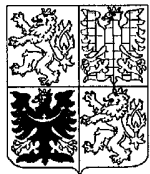


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **11.02.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **12.02.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/99810130**

(33) Země priority: **EP**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13.09.2000**
(Věstník č. 9/2000)

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 488

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 01 J 19/32

(71) Přihlašovatel:

SULZER CHEMTECH AG, Winterthur, CH;

(72) Původce:

Kessler Alwin, Tuttwil, CH;

(74) Zástupce:

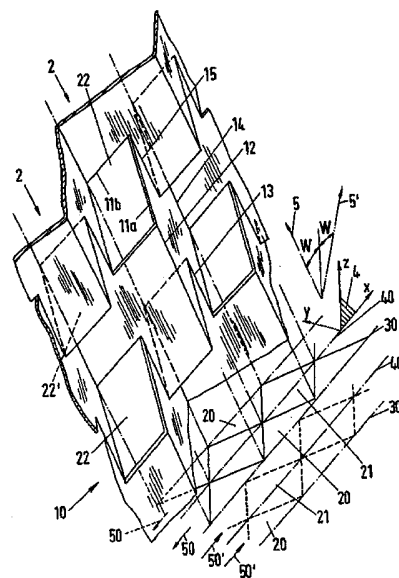
Korejzová Zdeňka JUDr., Spálená 29, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Náplňové těleso

(57) Anotace:

Náplňové těleso (1) s křížovou kanálovou strukturou je upraveno pro výplňovou kolonu nebo statické mísící zařízení. Toto náplňové těleso (1) je uspořádáno z na sobě sousedících vrstev (10), ve kterých jsou vždy navzájem rovnoběžně uspořádány kanály (2). Na mezních plochách (3) jsou mezi sousedními vrstvami (10) upraveny boční kanály (20), které jsou proti sobě navzájem otevřené. Tyto boční kanály (20) vytvářejí křížová uspořádání. Nejméně část vrstev (10) obsahuje přidavně k bočním kanálům (20) vždy centrální kanály (21). Materiálová oddělení na hranicích mezi centrálními kanály (21) a bočními kanály (20) jsou vyrobena ze zhruba poloviny pravidelně uspořádaných stěnových kusů. V pásmech druhé poloviny jsou kanálové hranice otevřené.



Naplňovací těleso

Oblast techniky

Vynález se týká naplňovacího tělesa s křížovou kanálovou strukturou pro výplňovou kolonu nebo statické mísicí zařízení, přičemž toto naplňovací těleso je uspořádáno z na sobě sousedících vrstev, ve kterých jsou vždy navzájem rovnoběžně uspořádány kanály, přičemž na mezních plochách jsou mezi sousedními vrstvami upraveny boční kanály, které jsou proti sobě navzájem otevřené, a tyto boční kanály vytvářejí křížové uspořádání, jakož i kolony s takovým naplňovacím tělesem jako výplně a mísicího zařízení s takovým naplňovacím tělesem jako statickou mísicí strukturou.

Dosavadní stav techniky

Z CH-A 547 102, to je P.4566 je známé mísicí zařízení pro fluida, u kterého jsou statické mísicí elementy upraveny v trubce. Takový zamontovatelný element sestává z navzájem se dotýkajících vrstev, které prostřednictvím částečně otevřených průtokových kanálů vytvářejí křížovou kanálovou strukturu. Z DE-A 26 01 890, to je P.4988 je známé výplňové těleso pro kolony, které také má křížovou kanálovou strukturu. Prostřednictvím takové kolonové výplně je uskutečnitelná výměna látek a/nebo tepla, a to mezi médiem na povrchových plochách výplně, zejména zkrápěným filmem a/nebo katalyticky účinným povrstvením, a proudem plynu, který protéká skrz kanály vytvořené povrchovými plochami výplně.

Pokud fluidum protéká otevřenými křížícími se kanály, tak se vytváří na mezních plochách mezi sousedními vrstvami

střídavé působení mezi fluidy, při kterém se uskutečňuje výměna impulzu. Na podkladě této výměny impulzu se vytvářejí v kanálech víry vždy ve tvaru vířivého čepu, to je posuvný proud fluida se superponovanou rotací, jehož jádro víru je upraveno ve směru kanálu. Tyto vířivé čepy vyvolávají další sekundární víry. Pohánějící síly vířivých čepů, které jsou dány výměnou impulzu, se nastavují tak, že víry zůstávají zachovány proti působení třecích sil ve stacionárních stavech. Víry vyžadují promíchávání fluid, a to jednak prostřednictvím výměny látky mezi sousedními kanály a jednak prostřednictvím výměny látky mezi mezními vrstvami a vnitřními prostory kanálů. Protože jsou kanály skloněny, je fluidum z hlediska teploty a koncentrace homogenizováno přes průřez naplňovacího tělesa. To je však vytvořeno jen ve směru vrstev. Homogenizační a mísicí efekty jsou vykoupěny rozptýlením energie, která se projevuje jako přídatný odtok v proudění nebo pokles tlaku.

Podstata vynálezu

Vynález si klade za úkol vytvořit naplňovací těleso s křížovou kanálovou strukturou, u kterého se dostavují požadované homogenizační a mísicí efekty při zmenšeném rozptýlení energie. Ve srovnání s poměry u známých naplňovacích těles s křížovou kanálovou strukturou má být u vytvořeného naplňovacího tělesa odpor v proudění menší, přičemž však má zůstat oddělovací výkon, to je účinnost kolony pro vyměňování látky, případně mísicí účinek statického mísiče do značné míry stejně dobrý.

