

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

16081

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁷
B 01 D 1/00

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2005 - 17169**
(22) Přihlášeno: **14.11.2005**
(47) Zapsáno: **12.12.2005**

(73) Majitel:
ECOPLANT Praha, spol. s r. o., Praha, CZ

(72) Původce:
Beránek Jaroslav Ing. CSc., Praha, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Libor Šimek, patentový zástupce, Kartouzská 4, Praha 5, 15099

(54) Název užitého vzoru:
Odparka

CZ 16081 U1

Odparka

Oblast techniky

Technické řešení se týká odparky k zahušťování tekutých roztoků a/nebo kalů.

Dosavadní stav techniky

- 5 Zahušťování tekutých roztoků a/nebo kalů se provádí v odparkách nejrůznějších konstrukcí a typů, a to buď přetržitě, nebo nepřetržitým způsobem.

Mezi základní skupiny patří odparky hladinové, proudové, rozstřikovací, bezoběhové, oběhové, beztlakové, podtlakové nebo přetlakové. Podle počtu navzájem propojených samostatných odparek (členů) se odparky dále dělí na jednočlenné a vícečlenné, které mohou mít kompresi páry mezi některými členy. Teplo, potřebné pro odpaření kapaliny, se nejčastěji dodává vodní parou, 10 přičemž se v druhém a následujících členech využívá kondenzační teplo vodní páry z předchozího členu. Méně často se potřebné teplo dodává spaliny, topnými oleji nebo pomocí elektrické energie.

- 15 Pro velmi zředěné roztoky a/nebo kaly se zpravidla používají vícečlenné odparky, aby se snížila spotřeba tepelné energie, vynaložené na odpařování kapaliny.

Každý z uvedených typů odparek má řadu výhod, ale i nevýhod. Společnými nevýhodami pak je velká spotřeba tepelné energie, úzké rozmezí výkonu a značná výška odparek a nutnost zástavbového prostoru nad odparkou, potřebného pro čištění trubek odparky. To vše nepříznivě ovlivňuje stavební investice.

- 20 Podstata technického řešení

Uvedené nevýhody jsou podstatně zmenšeny odparkou podle technického řešení, jehož podstatou je, že odparka sestává alespoň z jednoho vzestupného kanálu a alespoň z jednoho následně protékaného sestupného kanálu, které jsou zaústěny do společné horní převáděcí komory. V horní převáděcí komoře ústí sestupného kanálu je ve vyšší vodorovné úrovni, než ústí vzestupného kanálu. Vzestupný kanál je zaústěn do dolní převáděcí komory spolu s předcházející protékáním sestupným kanálem tak, že ústí vzestupného kanálu je ve vyšší vodorovné úrovni, než ústí předcházející protékaného sestupného kanálu. Do vstupní komory, upravené na vstupu do odparky, je zaústěno jednak přívodní potrubí pro tekuté roztoky a/nebo kaly a jednak vstupní potrubí nosného plynu tak, že přívodní potrubí je vyvedeno ke dnu a ústí vstupního potrubí je v 25 nižší vodorovné úrovni, než ústí vzestupného kanálu vedoucího ze vstupní komory. Z výstupní komory, upravené u výstupu z odparky, je vyvedeno jednak odvodní potrubí pro směs nosného plynu a páry a jednak odváděcí potrubí pro zahuštěné roztoky a/nebo kaly tak, že odváděcí potrubí je vyvedeno ode dna a ústí sestupného kanálu, zaústěného do výstupní komory, je v nižší vodorovné úrovni, než ústí odvodního potrubí. Horní převáděcí komory, dolní převáděcí komory, vzestupné kanály a sestupné kanály jsou uzavřeny v plášti tak, že vnitřními povrchy vzestupných a sestupných kanálů a vnitřky dolních převáděcích komor a horních převáděcích komor je vytvořen vnitřní prostor odparky, zatímco mezi pláštěm a vnějšími povrchy vzestupných a sestupných kanálů je vytvořen vnější prostor odparky. Do vnějšího prostoru odparky je zaústěn výstup úpravního ústrojí směsi nosného plynu a páry, kteréžto úpravní ústrojí obsahuje alespoň 35 dmychadlo, orientované svým výstupem k výstupu úpravního ústrojí, přičemž se vstupem úpravního ústrojí je spojeno odvodní potrubí a s výstupem úpravního ústrojí je spojen vstup do vnějšího prostoru odparky. Z vnějšího prostoru odparky je vyústěno jednak odtahové ústrojí brýd a jednak odvodové potrubí kondenzátu.

