

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(18)



URAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

249519
(11) (B4)

(51) Int. Cl.⁴
F 28 F 25/08

(61) Patent je závislý na patentu
č. 249 517

(22) Přihlášeno 09 07 84
(21) [PV 5321-84]

(40) Zveřejněno 14 08 86

(45) Vydáno 15 09 88

(72)
Autor vynálezu

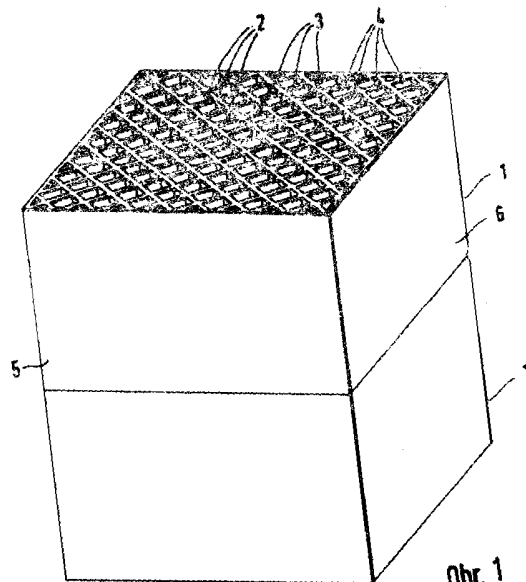
WINKLER HANS E., RÖTHENBACH/PEGNITZ,
BENKERT HELMUT dipl.-ing., SCHWAIG (NSR)

(73)
Majitel patentu

STETTNER & CO., LAUF (NSR)

[54] Chladicí těleso

1
Chladicí těleso, zejména vložka pro chladič věže s lamelovými stěnami dutin, s jednodílnými, stohovatelnými, zejména kvádřovitými, více navzájem rovnoběžně průchozími kanály [4] opatřenými cihlami [1] z nepropustně vypalované tenkostěnné keramiky, které má cihly [1, 1'] opatřené alespoň na jedné straně otevřenými kanály [4'].



249519

Vynález se týká chladicího tělesa, zejména na vložky pro chladicí věže, s lamelovými stěnami dutin, s jednoduchými, stohovatelnými, zejména kvádrotvými, více navzájem rovnoběžně průchozími kanály opatřenými cihlami z nepropustně vypalované tenkostěnné keramiky, zejména z technické keramické hmoty podle DIN 40 685 skupiny 400, 500 nebo 600, podle základního čs. patentu č. 249 517.

V chladicích věžích elektráren nebo podobných zařízení je pro zvýšení doby průchodu chladicí vody a pro lepší odpařování a tím i lepší chlazení zpravidla uspořádáno rozdělení, které se obvykle vytváří z lamelových desek, zhotovených z asbestocementu.

Hlavní nevýhoda takových asbestocementových desek spočívá v tom, že při provozu chladicích věží s takovými chladicími tělesy se nezbytně dostává asbest jak do chladicího vzduchu, tak i do chladicí vody. Vzhledem k nebezpečnosti asbestu pro zdraví není již možné vyhovět při tomto uspořádání stále přísnějším podmínkám a ustanovením o ochraně životního prostředí.

Náhrada lamelových desek z asbestocementu deskami z jiných hmot však praxe rovněž vylučuje. Plastické hmoty mají pro použití u takových chladicích lamel příliš malou životnost. Mimoto jsou mimořádně nebezpečné z hlediska vzniku požáru. V těch případech, kdy se podaří oba uvedené nedostatky odstranit, vychází zase konstrukce příliš drahá. Jiné hmoty, jako například kovy, jsou již vyloučeny předem nejen z hlediska nákladovosti, ale také vzhledem k malé odolnosti proti korozi a vzhledem k velké váze. Konečně ani chladicí tělesa, vyrobená z pálené hlíny, nejsou pro tyto účely vhodná, protože vzhledem ke značným tloušťkám stěn, nutným z hlediska pevnosti, přinášejí jen nedostatečně zvětšení povrchu a mimoto jsou i jen málo odolná proti rozbití. Další nevýhoda cihel spočívá v tom, že nejsou vhodné pro střídávající namáhání působící po delší dobu, zejména že nejsou odolné proti mrazům.