Naplňovací těleso má křížovou kanálovou strukturu pro výplňovou kolonu nebo statické mísicí zařízení. Je uspořádá-

no z na sobě sousedících vrstev, ve kterých jsou vždy navzájem rovnoběžně uspořádány kanály. Na mezních plochách jsou mezi sousedními vrstvami upraveny boční kanály, které jsou proti sobě navzájem otevřené. Tyto boční kanály vytvářejí křížové uspořádání. Podstata řešení podle vynálezu spočívá v tom, že nejméně část vrstev obsahuje přídatně k bočním kanálům vždy centrální kanály. Materiálová oddělení na hranicích mezi centrálními kanály a bočními kanály jsou vyrobena ze zhruba poloviny pravidelně uspořádaných stěnových kusů. V pásmech druhé poloviny jsou kanálové hranice otevřené.

Vrstvy naplňovacího tělesa podle vynálezu mají kromě bočních kanálů přídatně centrální kanály, které jsou stěnami od bočních kanálů omezeny. Boční kanály odpovídají kanálům známých křížových kanálových struktur, u kterých jsou rovnoběžné kanály vždy téže vrstvy odděleny po celé jejich délce prostřednictvím stěn. V bočních kanálech jsou, stejně jako u známých křížových kanálových struktur, prostřednictvím uvedeného střídavého působení mezi sousedními vrstvami poháněna primární vírová horní čela. Tato primární vírová horní čela indukují v centrálních kanálech sekundární vírová horní čela. Díky centrálním kanálům se dosahuje při do značné míry stejně velkému rozptylu energie mísícího účinku ve větším objemu. Protože jednotlivé vrstvy, jinak než je tomu u známých křížových kanálových struktur, mají velkou propustnost mezi bočními kanály obou stran, vytváří se přídatně homogenizace, která se uskutečňuje kolmo ke směru vrstev.

Závislé patentové nároky 2 až 7 se vztahují na výhodná provedení naplňovacího tělesa podle vynálezu. Předměty

patentových nároků 8 až 10 tvoří kolona a mísicí zařízení s takovým naplňovacím tělesem.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je v dalším podrobněji vysvětlen na příkladech provedení ve spojení s výkresovou částí.

Na obr. 1 je schematicky znázorněn půdorys vrstvy naplňovacího tělesa podle vynálezu.

Na obr. 2 a obr. 3 jsou znázorněny dva příčné řezy vrstvou podle obr. 1.

Na obr. 4 je znázorněno šikmé vyobrazení téže vrstvy.

Na obr. 5 je znázorněno schematické vyobrazení poměrů proudění v naplňovacím tělese podle vynálezu.

Na obr. 6 je znázorněna zvláště výhodná geometrie vrstvy naplňovacího tělesa.

Na obr. 7 a obr. 8 je znázorněno odpovídající vyobrazení dalšího provedení podle obr. 1 a obr. 2.

Na obr. 9 je znázorněna další varianty provedení vrstvy podle obr. 8.

Na obr. 10 je znázorněno detailní vyobrazení vrstvy typu znázorněného na obr. 6.

Na obr. 11 je schematicky znázorněna kolona nebo sta-

tický mísič s naplňovacím tělesem podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Vrstva 10 naplňovacího tělesa 1 podle vynálezu je vytvořena, jak je to patrné z obr. 1, obr. 4 a obr. 11, z mřížkovitě drážkovaného a vytvarovaného plechu. Místo plechu může být také upravena fólie nebo drátěná tkanina. Drážky 11 mají drážkové volné hrany 11a a 11b, které upínají volnou plochu 22 nebo 22', jak je to patrné z obr. 4. Drážky 11 mají rohové body A, A' a koncové body B a B', které vytvářejí mřížkování s trojúhelníky ABA' a BA'B'. Jako materiál pro plech, případně fólie nebo tkaninu lze zvolit kovy, keramické látky a/nebo plastické hmoty.

Naplňovací těleso 1 je vytvořeno z více na sobě navzájem sousedících vrstev 10, ve kterých jsou rovnoběžně navzájem uspořádány kanály 2. Tyto kanály 2 jsou z hlediska směru hlavního proudění skloněny. Tento směr je rovnoběžný s osou z na obr. 4. Na mezních plochách 3, viz obr. 2 a obr. 11, jsou mezi sousedními vrstvami 10 upraveny kanály 2, to je boční kanály 20, které jsou na obr. 4 identifikovatelné prostřednictvím příčných řezů upravených v rovině dané osami x, y. Tyto boční kanály 20 mají vždy trojúhelníkový průřez a přitom jsou proti sobě navzájem otevřené. Přitom vytvářejí křížové uspořádání. Vrstva 10 má přídavně k bočním kanálům 20 centrální kanály 21 se vždy čtyřúhelníkovým průřezem. Materiálové oddělení na hranicích mezi centrálními kanály 21 a bočními kanály 20 je vytvořeno zhruba polovinou pravidelně uspořádaných stěnových kusů. V pásmech druhých polovin jsou kanálové hranice otevřené.

Mezní plochy 3 kanálů 2 jsou dány hřebenovitě poskládanými stěnovými kusy. Poskládané hrany nebo hřebeny 12 a 14 těchto stěnových kusů jsou uspořádány v řadách opačně na obou stranách centrální roviny 4 vrstvy 10, to je v rovině dané osami x, z na obr. 4. Přitom jsou rovnoběžné s touto rovinou. V půdoryse na obr. 1 jsou tyto hřebeny 12 a 14 upraveny před, případně za rovinou výkresu, která prochází rovnoběžně vzhledem ke hřebenům 12, 14. Další skládací hrany 13 a 15 jsou upraveny v centrální rovině 4. Směr 5 kanálů 2 svírá, jak je to patrné z obr. 4, s osou z úhel sklonu W, a to na levé straně osy z při pohledu ve směru osy y. U znázorněného příkladu provedení svírá kanálový směr 5' sousedních vrstev 10 s osou z také úhel sklonu W, avšak na pravé straně. Tento úhel sklonu W je větší než 10° a menší než 70° . Průměty směru 5 a kanálového směru 5' do roviny dané osami x, y jsou na obr. 4 uvedeny jako šipky 50, případně 50'.