- 45 Odparka podle technického řešení má vysokou účinnost a díky systému vzestupných a sestupných kanálů má jen malou stavební výšku, což jsou její největší výhody.

Pro optimální činnost odparky je součet světlostí vzestupných a sestupných kanálů zaústěných do předcházející protékané samostatné dolní a/nebo horní převáděcí komory nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor menší, než součet světlostí vzestupných a sestupných kanálů zaústěných do následně protékané samostatné dolní a/nebo horní převáděcí komory nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor. Skupinové uspořádání dolních a/nebo horních převáděcích komor je charakterizováno propojením pomocí vzestupných a sestupných kanálů o shodné celkové světlosti.

Odtahové ústrojí brýd může být v jedné alternativě vyústěno do atmosféry. V jiné alternativě je odtahové ústrojí brýd spojeno se vstupním potrubím, přičemž do úpravárenského ústrojí je zaústěn sekundární přívod nosného plynu.

Pro účel oddělení kapaliny z kondenzátu je k odvodovému potrubí kondenzátu sériově připojen odlučovač kondenzátu.

Za účelem úpravy tlakových, a tím i teplotních poměrů v odparce je vstupní potrubí nosného plynu opatřeno regulátorem podtlaku.

Z těchto důvodů je v úpravárenském ústrojí vytvořena sériová kombinace dmychadla a zařízení pro přívod tepla.

Aby se zmenšilo zanášení teplosměnných stěn, je sériové kombinaci zařízení pro přívod tepla a dmychadla předraženo čistící zařízení směsi nosného plynu a par.

Aby se zvýšila výkonnost odparky, je v přívodním potrubí, s výhodou mezi kalovým čerpadlem a vstupní komorou, uložen mechanický zahušťovač tuhých látek. Hlavní větev mechanického zahušťovače tuhých látek je vyvedena ke vstupní komoře a jeho odbočná větev je napojena na odbočovací kus. První výtok odbočovacího kusu je přes první uzavírací orgán spojen s odváděcím potrubím pro zahuštěné roztoky a/nebo kaly a do druhého výtoku, určeného pro zavedení do odděleného zpracovatelského zařízení, je vložen druhý uzavírací orgán.

Za účelem zachování nízké stavební výšky odparky jsou dolní převáděcí komory a horní převáděcí komory seřazeny za sebou v řadě, přičemž vstupní komora a výstupní komora jsou umístěny s výhodou ve výši dolních převáděcích komor.

Zvlášť půdorysně výhodné provedení spočívá v tom, že plášť odparky je uvnitř odparky opatřen šikmo uspořádanou přepážkou, kterou je rozdělen vnitřek odparky na první část a druhou část. V první části odparky je uspořádána první skupina horních převáděcích komor, dolních převáděcích komor, vzestupných kanálů a sestupných kanálů, zatímco v druhé části odparky druhá skupina horních převáděcích komor, dolních převáděcích komor, vzestupných kanálů a sestupných kanálů. Na obrátovém místě mezi první částí a druhou částí odparky je uspořádán převáděcí kanál, propojující vnější prostor první a druhé části odparky.

Odparka může mít nejen lineární uspořádání, nýbrž může mít i kruhový tvar, pročež dolní převáděcí komory i horní převáděcí komory mají půdorysná uspořádání ve tvaru mezikruží.

Vzestupné a sestupné kanály mohou být provedeny v různých alternativách. V rámci jedné z nich jsou tvořeny soustavou trubic o průřezu, který je nezmenšující se ve směru proudění směsi nosného plynu a páry. To znamená, že průřez je buď konstantní, nebo se ve směru proudění zvětšuje. Trubice jsou souběžně vyvedeny z dolních převáděcích komor a horních převáděcích komor. Celková světlost trubic zaústěných do předcházející protékané samostatné dolní a/nebo horní převáděcí komory nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor je menší, než celková světlost trubic, zaústěných do následně protékané samostatné dolní a/nebo horní převáděcí komory nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor.

