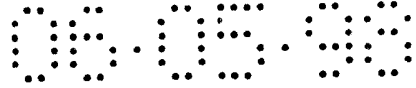
Na obr. 14 je znázorněn stejný digitalizovaný obraz jako na obr. 13, avšak je označen a očíslován tak, aby byla znázorněna vzdálenost mezi dnem prohlubně mezi dvěma sousedními vrcholy a čára spojující stejné dva vrcholy. Například čára 530 spojuje na obr. 14 vrcholy 503 a 504 náležející otvoru A'. Hloubky prohlubní mezi vrcholy 501-506 náležejícími otvoru A' jsou uvedeny v horní části tabulky III. Hloubky 2 prohlubní náležejících otvoru B', to jest prohlubně mezi vrcholy 510 a 511 a prohlubně mezi vrcholy 504 a 513,

jsou uvedeny v dolní části tabulky III. Prohlubně mezi zbývajícími vrcholy náležejícími otvoru B', to jest prohlubně mezi vrcholy 511 a 512 a prohlubně mezi vrcholy 512 a 513, jsou strukturálně analogické podle tabulky III s prohlubněmi mezi vrcholy 501 a 506 a mezi vrcholy 501 a 502.

TABULKA III

prohlubeň mezi vrcholy	hloubka prohlubně (mm)
501 a 502	0,406
502 a 503	0,508
503 a 504	0,609
504 a 505	0,635
505 a 506	0,508
506 a 501	0,305
=====	=====
510 a 511	0,660
504 a 513	0,660

I když bylo popsáno a znázorněno podrobně jen několik příkladných provedení, je zřejmé, že v rámci vynálezu je možno provádět mnoho alternativních provedení, aniž by se vybočilo z jeho rozsahu.



P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Topografický nosný díl na výrobu netkaných látek, v y z n a č u j í c í s e t í m, že sestává ze základní části (1), která má horní plochu (3) tvořenou vzorem sestaveným z vrcholů (5) a prohlubní (6) a z otvorů (7), přičemž každý z otvorů (7) má kuželovou horní část (7a) obklopenou skupinou vrcholů (5) a prohlubní (6).

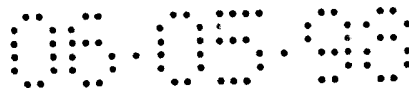
2. Topografický nosný díl podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že každý otvor (7) je obklopen skupinou šesti vrcholů (5) a šesti prohlubní (6).

3. Topografický nosný díl podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že rozteč (S) sousedních otvorů (7) je menší než největší průměr kuželové horní části (7a) každého ze sousedních otvorů (7).

4. Topografický nosný díl podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že řada vrcholů (5) a prohlubní (6) obklopujících vzor kuželových otvorů (7) má konfiguraci pro vytvoření netkané látky podobné trikotu.

5. Způsob výroby topografického nosného dílu na výrobu netkaných látek podle jednoho z nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se vytvoří polotovár, laserový paprsek se zaostří tak, že ohnisko je pod horní plochou polotovaru, a pomocí laserového paprsku se vyvrtá předem stanovený vzor kuželových otvorů v polotovaru, čímž se vytvoří řada vrcholů a prohlubní obklopujících každý otvor v horní ploše výsledného nosného dílu.

6. Způsob podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vrtání zahrnuje impulsové působení laserovým paprskem v předem stanovené posloupnosti stavů zapnutí a



vypnutí.

7. Způsob podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že laserový paprsek má při zapnutí dostatečnou délku trvání a intenzitu pro vyvrtání každého otvoru jediným impulsem.

8. Způsob podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že laserový paprsek má při zapnutí dostatečnou délku trvání a intenzitu pro vyvrtání části každého otvoru jediným impulsem.

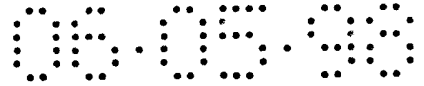
9. Způsob podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m, že dále se pohybuje laserovým paprskem v řadě rastrovitých postupných pojíždění po povrchu polotovaru, přičemž laserový paprsek má při zapnutí dostatečnou délku trvání a intenzitu pro vyvrtání jedné nebo několika částí uvedených otvorů při každém rastrovitém popojetí.

10. Způsob podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že pohyb laserového paprsku zahrnuje otáčení polotovaru kolem podélné osy a posunutí laserového paprsku ve směru této podélné osy po každé otáčce polotovaru.

11. Způsob podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že pohyb laserového paprsku zahrnuje otáčení polotovaru kolem podélné osy a posunutí laserového paprsku ve směru této podélné osy po každé otáčce polotovaru.