Na obr. 2 a obr. 3 jsou znázorněny dva rovnoběžné příčné řezy skrz vrstvu 10, které odpovídají čarám II - II a III - III na obr. 1. Čerchovanými přímkami 30 a 40 jsou dány polohy mezních ploch 3 a centrální roviny 4. Na obr. 2 jsou rozpoznatelné hrany hřebenů 12 a 14 dosedající na mezní plochy 3, zatímco na obr. 2 jsou patrné skládací hrany 13 a 15 u centrální roviny 4. Průřez znázorněný na obr. 3 protíná drážky 11, to je volné hrany 11a, 11b v místech a, b, c a d.

Na podkladě obr. 5, který zobrazuje příčný řez v rovině dané osami x, y skrz dvě sousední vrstvy 10, viz též obr. 4, jsou znázorněny průtokové poměry v bočních kanálech 20 a v centrálních kanálech 21. V bočních kanálech 20 jsou střídavým působením mezi prouděním sousedních křížicích ka-

nálů 2 vyvolávány primární víry 51a a 51b. Tyto primární víry 51a a 51b vyvolávají sekundární vírové dvojice 52a, 52b v centrálních kanálech 21.

Pravidelně uspořádané stěnové kusy kanálů 2 mají volné hrany, to je drážkové volné hrany 11a a 11b. Tyto volné hrany 11a a 11b mohou být ohnuty nebo ozubený, což není znázorněno. S výhodou jsou však vytvořeny přímočaře a jsou upraveny nejméně zhruba na spádových přímkách, to znamená na čarách, které jsou upraveny na svislé rovině rovnoběžné s osou z a které jsou vzhledem k povrchové ploše vrstvy 10 nasměrovány tak, že jsou kolmé k horizontále na této povrchové ploše. Toto výhodné provedení je znázorněno na obr. 6. Směr spádové přímky je zde znázorněn šipkou 19.

U příkladu provedení, který je znázorněn na obr. 7, je upraveno stejně jako u provedení podle obr. 1, trojúhelníkové mřížkování. Zde však končí drážky 11 v odstupech ζ_A , případně ζ_B od rohových bodů A nebo A' a koncových bodů B nebo B'. Na podkladě těchto odstupů se vytvářejí prostřednictvím uvedených bodů vodorovné pásy 16, viz průřez na obr. 8, místo skládacích hran 13 a 15. Pod pojmem vodorovné pásy 16 se přitom rozumí, že jsou tyto pásy 16 upraveny v centrální rovině 4. Místo vodorovných pásů 16 mohou být upraveny také skloněné pásy 16' a 16'', jak je to znázorněno na obr. 9.

Geometrie vrstvy 10 je charakterizovatelná prostřednictvím úhlu sklonu W, úhlů hřebenů 12, 14 a uspořádání drážek 11. Uspořádání drážek 11 lze stanovit například prostřednictvím odstupů mezi rohovými body A a koncovými body B, odstupů ζ_A a ζ_B , jakož i například dvou trojúhelníkových úhlů α a β , viz obr. 7.

Na obr. 10 jsou znázorněny další detaily pro obklopení otevřené plochy 22 na obr. 6, která je vyznačena křížem 220, a které může mít vrstva 10. Jsou to materiálové hranice kanálů 2 a kanálové stěny opatřené žlábkováním, to je jemnými žlábkami. Žlábkování 17 je upraveno napříč ke spádovým přímkám, které jsou dány volnými hranami 11a, 11b. Kanálové stěny mohou být přídavně také perforovány, například kruhovými otvory 18. Místo žlábkování 17 z rovnoběžných žlábků může být také s výhodou upraveno žlábkování, které je známé z EP-A 0 190 435, to je P.5928, podle kterého je povrchová úprava tvořena křížujícími se žlábkami.

Naplňovací těleso 1 podle vynálezu nemusí být vytvořeno jednotně z vrstev 10 shodného typu. Mohou být také vytvořeny jednotlivé vrstvy 10 z nedrážkovaných plechů, případně fólií nebo tkanin, které mají vždy zvlněný tvar, zejména jsou klikatě poskládány. U takové konstrukce je výhodné, když jsou vrstvy 10 různých typů uspořádány v pravidelném sledu, tedy například ve střídavém uspořádání vrstev 10 s plechy typu, který je znázorněn na obr. 1 a obr. 10 a s vrstvami z plechů zvlněných a nedrážkovaných.

Naplňovací těleso 1 podle vynálezu je zpravidla vytvořeno z více, nad sebou uspořádaných výplňových elementů, přičemž každý element tvoří oblast výplně se stejně nasměrovanými vrstvami a vodorovné směry vrstev sousedních elementů se křížují. Na obr. 11 je znázorněna strukturální konstrukce takového naplňovacího tělesa 1, zejména s mezními plochami 3 dvou výplňových elementů 1a a 1b, které jsou uspořádány ve válcové stěně trubky 100 kolony nebo statického mísiče. Čerchované čáry 30' uvádějí horní hrany neznázorněných mezních ploch 3. Šipky ve směru 5 a v kanálovém smě-

ru 5' uvádějí kanálové směry sousedních vrstev 10, které nejsou znázorněny. Šipky směru 6 a 7 hlavního proudění uvádějí směry hlavního proudění fluid, která jsou za účelem smíchávání a/nebo výměny látek vedena skrz naplňovací těleso 1.

Plechý, případně fólie nebo tkaniny vrstev 10 nebo také jen jednotlivé stěnové kusy vrstev 10 mohou být dále vytvářeny prostřednictvím přídavného vytvoření drážek a přetvárování, takže se například vytvoří menší hřebenovitě poskládané stěnové kusy, které jsou vytvořeny podobně jako stěnové kusy kanálů 2, viz obr. 4, ale jsou o něco menší. Křížová kanálová struktura s takovým jemným vytvarováním je známá z US-A 4 710 326.