V rámci jiné alternativy vzestupné a sestupné kanály jsou tvořeny vnitřky dutých těles vyhotovených tak, že šířka dutého tělesa, daná vzdáleností přední a zadní stěny, je v podstatě shodná s šířkou jemu přiřazené dolní převáděcí komory a/nebo horní převáděcí komory, přičemž světlost

dutých těles, zaústěných do předcházející protékané samostatné dolní a/nebo horní převáděcí komory nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor, je menší, než světlost dutých těles, zaústěných do následně protékané samostatné dolní a/nebo horní převáděcí komory nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor.

- 5 Přední a zadní stěny dutých těles mohou být hladké, avšak pro zvýšení účinku přenosu tepelné energie jsou s výhodou provedeny jako zvlněné.

Pro další zvýšení přenosu tepelné energie jsou přední stěny i zadní stěny ve vzájemném dotyku tak, že v průřezu jsou jimi tvořeny uzavřené konkávní obrazce.

- 10 Vedle již uvedených výhod má odparka podle technického řešení oproti známým odparkám řadu dalších výhod. Jednou z nich je podstatně nižší spotřeba elektrické energie na její provoz, protože dmychadlem je zajišťován pouze průtok směsi nosného plynu a páry, kdežto u známých odpark je nutno vytvořit vysoký podtlak.

Další výhoda spočívá v tom, že počet horních i dolních převáděcích komor není prakticky omezen, takže odparka se může postavit přesně podle požadovaných technických parametrů.

- 15 Ve srovnání s dosud známými filmovými odparkami výška odparky podle technického řešení může být pro daný tepelný výkon podstatně nižší.

Velkou výhodou je též to, že rychlost směsi nosného plynu a páry se ovládá objemovým průtokem nasávaného nosného plynu, takže je možné výkon odparky měnit ve značném rozmezí při dodržení optimálních podmínek.

20 Přehled obrázků na výkresech

- Na připojených výkresech je schematicky znázorněn příklad provedení odparky podle technického řešení, kde značí obr. 1 a 2 schémata pro vysvětlení činnosti při zahušťování tekutých roztoků a/nebo kalů s tím, že se týká obr. 1 případu s vypouštěním brýd do ovzduší a obr. 2 případu, kdy se brýdy přivádějí zpět do odparky, přičemž dále značí obr. 3 bokorysný řez odparkou se vzestupnými a sestupnými kanály tvořenými trubicemi, obr. 4 půdorysný řez toutéž odparkou jako na obr. 3, obr. 5 půdorysný řez odparkou, jejíž vnitřek je rozdělen na první a druhou část, obr. 6 půdorysný řez odparkou se vzestupnými a sestupnými kanály tvořenými vnitřky dutých těles se stejně vzdálenými předními a zadními stěnami, obr. 7 bokorysný řez odparkou se vzestupnými a sestupnými kanály tvořenými trubicemi uspořádanými do mezikruží, obr. 8 půdorysný řez odparkou stejného provedení jako na obr. 7, obr. 9 bokorysný řez odparkou se vzestupnými a sestupnými kanály tvořenými vnitřky dutých těles se stejně vzdálenými předními a zadními stěnami uspořádanými do mezikruží, obr. 10 půdorysný řez toutéž odparkou jako na obr. 9, obr. 11 řez vzestupným nebo sestupným kanálem, tvořeným dutým tělesem jehož přední a zadní stěna je vytvarována do pravoúhlého tvaru, obr. 12 totéž jako na obr. 11, ale s přední a zadní stěnou vytvarovanými do šestiúhelníku, obr. 13 totéž jako na obr. 11 a 12, ale se zvlněnou přední a zadní stěnou.

Příklad provedení technického řešení

- Zahušťování tekutých roztoků a/nebo kalů je založeno na odpařování kapaliny v nich obsažené. Provádí se v odparce (obr. 1, 2), která obsahuje vnitřní prostor 100A a vnější prostor 100B. Vnější prostor 100B i vnitřní prostor 100A jsou uzavřeny v plášti 100, přičemž dělítkem mezi nimi je vnitřní povrch 200 vzestupných kanálů 230a,b,c,... a sestupných kanálů 231a,b,c,..., jejichž provedení a funkce budou ozřejmeny v dalším textu. Vzestupnými kanály 230a,b,c,... a sestupnými kanály 231a,b,c,... jsou tvořeny teplosměnné plochy mezi vnějším prostorem 100B a vnitřním prostorem 100A odparky. Zahušťování sestává z několika kroků, z nichž v prvním z nich se tekuté roztoky a/nebo kaly nejprve mísí s nosným plynem. Ten se přivádí do vnitřního prostoru 100A odparky vstupním potrubím 101, přičemž regulátorem 300 podtlaku se řídí jeho vstupní tlak. Tekuté roztoky a/nebo kaly se přivádějí přívodním potrubím 102, osazeným kalo-