Vynález si klade za úkol vytvořit chladicí těleso, které by mělo nezbytné předpoklady pro použití v chladicích věžích jak z hlediska hmotnosti, tak i z hlediska pevnosti a odolnosti proti korozi, tak i konečně z hlediska životnosti a u kterého by mimoto nehrozilo žádné nebezpečí, že z něj budou pronikat nějaké škodlivé látky buď do okolního ovzduší, nebo do chladicí kapaliny. Přitom si klade rovněž za úkol dále zdokonalit vytvoření podle základního patentu.

Bylo již navrženo vytvořit chladicí těleso z cihel, které jsou z jednoho dílu, lze je stohovat, mají kvádrotvový tvar, jsou opatřeny více navzájem rovnoběžně průchozími kanály a jsou zhotoveny z nepropustně vypalované tenkostěnné keramiky.

Takové monolitické keramické cihly, u

nichž se mohou stěny dutin s výhodou mřížovitě křížit, lze vyrobit s velmi tenkými tloušťkami stěn, což jednak zmenšuje spotřebu keramické hmoty pro objemovou jednotku na přijatelnou míru a jednak udržuje hmotnost těchto cihel v rozumných mezích. Tyto keramické cihly jsou mimořádně pevné, takže je lze bez problémů stohovat, aniž by přitom vznikalo zaznamatelné nebezpečí lomu. Keramika je mimoto odolná proti korozi, vzduchotěsná a odolná proti změnám teplot, takže není třeba mít obavy ani před stárnutím, ani před jiným rozrušením při provozu chladicí věže. Zvláštní tenkostěnnost, se kterou lze vyrábět stěny dutin takových keramických cihel při uspokojivé mechanické pevnosti umožňuje ve srovnání s dosavadními systémy asbestocementových lamelových desek ještě podstatně větší zvětšení povrchu a tím i dosažení prodloužení doby průchodu chladicí kapaliny.

Výhodně je zhotovit cihly z technické keramické hmoty podle DIN 40 685 skupina 400, 500 nebo 600. Takové technické keramické hmoty z kordieritu nebo z materiálů kordierit obsahujících, například z materiálů na bázi kysličníku hlinitého Al_2O_3 , lze zpracovávat s velmi tenkou tloušťkou stěny a s nepatrnou průlinčitostí, přičemž všechny tyto materiály jsou velmi odolné proti mrazu. Mimoto jsou tyto keramické hmoty odolné proti kyselinám, což má značný význam v celé řadě případů použití, zejména při používání neupravených říčních vod nebo podobně pro chladicí účely.

Ke zdokonalení uvedených výhod a k odstranění uvedených nedostatků přispívá další zdokonalení základního vynálezu uspořádáním, jehož podstata spočívá v tom, že cihly jsou opatřeny alespoň na jedné straně otevřenými kanály. Výhodně mohou být tyto otevřené kanály tvořeny bočně nasazenými úhlovými stěnami dutiny.

Tyto otevřené kanály mohou být uzavřeny například boční stěnou pootočeně usazené cihly. Těmito otevřenými kanály se zabráni vzniku zdvojených stěn dutin při vhodném položení cihel vedle sebe, čímž se zvyšuje průřez, což má nepříznivý vliv na zvětšení průtočného odporu.

Při takovém vytvoření cihel, u kterého jsou stěny dutin upraveny rovnoběžně s boční stěnou cihly, lze otevřené kanály vytvořit tak, že vždy jedna boční stěna cihly je otevřená.