12. Způsob podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že každý kuželový otvor obsahuje kuželovou horní část.

13. Způsob podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že každý otvor je obklopen skupinou šesti vrcholů a šesti prohlubní.



14. Způsob podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že rozteč os sousedních otvorů je menší než největší průměr kuželové horní části každého z těchto sousedních otvorů.

15. Způsob podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že řada vrcholů a prohlubní obklopujících vzor kuželových otvorů má konfiguraci pro vytvoření netkané látky podobné trikotu.

700378-90

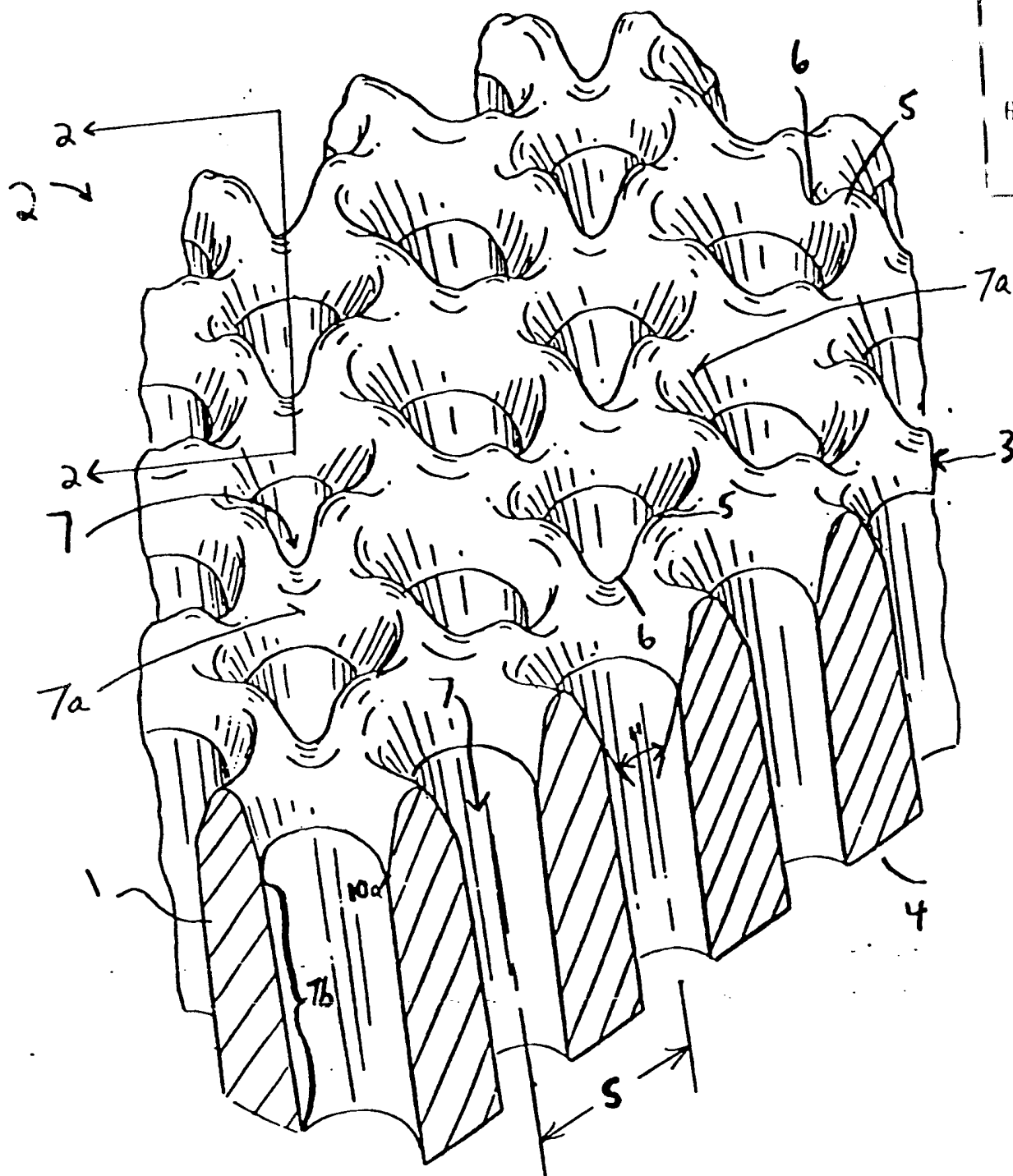
URAD
PRŮMYSLOVÉHO
VĚSTNÍČKŮ

17. XII. 95

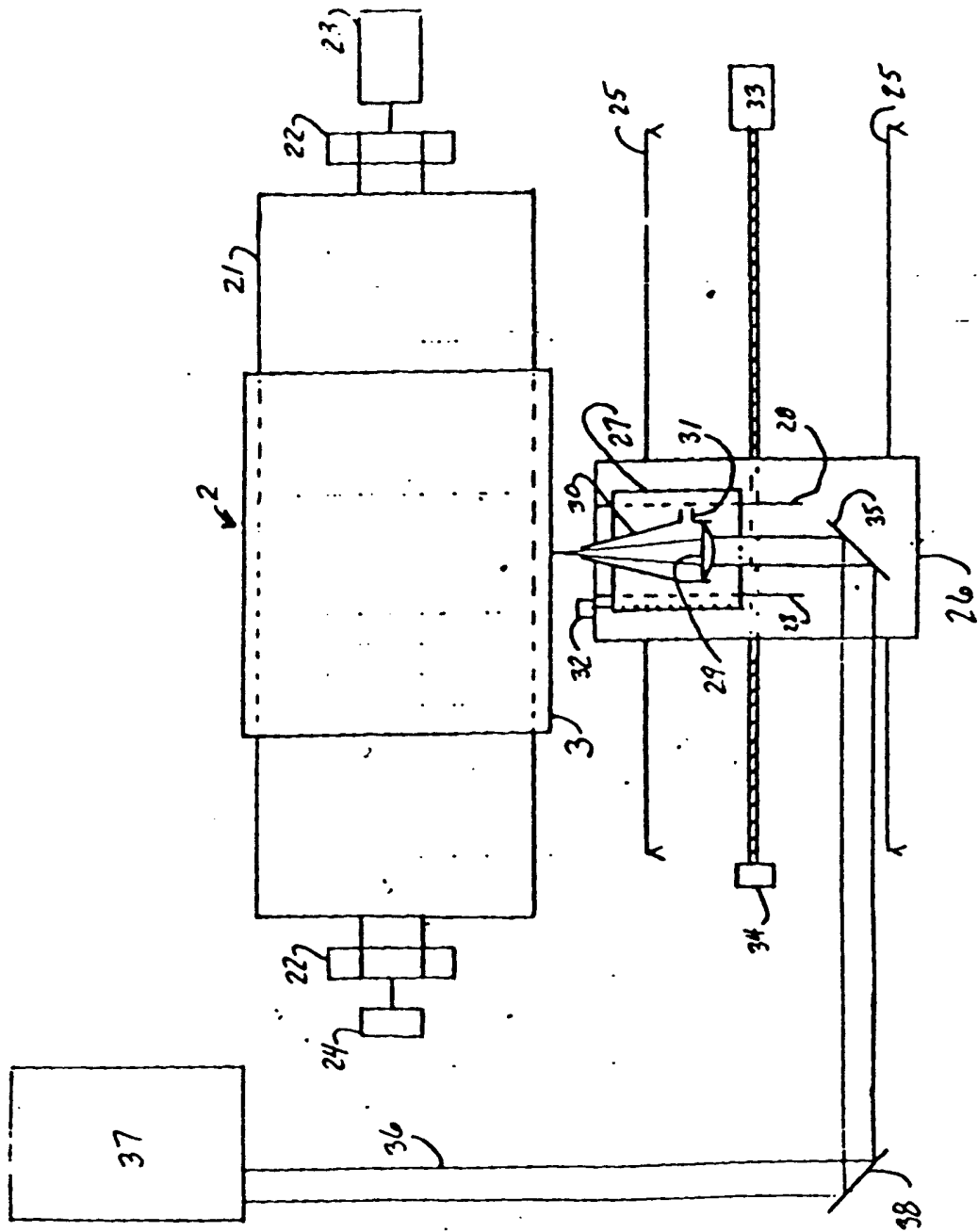
00510

079199

g.j.