vým čerpadlem 401. Nosným plynem jsou tekuté roztoky a/nebo kaly unášeny v tenké vrstvě, neboli ve filmu, po vnitřním povrchu 200 vzestupných kanálů 230a,b,c,... a sestupných kanálů 231a,b,c,.... K filmu se z vnějšího prostoru 100B odparky přivádí tepelná energie, jejímž působením se odpaří část kapaliny obsažená v tekutých roztocích a/nebo kalech. Vzniknou tak zahuštěné roztoky a/nebo kaly, které se jímají a odváděcím potrubím 103 odvádějí z odparky k dalšímu zpracování. Při odpařování se nosný plyn sytí parami odpařené kapaliny. Tento nosný plyn s parami odpařené kapaliny se přes dmychadlo 600 zavádí do vnějšího prostoru 100B odparky, čímž je způsobeno, že tepelná energie ze směsi nosného plynu a páry z odpařené kapaliny se přes stěny vzestupných kanálů 230a,b,c,... a sestupných kanálů 231a,b,c,... přivede k právě odpařovanému filmu tekutých roztoků a/nebo kalů, nacházejícímu se ve vnitřním prostoru 100A odparky, kde dochází k odpaření části kapaliny obsažené v tekutých roztocích a/nebo kalech.

Při odevzdání tepelné energie z této směsi vznikne jednak kondenzát, který se odvádí odvodovým potrubím 107 do odlučovače 800 kondenzátu, a jednak brýdy, které se přes odtahové ústrojí 106 odvádějí buď do ovzduší, nebo není-li to možné z ekologických nebo ekonomických důvodů, brýdy se prostřednictvím oběhového potrubí 108 připojí ke vstupnímu potrubí 101. Tak se vytvoří uzavřený oběh nosného plynu, k němuž se přidávají brýdy. Nosný plyn je třeba doplnit o ztráty způsobené odchodem nosného plynu se zahuštěnými roztoky a/nebo kaly. Rozdíl mezi schémata na obr. 1 a 2 spočívá tedy v tom, že znázorňuje obr. 1 otevřený okruh, v němž se nosný plyn, nejčastěji vzduch, kontinuálně nasává do odparky a brýdy se vypouštějí do ovzduší, zatímco obr. 2 uzavřený okruh, v němž se brýdy nasávají zpět do vnitřního prostoru 100A odparky. V obou variantách je výhodné přidat pomocí přívodu 904 úpravárenských látek k nosnému plynu látky, které chemicky nebo fyzikálně ovlivňují tekuté roztoky a/nebo kaly a snižují rychlost zanášení teplosměnných ploch nebo usnadňují jejich čištění. V uzavřeném okruhu je do úpravárenského ústrojí 900 zaústěn navíc sekundární přívod 903 nosného plynu, určený pro potřeby jeho doplňování například při startu odparky nebo při ztrátách nosného plynu během provozu, kdy nosný plyn odchází se zahuštěnými roztoky a/nebo kaly, v nichž se může pohlcovat.

V některých případech je nutné doplnit ztráty tepla způsobené rozdílem entalpií mezi výstupem a vstupem nosného plynu do odparky a dále rozdílnou teplotou odparky a okolí. Pro tento účel se směs nosného plynu a páry z odpařené kapaliny před přivedením k odpařovanému filmu ohřeje. K ohřátí tudíž dochází po výstupu směsi nosného plynu a páry z odpařené kapaliny z vnitřního prostoru 100A odparky a před vstupem této směsi do vnějšího prostoru 100B odparky.

Aby se snížila rychlost zanášení teplosměnných ploch, je účelné, když se tekuté roztoky a/nebo kaly před smísením s nosným plynem mechanicky zahustí, čímž vznikne podíl tuhých látek, který se jímá samostatně a/nebo se přidává k v odparce zahuštěným roztokům a/nebo kalům. To je zajištěno ústrojím obsahujícím mechanický zahušťovač 400 tuhých látek, například odstředivku nebo filtr, vřazený do přívodního potrubí 102.