U takového uspořádání se vytvoří při uložení cihel vedle sebe bez spár zcela rovnoměrná voštinová struktura, která má všude vytvořené stejně velké kanály bez nějakých zdvojených stěn, zvyšujících průtočný odpor.

Podle výhodného vytvoření jsou stěny dutin upraveny rovnoběžně s úhlopříčnými rovinami cihly a dvě navzájem protilehlé boční stěny cihly jsou otevřené.

Tím, že nejsou vytvořeny boční stěny, dojde na těchto stranách ke vzniku otevřených trojúhelníkových kanálů, které se s obdobnými kanály sousedící cihly doplňují navzájem na takové kanály, které jsou již vytvořeny uvnitř cihly.

Mimoto je samozřejmě v rámci vynálezu možnost vytvořit otevřené kanály alespoň na jedné straně jiným konstrukčním opatřením, například tak, že jsou otevřené kanály tvořeny bočně nasazenými úhlovými stěnami dutiny. Při uspořádání takových úhlových stěn dutiny na dvou navzájem protilehlých bočních stěnách cihly je přitom účelné, volit rozměry základny trojúhelníka těchto úhlových stěn dutiny větší než délky stran kanálu, čímž se u těchto trojúhelníkových kanálů vytvoří stejný průtočný průřez jako u ostatních čtvercových kanálů cihly.

Podstata výhodného vytvoření spočívá dále v tom, že v rohových oblastech jsou upraveny mezi cihlami rozpěrné kusy.

Těmito rozpěrnými kusy se dosáhne toho, že rovina vedle sebe uspořádaných cihel je oddělena od roviny cihel uspořádaných nad ní a pod ní. Tím se dosáhne odtržení průtočného průřezu na spodní straně kvádrů a tím i dokonalejšího rozvíření a současného zajištění, že budou kapalinou smáčeny celé vnitřní povrchy cihel, to je vnitřní stěny kanálů. Rozpěrné kusy přitom mají být alespoň ve střední, mezi cihlami upravené oblasti opatřeny osově prodlouženými úseky s vybráními, čímž se zajistí, že nejsou příčinou nějakého zvýšení průtočného odporu.

Dále se ukázalo jako zvláště účelné opatřit cihly zdrsňeným povrchem, přičemž zdrsňení v této souvislosti znamená, že zdrsňení vykazují všechny stěny, to je jak vnější stěny, tak i vnitřní stěny kanálů. Takové zdrsňení zabraňuje tak zvanému „vytváření potůčků“, to znamená typu nedokonalého smáčení, při kterém se kapalina pohybuje po části povrchu toliko jako potůček. Teprve však dokonalé smočení povrchu zajišťuje požadovanou optimální výměnu s chladicím vzduchem a tím zvýšený chladicí účinek.

Použití technických keramických hmot podle DIN 40 685 skupina 400, 500 a 600, jakož i volba alespoň na jedné straně otevřeného kanálu cihly přinášejí podstatnou úsporu hmotnosti ve srovnání se všemi až dosud známými uspořádáními, jakož i další zvětšení povrchu a zmenšení průtočného odporu.

Další výhody, znaky a detaily vynálezu jsou patrné z dále uvedených popisů příkladů provedení ve spojení s přiloženými výkresy.

Na obr. 1 je znázorněn axonometrický pohled na dvě ve stohu nad sebou uspořádané keramické chladicí cihly. Obr. 2 znázorňuje dílčí půdorys cihly s lamelami uspořádanými rovnoběžně s bočními stěnami. Na

obr. 3 je zmenšený schematický půdorys dvou ozubením navzájem spojených chladicích cihel, opatřených kanály, případně žebry ve tvaru rybiny.