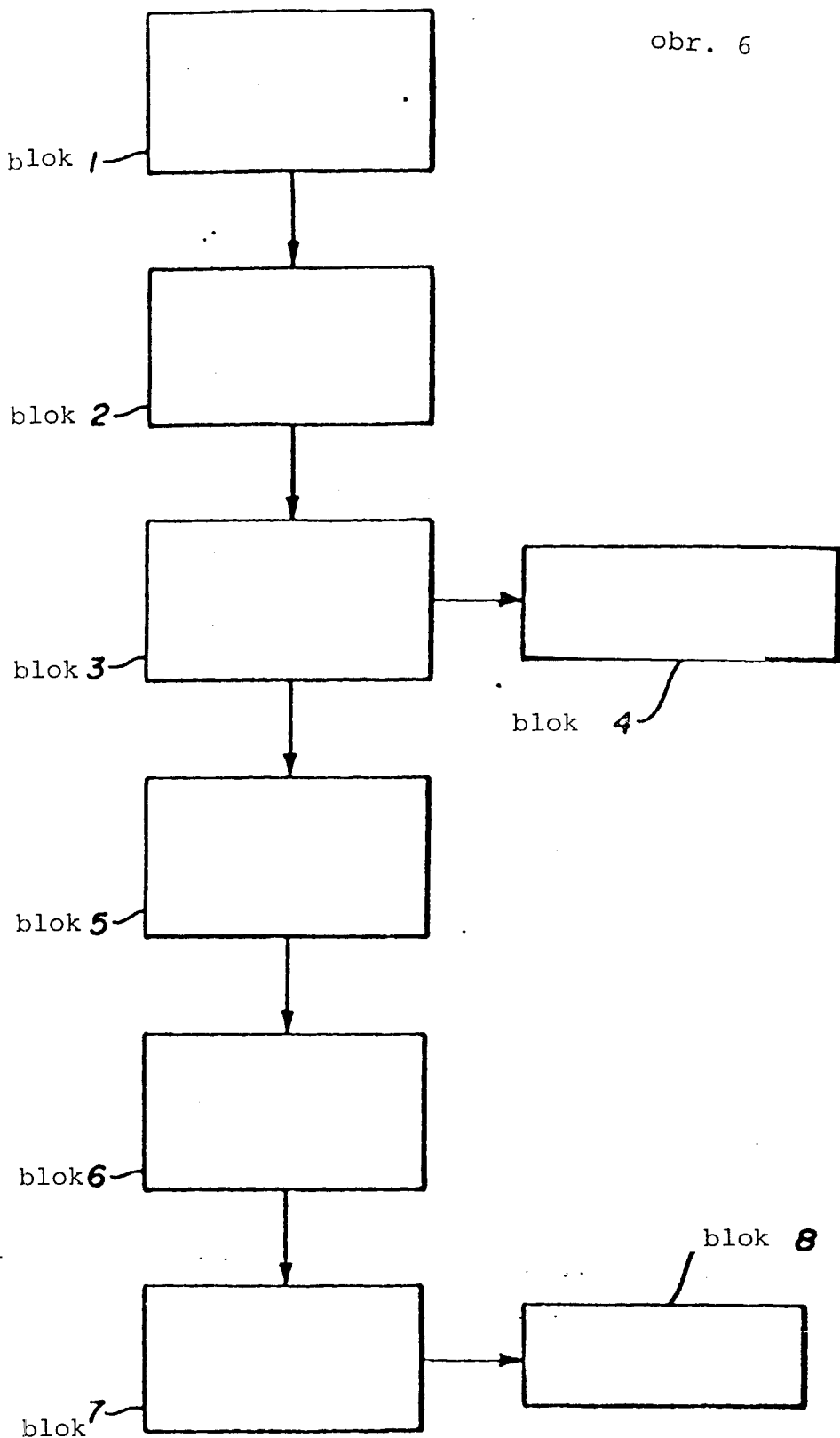


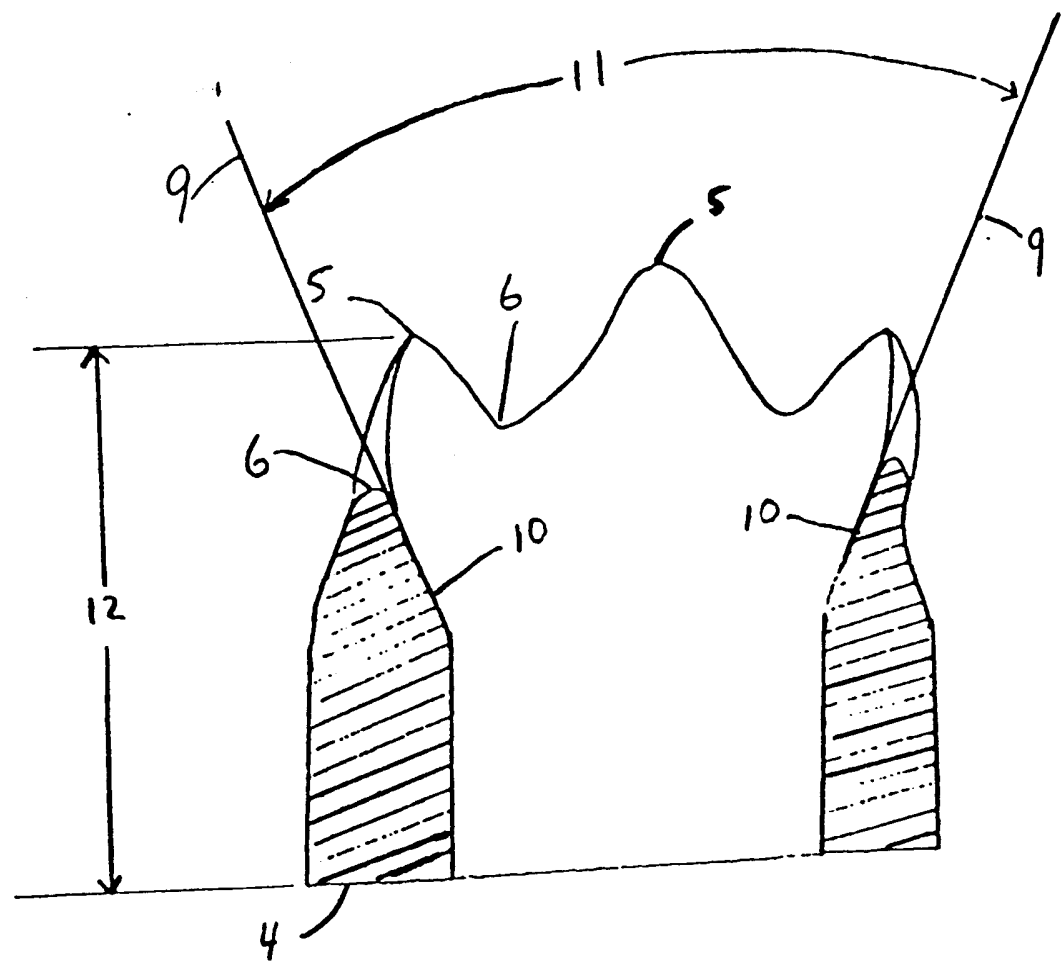
obr. 1