Vlastní odparka sestává z vnitřního prostoru 100A, kde dochází k zahušťování tekutých roztoků a/nebo kalů, a z vnějšího prostoru 100B, do kterého se přivádí směs nosného plynu a páry z odpařené kapaliny ve vnitřním prostoru 100A odparky. Vnitřní prostor 100A je od vnějšího prostoru 100B oddělen teplosměnnou plochou, to je vnitřním povrchem 200 vzestupných a sestupných kanálů 230a,b,c,..., 231a,b,c,.... Odparka (obr. 3, 4) se skládá alespoň z jednoho vzestupného kanálu 230a,b,c,... a alespoň z jednoho následně protékaného sestupného kanálu 231a,b,c,.... V praxi se použije několika dvojic souběžně uspořádaných vzestupných a následně protékaných sestupných kanálů 230a,b,c,..., 231a,b,c,.... Je výhodné, jsou-li vzestupné a sestupné kanály 230a,b,c,..., 231a,b,c,... svislé. Každý vzestupný kanál 230a,b,c,... a následně protékaný sestupný kanál 231a,b,c,... jsou zaústěny do jedné horní převáděcí komory 120a,b,c,.... Současně kromě prvního vzestupného kanálu 230a každý další vzestupný kanál 230b...230f je zaústěn do jedné dolní převáděcí komory 110a,b,c,... spolu s předcházející protékaným sestupným kanálem 231a,b,c,.... Znamená to, že v souladu s obr. 3 první vzestupný kanál 230a je zaústěn do první horní převáděcí komory 120a, do níž je zaústěn také první sestupný kanál 231a, který je svým spodním koncem zaústěn do první dolní převáděcí komory 110a, z níž je vyveden druhý vzestupný kanál 230b. Ten je zaústěn do druhé horní převáděcí komory 120b, z níž je vyveden druhý

sestupný kanál 231b, zaústěný do druhé dolní převáděcí komory 110b. V každé horní převáděcí komoře 120a,b,c,... je ústí sestupného kanálu 231a,b,c,... ve vyšší vodorovné úrovni, než ústí vzestupného kanálu 230a,b,c,.... V každé dolní převáděcí komoře 110a,b,c,... ústí vzestupného kanálu 230b...230f je ve vyšší vodorovné úrovni, než ústí předcházející protékajícího sestupného kanálu 231a,b,c,.... Takto je v souladu s obr. 3 a 4 provedeno šest horních převáděcích komor 120a až 120f a pět dolních převáděcích komor 110a až 110e, které jsou propojeny vzestupnými kanály 230b až 230f a sestupnými kanály 231a až 231f. Odparka je opatřena vstupní komorou 111 a výstupní komorou 112, které jsou umístěné s výhodou ve výši dolních převáděcích komor 110a,b,c,.... Do vstupní komory 111 je zaústěno jednak přírodní potrubí 102 pro tekuté roztoky a/nebo kaly a jednak vstupní potrubí 101 nosného plynu tak, že přírodní potrubí 102 je vyvedeno ke dnu a ústí vstupního potrubí 101 je v nižší vodorovné úrovni, než ústí prvního vzestupného kanálu 230a, vedoucího ze vstupní komory 111. Z výstupní komory 112 je vyvedeno jednak odvodní potrubí 104 pro směs nosného plynu a páry a jednak odváděcí potrubí 103 pro zahuštěné roztoky a/nebo kaly, přičemž odváděcí potrubí 103 je vyvedeno ode dna a ústí sestupného kanálu 231f, zaústěného do výstupní komory 112, je v nižší vodorovné úrovni, než ústí odvodního potrubí 104.

Vstupní potrubí 101 nosného plynu je opatřeno regulátorem 300 podtlaku (obr. 1).

Přírodní potrubí 102 pro tekuté roztoky a/nebo kaly je opatřeno kalovým čerpadlem 401. V přírodním potrubí 102 je s výhodou mezi kalovým čerpadlem 401 a vstupní komorou 111 vložen mechanický zahušťovač 400 tuhých látek. Hlavní větev 130 od mechanického zahušťovače 400 je vyvedena ke vstupní komoře 111. Odbočná větev 131 je napojena na odbočovací kus 140, jehož první výtok je přes první uzavírací orgán 141 spojen s odváděcím potrubím 103 pro zahuštěné roztoky a/nebo kaly a v jehož druhém výtoku, určeném pro zavedení do odděleného zpracovatelského zařízení, je vložen druhý uzavírací orgán 142.