Další obr. představují zdokonalení podle závislého patentu. Na obr. 4 je zobrazen půdorys části struktury ze čtyř vedle sebe uspořádaných cihel s kanály, otevřenými na jedné straně. Obr. 5 znázorňuje stejný pohled jako na obr. 4 na strukturu s pozmeněnými cihlami, u kterých jsou na dvou navzájem protilehlých bočních stranách nasazeny úhlové stěny dutiny. Na obr. 6 je v částečném řezu znázorněn bokorys struktury vedle sebe a nad sebou stohovaných cihel při použití rozpěrných kusů zasahujících mezi ně. Na obr. 7 a 8 jsou znázorněny axonometrické pohledy na dvě poněkud pozmeněná provedení uvedených rozpěrných kusů.

Při zvýšení doby průchodu chladicí kapaliny chladicí věží jsou v souladu s vynálezem v chladicí věži upraveny tuto věž vevnitř vyplňující, vedle sebe a nad sebou stohované cihly 1, 1', 1". Jak je to patrné z příkladů provedení, znázorněných na obrázcích, jsou tyto cihly 1, 1', 1" tvořeny kvádrotvými monolitickými bloky s větším počtem mřížovitě se křížících tenkostěnných stěn 2, 3 dutin, mezi kterými jsou vytvořeny například průchozí kanály 4. Cihly 1, 1', 1" se na sebe stohují tak, že kanály 4, 4', 4" jsou upraveny ve svislém směru, takže chladicí kapalina prochází směrem dolů vnitřními kanály, vytvářejícími velké bloky, zatímco ochlazovaný nebo chladicí prostředí představující proud plynu je foukán v souproudu nebo v protiproudu s chladicí kapalinou kanály 4, 4', 4".

U příkladu provedení podle obr. 1 jsou stěny 2, 3 dutin uvnitř cihly 1 rovnoběžné s úhlopříčkami. U příkladu provedení podle obr. 2 jsou upraveny stěny 2, 3 dutiny rovnoběžně s bočními stěnami 5, 6. U příkladu provedení chladicí cihly 1, který je znázorněn na obr. 3, kde má chladicí cihla 1 v půdoryse kvádrotvý tvar, jsou upraveny v navzájem protilehlých bočních stěnách 5, 6 s kanály 4 rovnoběžná žebra 7, případně drážky 8, které mají ve svém průřezu rybinovitý tvar. Pokud se tyto cihly 1 upraví vedle sebe, vytvoří se ozubení, které podstatně usnadňuje výstavbu chladicí voštinové struktury uvnitř chladicí věže.

Na obr. 4 jsou zobrazeny cihly 1, u nichž je vždy jedna z vnějších stran, to znamená vždy vnější stranu vytvářející stěna 3 dutiny vypuštěna, takže podél této vnější strany jsou vytvořeny otevřené kanály 4'. Vzájemným sezazením těchto pozmeněných, pootočeně uložených cihel 1, přičemž otevřené kanály 4' jsou uzavřeny uzavřenou boční stěnou sousední cihly 1, se vytvoří zcela rovnoměrná voštinová struktura v ploše, vyložené těmito cihlami 1.

Při úpravě voštinové struktury cihel po-

dle obr. 1 je účelnější, pokud se vypustí boční stěny **5** nebo **6** na navzájem protilehlých stranách, což zajistí, že při vhodném vzájemném sestavení vytvoří dvě cihly se dvěma polokanály na vnějších stranách, které mají ve svém průřezu trojúhelníkovitý tvar, vždy jeden kanál o plném kvadratickém průřezu.

U příkladu provedení podle obr. 5 je zvolen opět jiný směr. Zde jsou na dvou navzájem protilehlých vnějších stranách nasazeny úhlové stěny **9** dutiny, jejichž rozteče jsou větší než boční délky normálních kanálů **4**, takže průřez trojúhelníkových kanálů **4'** odpovídá průřezu normálních kanálů **4**, čímž je v obou případech zajištěn stejný průtočný otvor. Při odpovídajícím, pootočeně upraveném vzájemném sestavení takových cihel **1''** se vytvoří přidavně, ve svém průřezu stejně velké kanály vlivem vně otevřených kanálů **4'**, které jsou tvořeny úhlovými stěnami **9** dutin, které u tohoto provedení odpovídají kanálům **4'** podle obr. 4.