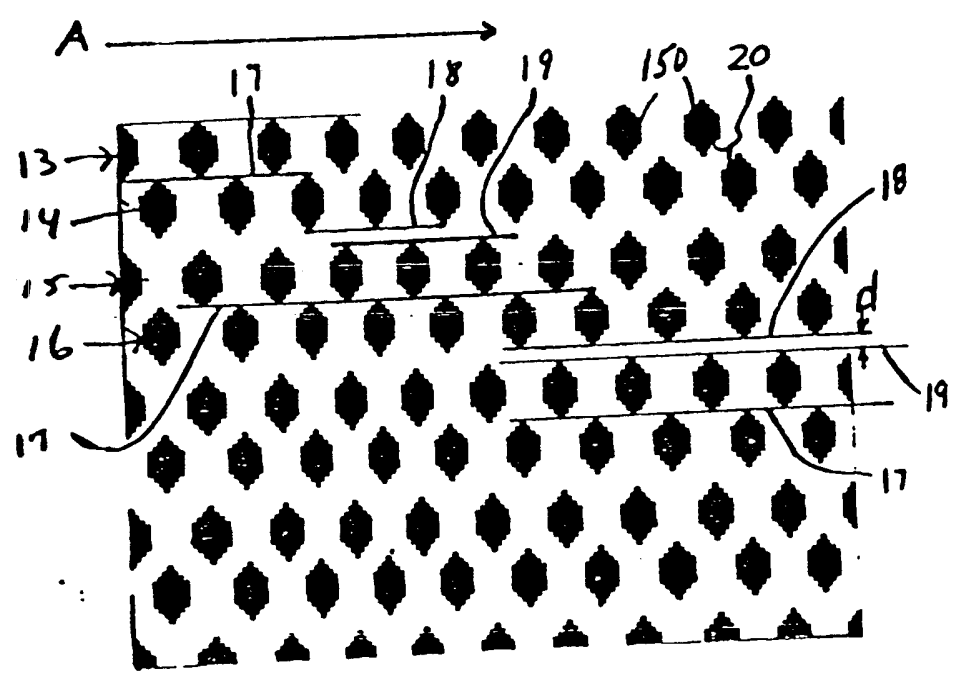
obr. 4

obr. 6

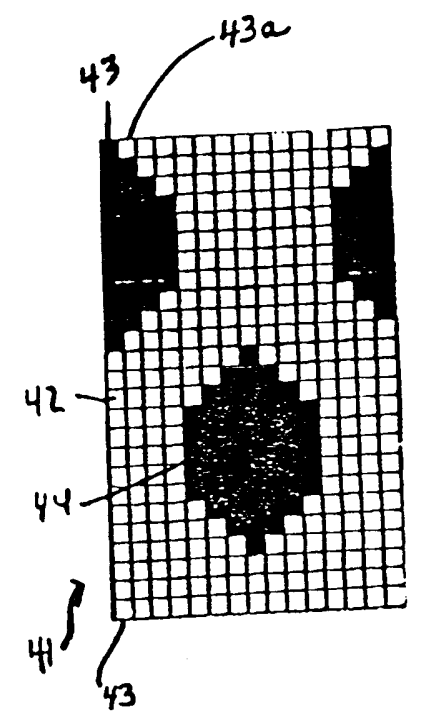




obr. 2