Kanály 2 jsou u všech příkladů provedení znázorněny jako přímočaré kanály. Mohou však také mít změny směru, zejména v okrajových oblastech na horních a/nebo spodních koncích výplňových elementů 1a a 1b na obr. 11. Při zvláštních provedeních výplně jsou výplňové elementy 1a, 1b opatřeny rozlišitelnými spodními pásmy, středními pásmy a horními pásmy. V pásmech na okrajích výplňových elementů 1a, 1b může být na podkladě vhodného tvarování redukován odpor v proudění proti odporu ve středním pásmu. Taková výhodná provedení jsou známá z WO 97/16247, to je P.6765.

Povrchové plochy naplňovacího tělesa 1 podle vynálezu mohou mít povrstvení s katalyticky účinnými látkami. Taková naplňovací tělesa 1 lze použít v kolonách pro provádění reaktivních destilací nebo jako unášče katalyzátoru v katalyzátorech spalín.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Naplňovací těleso (1) s křížovou kanálovou strukturou pro výplňovou kolonu nebo statické mísicí zařízení, přičemž toto naplňovací těleso (1) je uspořádáno z na sobě sousedících vrstev (10), ve kterých jsou vždy navzájem rovnoběžně uspořádány kanály (2), přičemž na mezních plochách (3) jsou mezi sousedními vrstvami (10) upraveny boční kanály (20), které jsou proti sobě navzájem otevřené, a tyto boční kanály (20) vytvářejí křížové uspořádání, v y z n a č u j í c í s e t í m , že nejméně část vrstev (10) obsahuje přídatně k bočním kanálům (20) vždy centrální kanály (21), přičemž materiálová oddělení na hranicích mezi centrálními kanály (21) a bočními kanály (20) jsou vyrobena ze zhruba poloviny pravidelně uspořádaných stěnových kusů a kanálové hranice jsou v pásmech druhé poloviny otevřené.
2. Naplňovací těleso podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vrstvy (10) jsou vytvořeny vždy z mřížkovitě drážkovaného, jakož i přetvořeného plechu, přičemž kanálové hranice jsou dány hřebenovitě poskládanými stěnovými kusy a hřebeny (12, 14) těchto stěnových kusů jsou uspořádány v řadách vystřídane na obou stranách centrální roviny (4) vrstvy (10) a rovnoběžně s touto rovinou, přičemž místo plechu může být také upravena fólie nebo drátěná tkanina a pro materiál plechu, případně fólie nebo tkaniny lze zvolit kovy, keramické materiály a/nebo plastické hmoty.
3. Naplňovací těleso podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že jednotlivé stěnové kusy jsou dále vytvářeny prostřednictvím přídatného vytvoření drážek (11) a přetvarování a mají zejména jemnou strukturu.

4. Naplňovací těleso podle jednoho z nároků 1 až 3, v y - z n a č u j í c í s e t í m , že všechny kanály jsou skloněny ke směru (6, 7) hlavního proudění a že úhly sklonu (W) vzhledem ke směru (6, 7) hlavního proudění jsou větší než 10° a menší než 70° , přičemž zejména se křížící kanály (2) sousedních vrstev (10), které jsou vzhledem ke směru (6, 7) hlavního proudění skloněny protilehle, mají úhly sklonu (W), které jsou z hlediska hodnoty do značné míry stejně velké.
5. Naplňovací těleso podle jednoho z nároků 1 až 4, v y - z n a č u j í c í s e t í m , že pravidelně uspořádané stěnové kusy mají volné hrany (11a, 11b), které jsou přímočaré a jsou nejméně zhruba upraveny na spádových přímkách, to znamená na čarách, které jsou upraveny ve svislé rovině a jejichž směr je kolmý k vodorovné čáře na povrchové ploše.
6. Naplňovací těleso podle jednoho z nároků 1 až 5, v y - z n a č u j í c í s e t í m , že kanálové stěny jsou rýhované nebo mají jinou strukturu a/nebo že jsou kanálové stěny přídatně perforovány, například kruhovými otvory (18).
7. Naplňovací těleso podle jednoho z nároků 1 až 6, v y - z n a č u j í c í s e t í m , že jednotlivé, pravidelně uspořádané vrstvy (10) jsou vyrobeny z nedrážkovaných plechů, případně z fólií nebo z tkanin, které mají vždy zvlněný tvar, zejména jsou klikatě poskládány.
8. Kolona s naplňovacím tělesem (1) podle jednoho z nároků 1 až 7 jako výplň pro výměnu látky a/nebo tepla jednak mezi zkrápeným filmem na povrchových plochách výplně a jednak prou-

dem plynu, který protéká skrz více povrchovými plochami výplně vytvořených kanálů (2), přičemž povrchové plochy výplně mohou mít povrstvení s katalyticky účinnými látkami.

9. Kolona podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že naplňovací těleso (1) je vytvořeno z více, nad sebou uspořádaných výplňových elementů (1a, 1b), každý výplňový element (1a, 1b) tvoří jednu oblast výplně se shodně nasměrovanými vrstvami (10) a vodorovné směry vrstev (10) sousedních výplňových elementů (1a, 1b) se kříží.
10. Mísicí zařízení s trubicí (100) a se statickou mísicí strukturou ve tvaru naplňovacího tělesa (1) podle jednoho z nároků 1 až 7, uspořádanou v trubce (100), pro promíchávání tekutých látek, které protékají skrz trubku (100) ve stejném směru (6 nebo 7) hlavního proudění, přičemž povrchové plochy mísicí struktury mohou mít povrstvení s katalyticky účinnými látkami.