Uspořádání podle obr. 5 je zvláště vhodné pro využití rozpěrných kusů **10**, zobrazených na obr. 6 až 8, které se uspořádají v rohových oblastech mezi čtyřmi navzá-

jem sousedícími cihlami, což umožňuje, jak je to zvláště dobře patrné z obr. 6, rozdělit chladicí strukturu v od sebe vzdálených vrstvách, takže na spodní straně každé cihly dochází k odtržení proudu ještě předtím, než se chladicí kapalina dostane do vrstvy vespod ležící a do jejích kanálů. Rozpěrné kusy **10** jsou přitom opatřeny centrálním úsekem **12**, jehož průřez odpovídá kanálu **11** v rohové oblasti uspořádání podle obr. 5, přičemž tento úsek **12** přečnívá osově vzhůru a dolů přes rozpěrný kus **10**, který ve svém průřezu vytváří rozšířenou desku. Tento úsek **12** zasahuje tak v podstatě s přesným lícováním do kanálu **11**, tedy mezi čtyřmi navzájem sousedící cihly **1''** uspořádání, které je znázorněno na obr. 5. Otvor **13** přitom zabraňuje tomu, aby použitím těchto rozpěrných kusů **10** nedošlo k příliš velkému zmenšení průřezu a tím také ke zvýšení průtočného průřezu. Toto nepříznivé omezení se stane ještě menší, pokud, jak je to nejlépe patrné u kruhově vytvořeného rozpěrného kusu **10** podle obr. 8, se vytvoří mimo centrálního otvoru **13** také další otvory **14**, upravené v oblasti uložení.

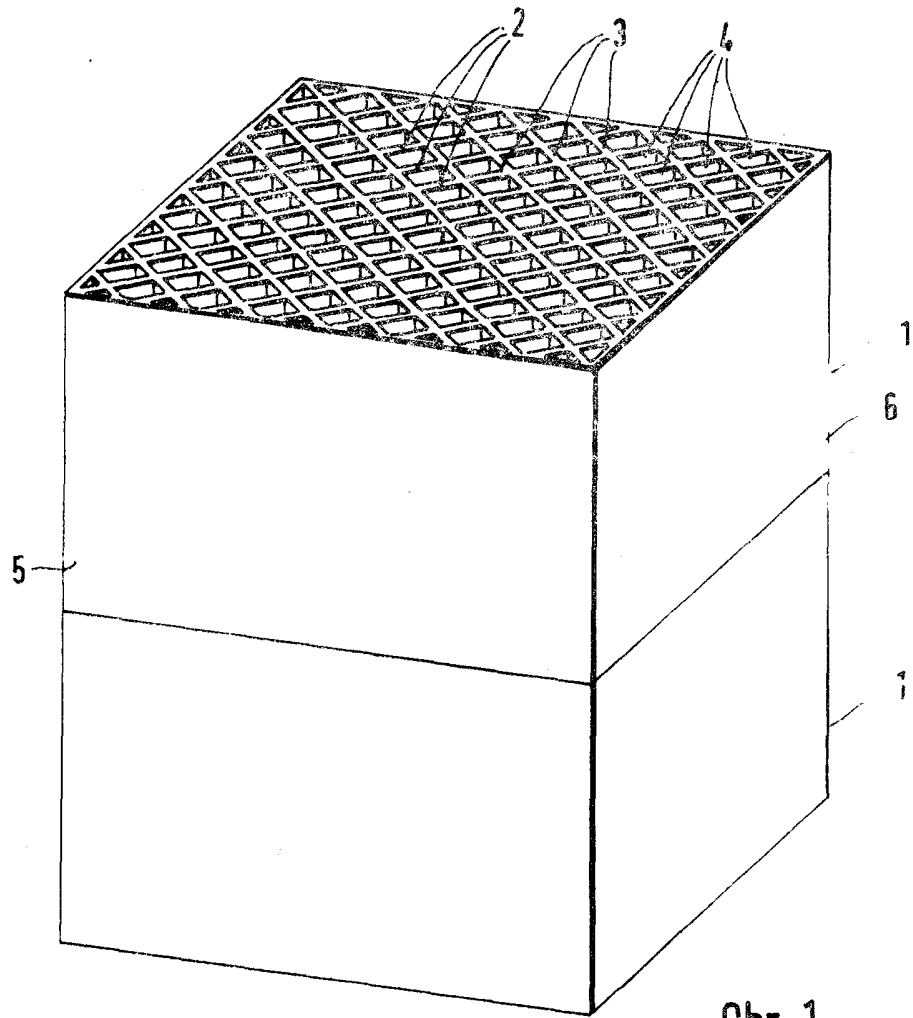
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Chladicí těleso, zejména vložka pro chladicí věže, ve tvaru kvádrotvé cihly z jednoho kusu s více navzájem rovnoběžně průchozími kanály, které jsou odděleny mřížovitě se křížujícími stěnami, a které je vytvořeno z nepropustně vypalovaných tenkostěnných technických keramických hmot z kordieritu nebo ze směsí kordierit vytvářejících nebo kordierit obsahujících nebo z křemičitanu hlinitého, podle čs. patentu č. 249 517, vyznačené tím, že cihla (1, 1'') je opatřena alespoň na jedné straně otevřenými kanály (4').