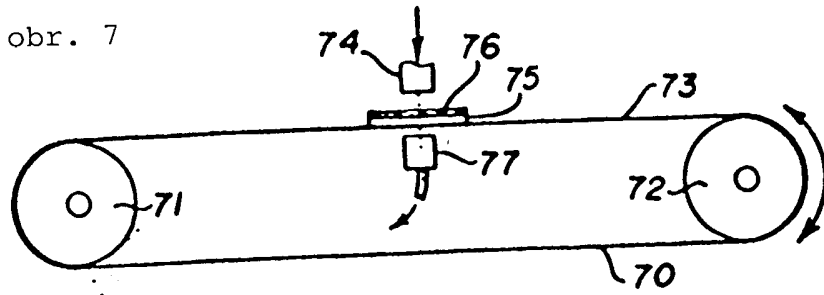


obr. 3

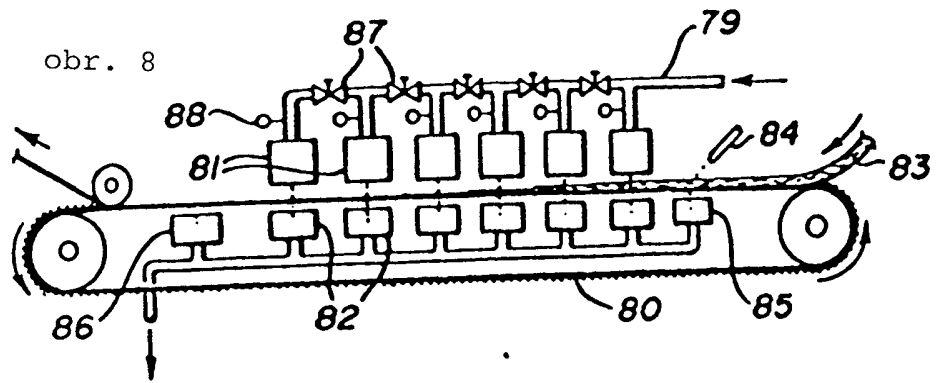


obr. 5