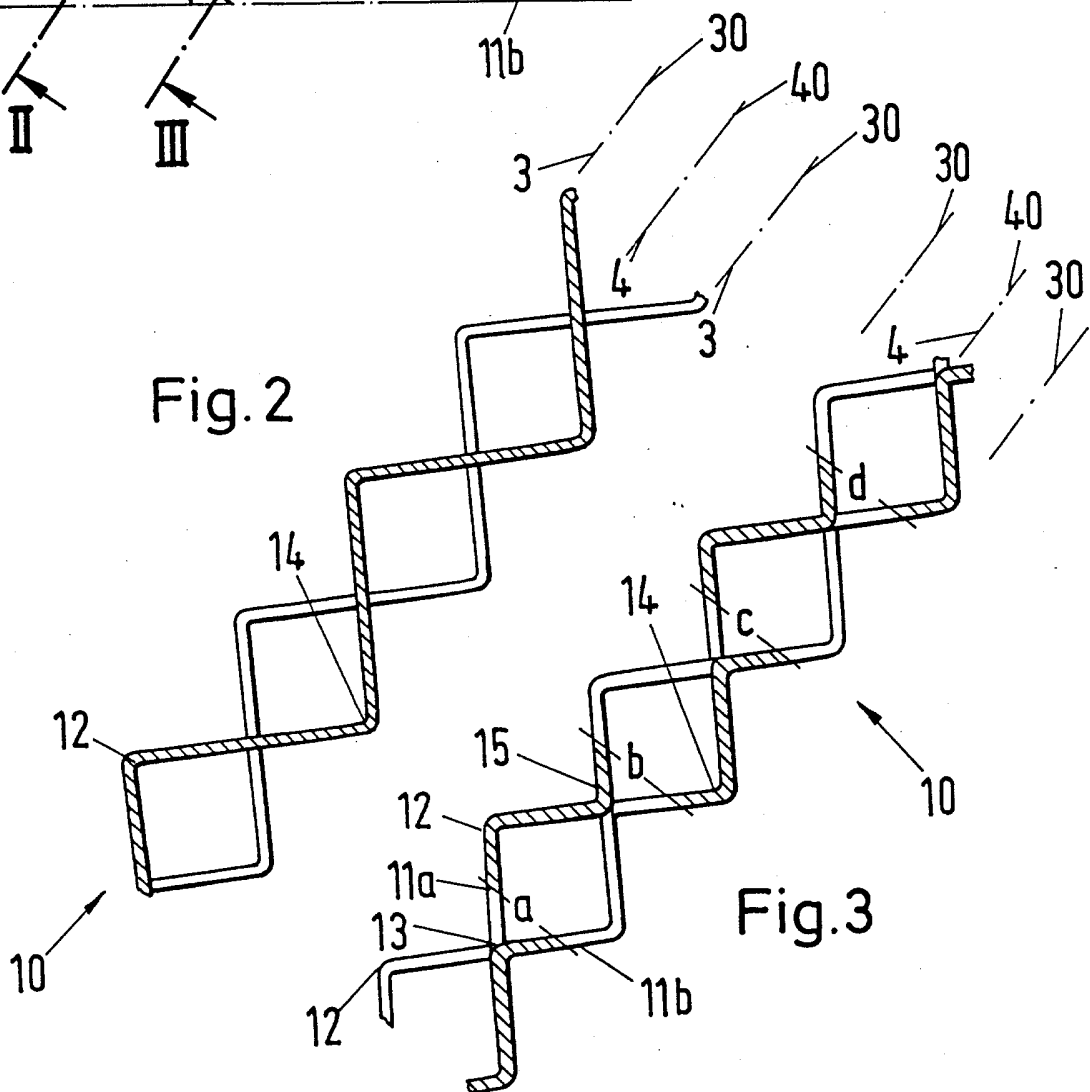
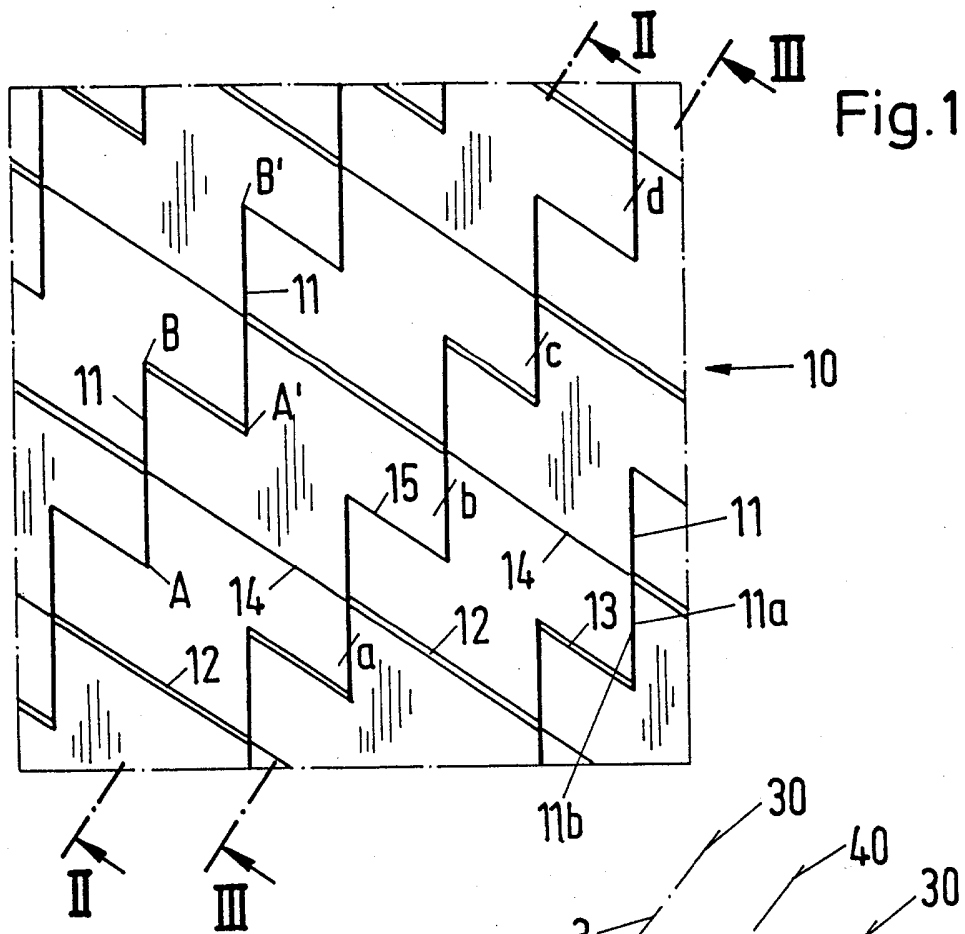