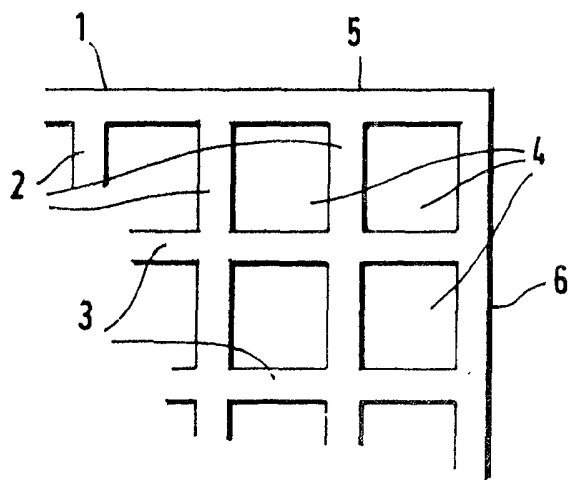
2. Chladicí těleso podle bodu 1, vyznačené tím, že otevřené kanály (4') jsou tvořeny bočně nasazenými úhlovými stěnami (9) dutiny.

3. Chladicí těleso podle bodu 1, vyznačené tím, že stěny (2, 3) dutin jsou upraveny rovnoběžně s úhlopříčnými rovinami cihly (1) a že dvě navzájem protilehlé boční stěny cihly (1'') jsou otevřené.

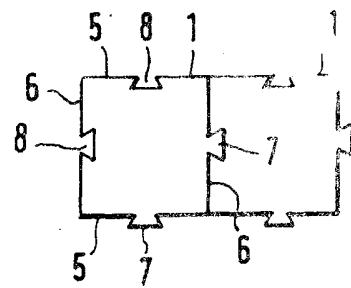
4. Chladicí těleso podle bodu 1, vyznačené tím, že je opatřeno zdrsňeným povrchem pro umožnění dokonalého smáčení.