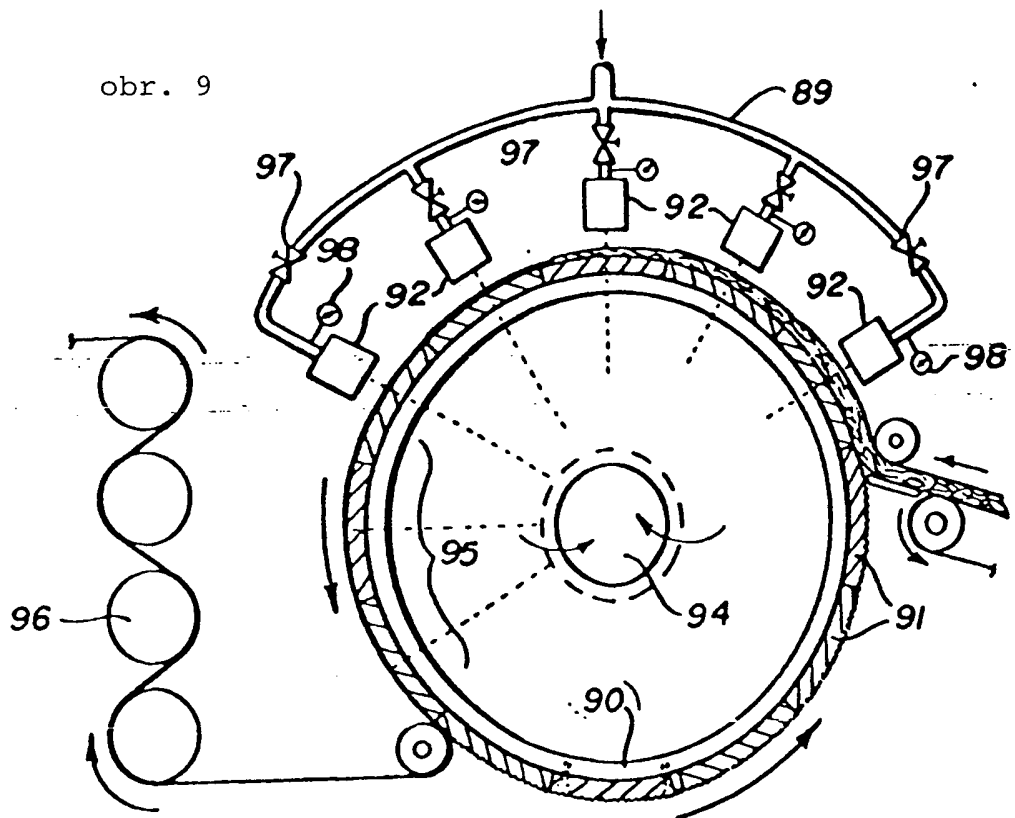
obr. 7

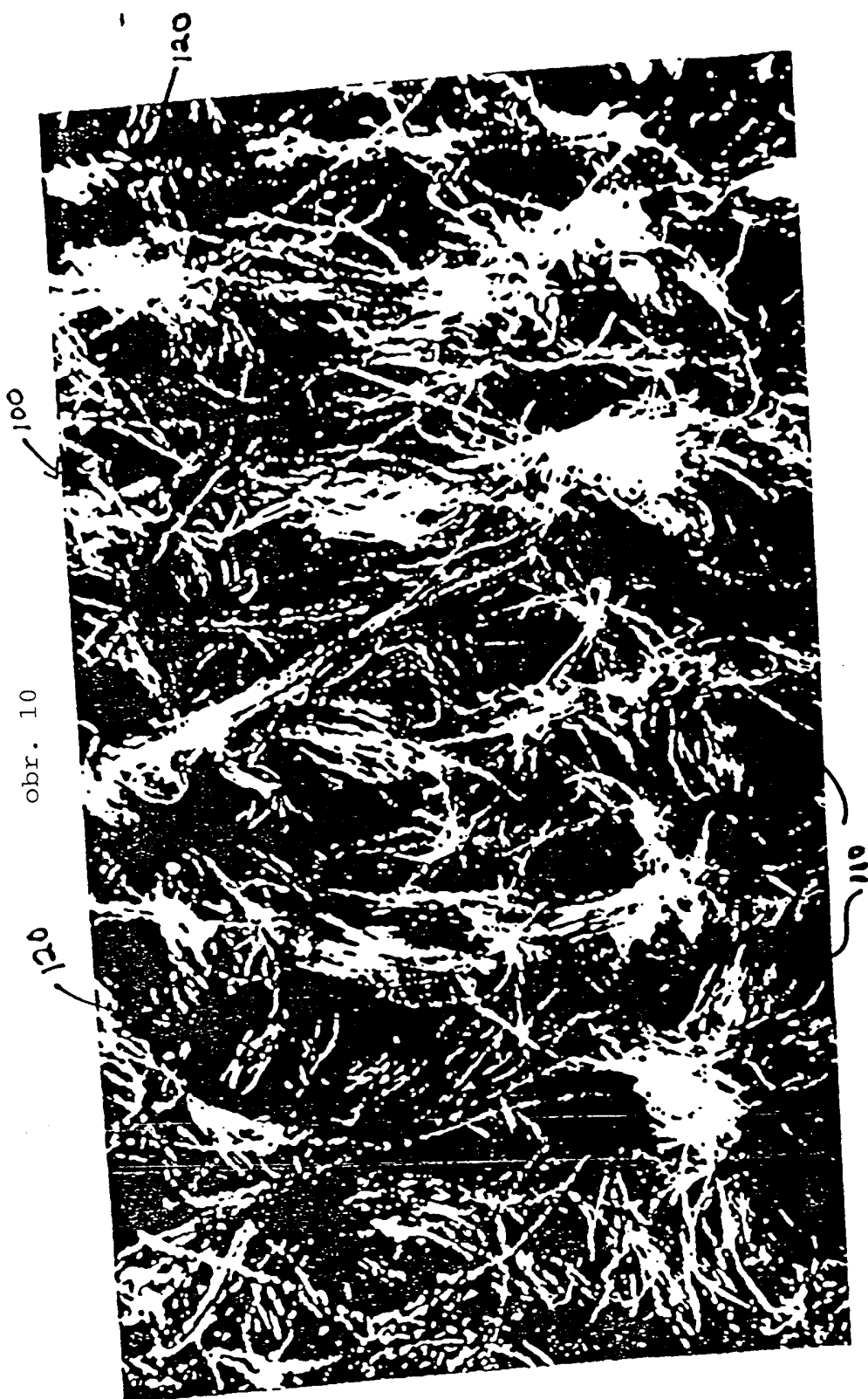


obr. 8