Fig. 4

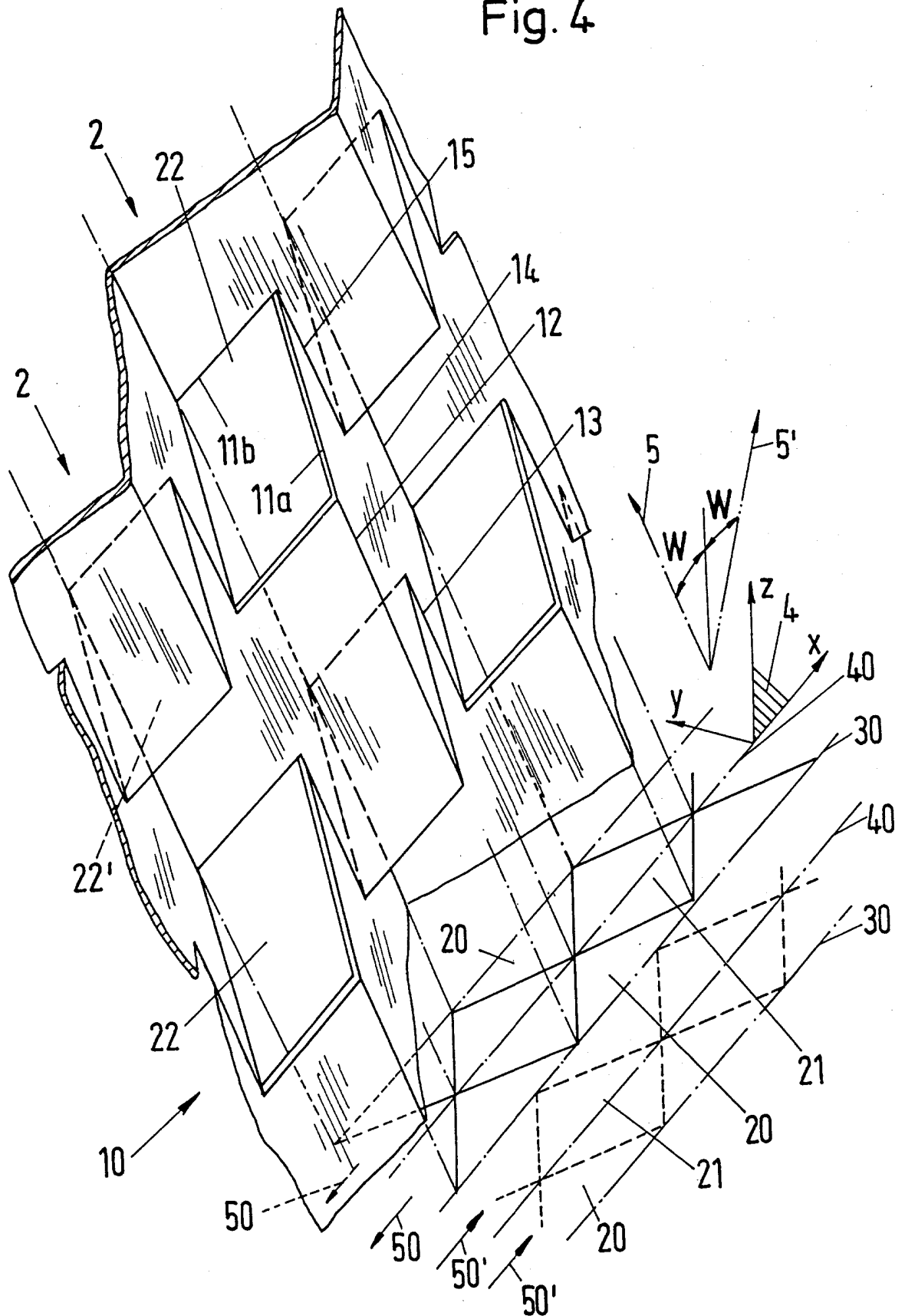


Fig. 5