Horní převáděcí komory 120a,b,c,..., dolní převáděcí komory 110a,b,c,..., vzestupné kanály 230a,b,c,..., sestupné kanály 231a,b,c,..., vstupní komora 111 a výstupní komora 112 jsou uzavřeny v plášti 100 tak, že vnitřními povrchy vzestupných a sestupných kanálů 230a,b,c,..., 231a,b,c,... a vnitřky dolních převáděcích komor 110a,b,c,..., horních převáděcích komor 120a,b,c,..., vstupní komory 111 a výstupní komory 112 je vytvořen vnitřní prostor 100A odparky. Naproti tomu mezi pláštěm 100 a vnějšími povrchy vzestupných a sestupných kanálů 230a,b,c,..., 231a,b,c,... je vytvořen vnější prostor 100B odparky. Z vnějšího prostoru 100B odparky je vyústěno jednak odtahové ústrojí 106 brýd a jednak odvodové potrubí 107 kondenzátu (obr. 1, 2).

Odtahové ústrojí 106 brýd je v jednom případě vyústěno do atmosféry (obr. 1). V jiné alternativě (obr. 2) odtahové ústrojí 106 brýd je spojeno se vstupním potrubím 101 nosného plynu. K odvodovému potrubí 107 kondenzátu je sériově připojen odlučovač 800 kondenzátu.

Výstup 902 z úpravárenského ústrojí 900 je spojen se vstupem 105 do vnějšího prostoru 100B odparky. Se vstupem 901 úpravárenského ústrojí 900 je spojeno odvodní potrubí 104 pro směs nosného plynu a páry z odpařené kapaliny.

Úpravárenské ústrojí 900 obsahuje alespoň dmychadlo 600, orientované svým výstupem k výstupu úpravárenského ústrojí 900. V úpravárenském ústrojí 900 je s výhodou vytvořena sériová kombinace dmychadla 600 a zařízení 700 pro přívod tepla. Sériové kombinaci zařízení 700 pro přívod tepla a dmychadla 600 je předřazeno čisticí zařízení 500 směsi nosného plynu a par, uzpůsobené pro čištění směsi nosného plynu a páry z odpařené kapaliny. Do úpravárenského ústrojí je zaústěn přívod 904 úpravárenských látek a v případě uzavřeného okruhu (obr. 2) též sekundární přívod 903 nosného plynu.

Pro účinné fungování odparky je třeba, aby součet světlostí vzestupných a sestupných kanálů 230a,b,c,..., 231a,b,c,... zaústěných do předcházející protékající samostatné horní a/nebo dolní převáděcí komory 120a,b,c,..., 110a,b,c,... nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor 120a,b,c,..., 110a,b,c,..., byl menší, než součet světlostí vzestupných a

sestupných kanálů 230a,b,c,..., 231a,b,c,... zaústěných do následně protékané samostatné horní a/nebo dolní převáděcí komory 120a,b,c,..., 110a,b,c,..., nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor 120a,b,c,..., 110a,b,c,.... Skupinové uspořádání dolních a/nebo horních převáděcích komor 120a,b,c,..., 110a,b,c,... je charakterizováno propojením pomocí vzestupných a sestupných kanálů 230a,b,c,..., 231a,b,c,... o shodné celkové světlosti. Skupinové uspořádání není na výkresech zobrazeno.

Dolní převáděcí komory 110a,b,c,... i horní převáděcí komory 120a,b,c,... jsou v jedné skupině příkladných provedení seřazeny za sebou v řadě (obr. 4, 5, 6). V jiné skupině příkladných provedení mají dolní převáděcí komory 110a,b,c,... i horní převáděcí komory 120a,b,c,... půdorysná uspořádání ve tvaru mezikruží (obr. 8, 10).

Vzestupné a sestupné kanály 230a,b,c,..., 231a,b,c,... jsou v jedné výhodné alternativě tvořeny soustavou trubíc 240 o průřezu, který je neklesající ve směru proudění směsi nosného plynu a páry. Znamená to, že průřez trubíc 240 je buď konstantní, nebo rostoucí. Trubice 240 jsou souběžně vyvedeny z dolních převáděcích komor 110a,b,c,... a horních převáděcích komor 120a,b,c,... (obr. 4, 5, 8), přičemž počet trubíc 240, respektive celková světlost trubíc 240 zaústěných do předcházející protékaných jedné nebo skupiny dolních a/nebo horních převáděcích komor 110a,b,c,..., 120a,b,c,... je menší, než počet trubíc, resp. celková světlost trubíc 240 zaústěných do jedné nebo skupiny následně protékaných dolních a/nebo horních převáděcích komor 110a,b,c,..., 120a,b,c,.... Tím je splněn požadavek na zvětšující se světlost následně protékaných vzestupných a sestupných kanálů 230a,b,c,..., 231a,b,c,.... Trubice 240 jsou vsazeny do horní trubkovnice 210 a dolní trubkovnice 220.