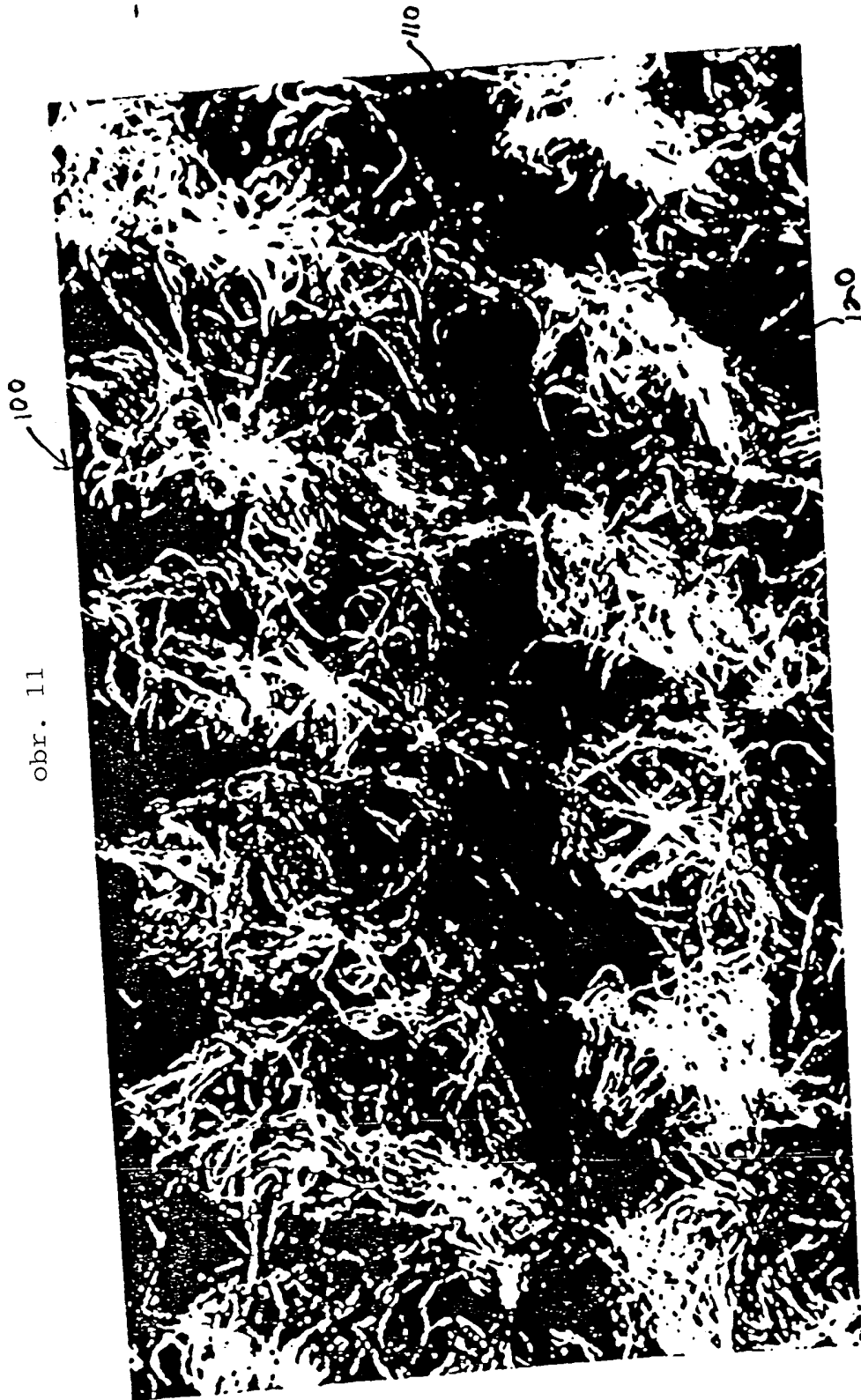


obr. 9





obr. 10



obr. 11

A₁

B₁

obr. 12

A₂

B₂