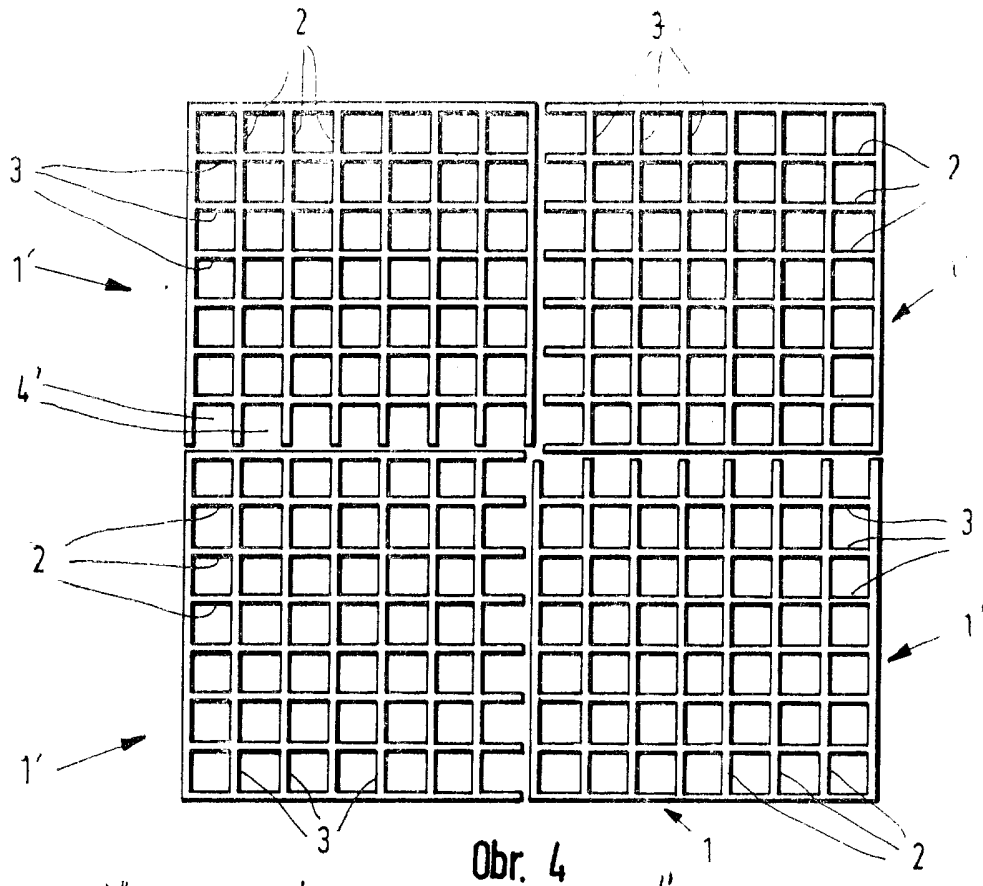
Obr. 1



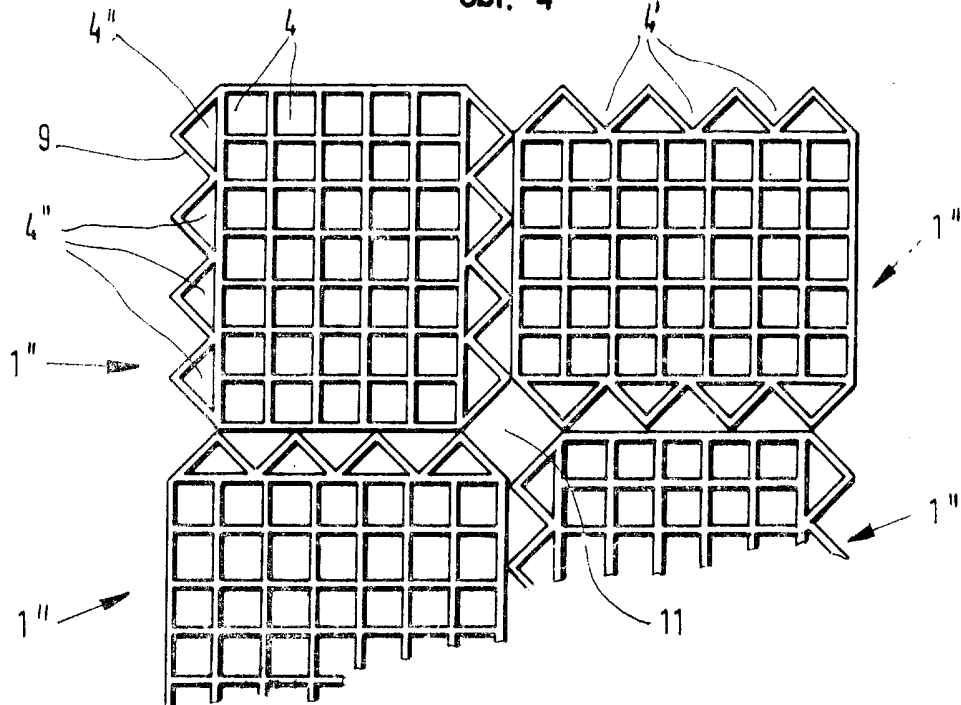
Obr. 2



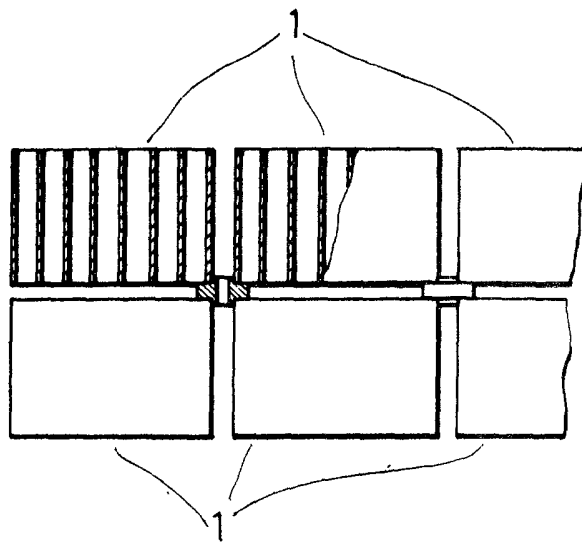
Obr. 3