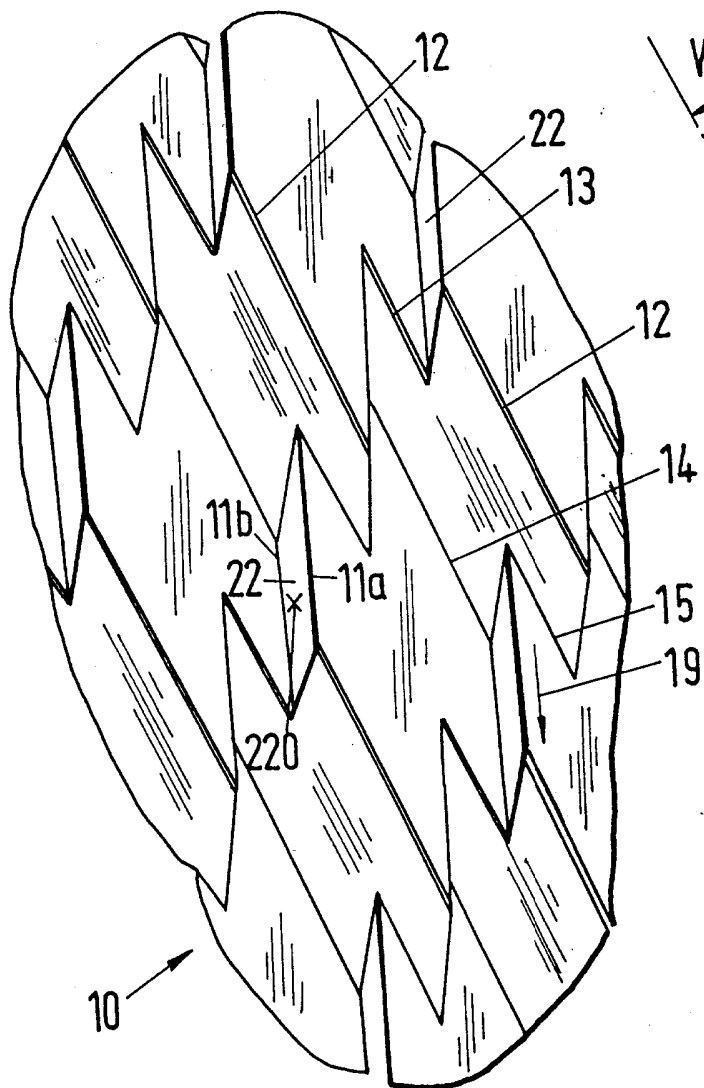
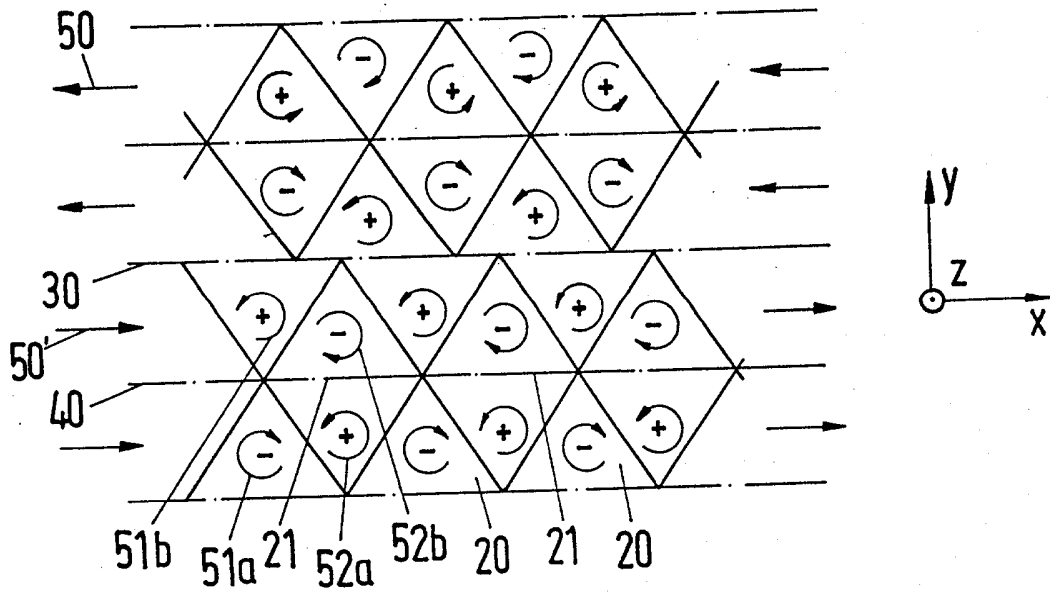