Vzestupné a sestupné kanály 230a,b,c,..., 231a,b,c,... jsou v jiné výhodné alternativě tvořeny vnitřky dutých těles 250 vyhotovených tak, že šířka dutého tělesa 250, daná vzdáleností přední stěny 251 a zadní stěny 252, je v podstatě shodná s šířkou jemu přiřazené dolní převáděcí komory a/nebo horní převáděcí komory 110a,b,c,..., 120a,b,c,..., přičemž světlost dutých těles 250, zaústěných do předcházející protékané samostatné dolní a/nebo horní převáděcí komory 120a,b,c,..., 110a,b,c,... nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor 120a,b,c,..., 110a,b,c,..., je menší, než světlost dutých těles 250, zaústěných do následně protékané samostatné dolní a/nebo horní převáděcí komory 120a,b,c,..., 110a,b,c,... nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor 120a,b,c,..., 110a,b,c,... (obr. 6, 10). Zvětšující se světlostí dutých těles 250 je splněn požadavek na zvětšující se světlost následně protékaných vzestupných a sestupných kanálů 230a,b,c,..., 231a,b,c,....

Ať jsou vzestupné a sestupné kanály 230a,b,c,..., 231a,b,c,... tvořeny trubícemi 240 nebo dutými tělesy 250 s předními a zadními stěnami 251, 252, půdorysně výhodné uspořádání odparky spočívá v tom, že plášť 100 odparky je uvnitř odparky opatřen šikmo uspořádanou přepážkou 100b (obr. 5, 6), kterou je rozdělen vnitřek odparky na první část 100a a druhou část 100c, kde je uspořádána v první části 100a odparky první skupina horních převáděcích komor 120a,b,c,..., dolních převáděcích komor 110a,b,c,..., vzestupných kanálů 230a,b,c,... a sestupných kanálů 231a,b,c,..., zatímco v druhé části 100c odparky druhá skupina horních převáděcích komor 120a,b,c,..., dolních převáděcích komor 110a,b,c,..., vzestupných kanálů 230a,b,c,... a sestupných kanálů 231a,b,c,.... V konkrétním případě na obr. 5 a 6 jsou znázorněny v první části 100a odparky dolní převáděcí komory 110a až 110g, zatímco v druhé části 100c odparky dolní převáděcí komory 110h až 110n. Na obrátovém místě mezi první částí 100a a druhou částí 100c odparky je uspořádán převáděcí kanál 109, propojující vnější prostor 100B první a druhé části 100a, 100b odparky.

Stěny trubíc 240 i dutých těles 250 mohou být hladké. Pro účinnější přestup tepla je však lepší, když stěny jsou zvlněné (obr. 6). Zejména výhodné uspořádání dutých těles 250 spočívá v tom, že přední stěny 251 i zadní stěny 252 jsou ve vzájemném dotyku tak, že v průřezu jsou jimi tvořeny uzavřené konkávní obrazce, například čtverce (obr. 11), šestiúhelníky (obr. 12) nebo kruhové útvary (obr. 13).