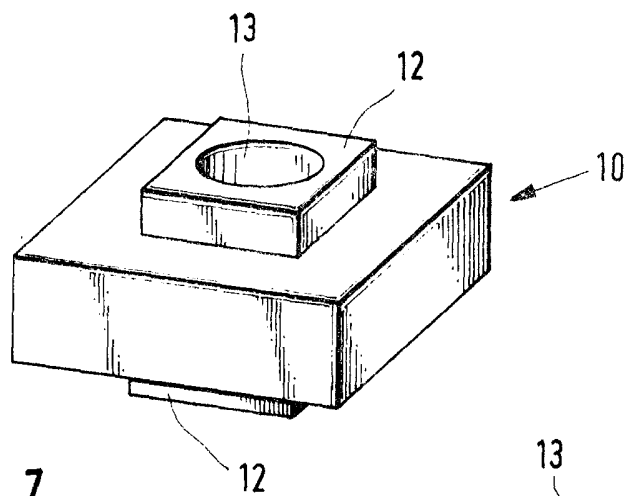
Obr. 4



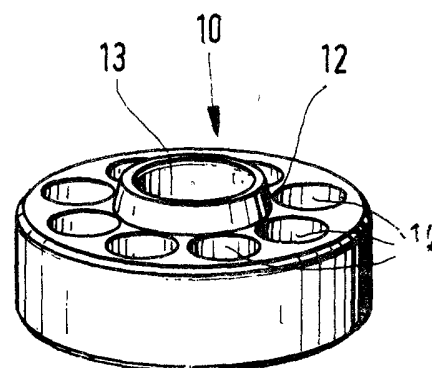
Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8