Fig. 6

Fig.7

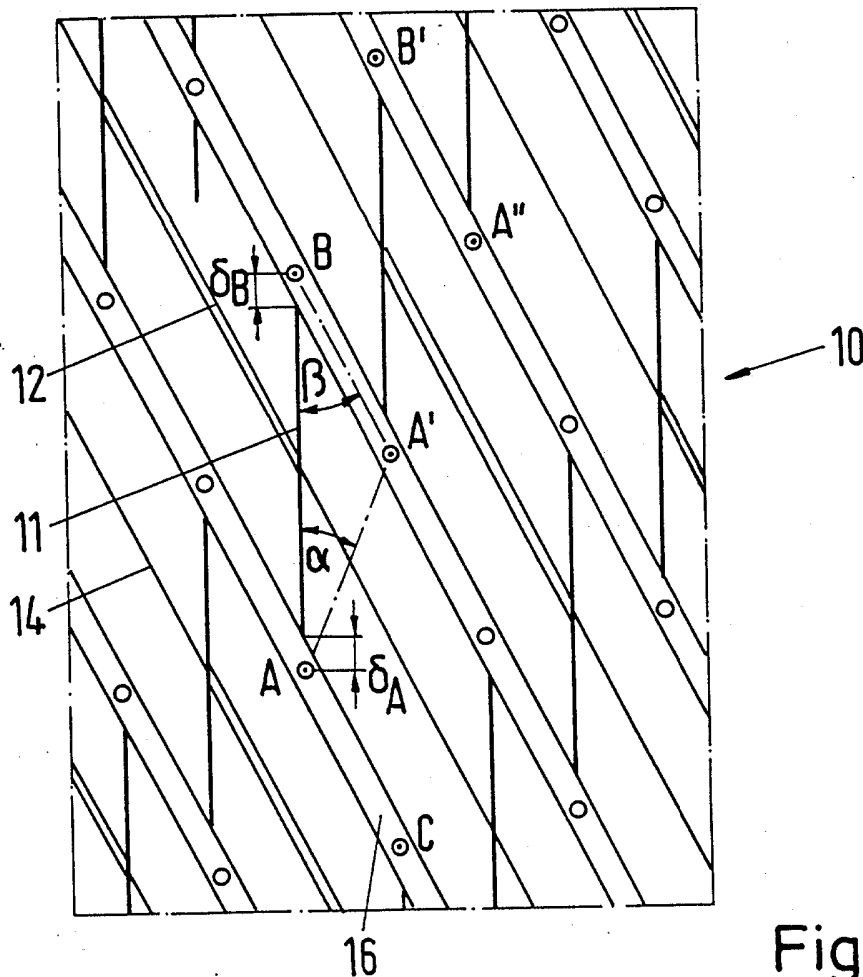


Fig.8

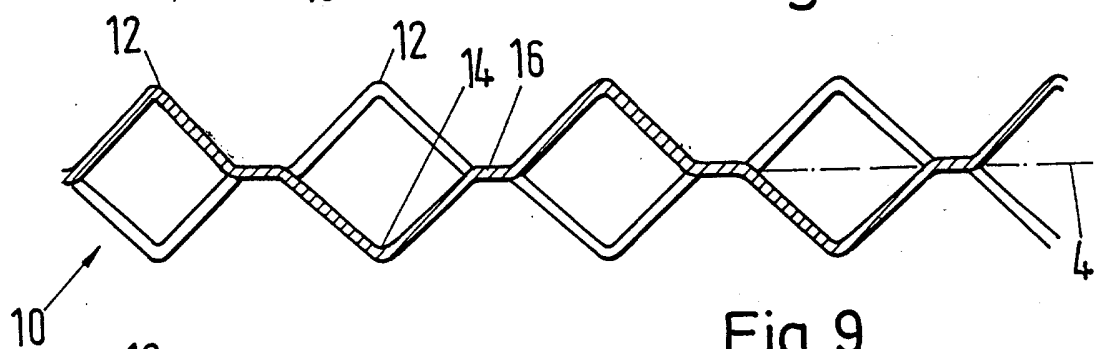


Fig.9

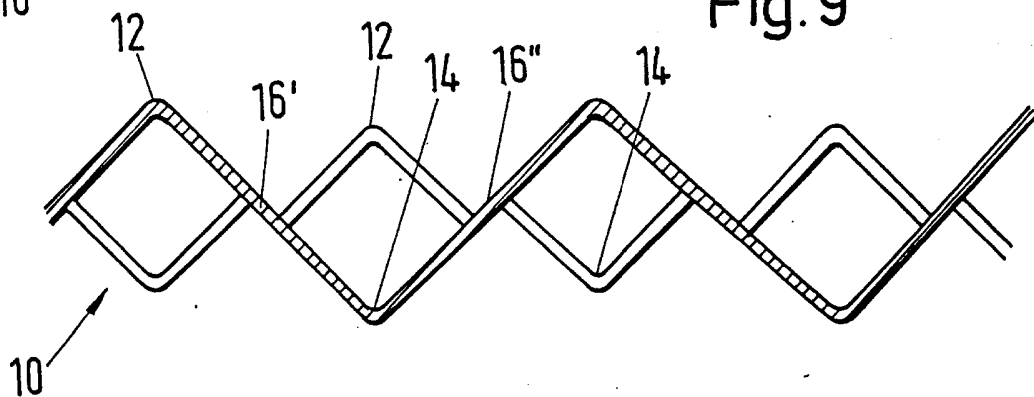


Fig.10

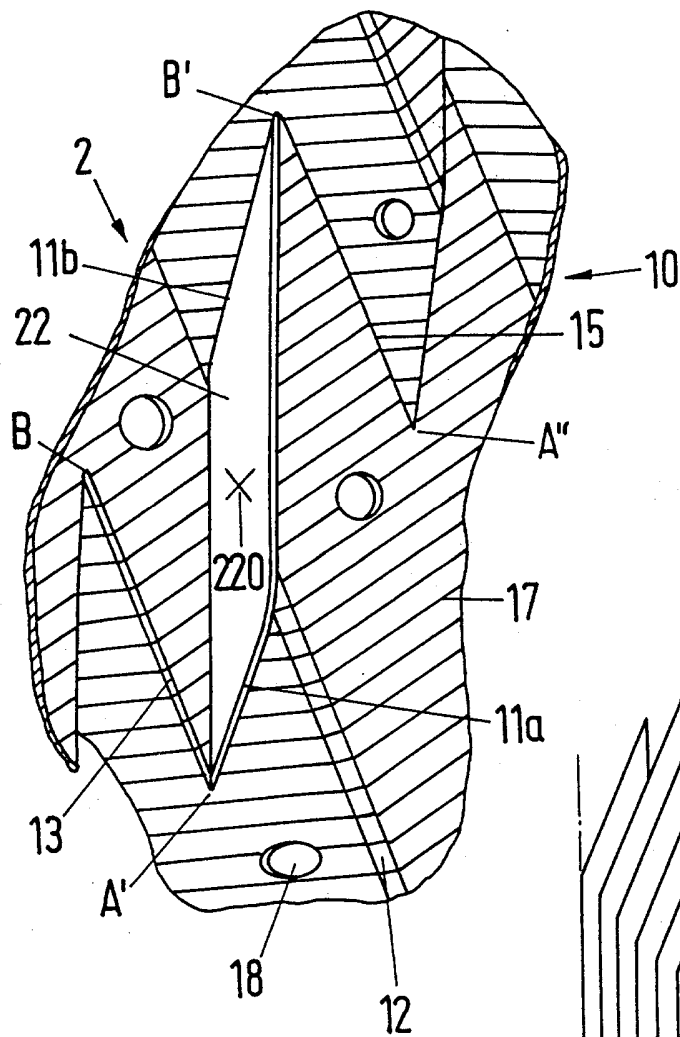


Fig.11