Při činnosti se do vstupní komory 111 přívodním potrubím 102 účinkem kalového čerpadla 401 přivádí tekutý roztok a/nebo kal. Současně se do vstupní komory 111 vstupním potrubím 101 nasává nosný plyn, jímž je například vzduch (obr. 1) nebo vzduch spolu s brýdami (obr. 2). Nosný plyn se přivádí pod hladinu tekutého roztoku a/nebo kalu. To je umožněno tím, že dolní okraj, respektive ústí přívodního potrubí 102 i vstupního potrubí 101 jsou umístěny níž, než ústí prvního vzestupného kanálu 230a (obr. 3). Nasávaný nosný plyn probublává vrstvou tekutého roztoku a/nebo kalu a strhuje tekutý roztok a/nebo kal do prvního vzestupného kanálu 230a, kde se vytvoří vzestupný film kapaliny, který je unášen do první horní převáděcí komory 120a. V první horní převáděcí komoře 120a se opět vytvoří vrstva tekutého roztoku a/nebo kalu, jejíž úroveň sahá k hornímu okraji prvního sestupného kanálu 231a. Přetékající tekutý roztok a/nebo kal je směsí nosného plynu a páry z odpařené kapaliny, vzniklé v prvním vzestupném kanálu 230a, strhován tak, že vytvoří v prvním sestupném kanálu 231a sestupný film kapaliny. Tato kapalina je zahuštěna, protože v předcházejícím vzestupném filmu došlo k odpaření podílu kapaliny v množství, které odpovídá teplu přivedenému vně trubic 240 (obr. 4, 5, 8) nebo dutých těles 250 (obr. 6, 10). Je zřejmé, že proud tekutého roztoku a/nebo kalu spolu se směsí nosného plynu a páry se rozdělí rovnoměrně po celé šíři vzestupných i sestupných kanálů 230a,b,c,..., 231a,b,c,..., to je po celé šíři dutých těles 250 nebo do všech trubic 240. Popsaný průtok tekutého roztoku a/nebo kalu a směsí nosného plynu a páry se pak mnohonásobně opakuje při jejich cestě následujícími dolními i horními převáděcími komorami 110a,b,c,..., 120a,b,c,.... Při tomto průtoku se tekuté roztoky a/nebo kaly zahušťují a objem směsi nosného plynu a páry vzrůstá, protože celkový průřez jednotlivých vzestupných i sestupných kanálů 230a,b,c,..., 231a,b,c,..., se mezi jednotlivými dolními i horními převáděcími komorami 110a,b,c,..., 120a,b,c,... zvětšuje v poměru změn protékající směsi nosného plynu a páry z odpařené kapaliny. Vzhledem k odlišným hodnotám součinitelů přestupu tepla pro vzestupný a sestupný film kapaliny mohou se odlišovat průřezy vzestupných a sestupných kanálů 230a,b,c,..., 231a,b,c,..., zaústěných do jedné nebo několika převáděcích komor 110a,b,c,..., 120a,b,c,.... Například podle obr. 4 je počet trubic 240, a tím celkový průřez sestupného kanálu 231d menší, než počet trubic 240, a tím celkový průřez vzestupného kanálu 230e.

Z výstupní komory 112, kterou je odparka zakončena, tj. z vnitřního prostoru 100A odparky se odvede jednak odváděcím potrubím 103 zahuštěný roztok a/nebo kal a jednak odvodním potrubím 104 směs nosného plynu a páry z odpařené kapaliny.

K zahuštěnému roztoku a/nebo kalu v odváděcím potrubí 103 se může po otevření prvního uzavíracího orgánu 141 přidat zahuštěný roztok a/nebo kal z mechanického zahušťovače 400 tuhých látek. Zahuštěný roztok a/nebo kal z mechanického zahušťovače 400 tuhých látek však při zavřeném prvním uzavíracím orgánu 141 a otevřeném druhém uzavíracím orgánu 142 může být jímán samostatně.

Směs nosného plynu a páry z odpařené kapaliny se přivede k úpravárenskému ústrojí 900, kde se směs nosného plynu a páry v čistícím zařízení 500 podle potřeby chemicky nebo fyzikálně vyčistí. V případě potřeby se přidávají pomocí přívodu 904 úpravárenské látky a u uzavřeného okruhu (obr. 2) se podle potřeby sekundárním přívodem 903 nosného plynu nosný plyn do odparky doplní. Po doplnění tepelných ztrát v zařízení 700 pro přívod tepla se směs nosného plynu a páry dmychadlem 700, zvyšujícím tlak směsi, vhání do vnějšího prostoru 100B odparky, tj. na vnější stranu trubic 240 nebo dutých těles 250, kde se využije kondenzační teplo pro odpařování par z filmů na vnitřním povrchu 200 vzestupných a sestupných kanálů 230a,b,c,..., 231a,b,c,..., tj. trubic 240 nebo dutých těles 250. Ve vnějším prostoru 100B zkondenzuje pára z uvedené směsi s nosným plynem.

Kondenzát odtéká odvodovým potrubím 107 přes odlučovač 800 kondenzátu pryč. Brýdy, to je zbytková směs nosného plynu a páry odchází z odparky odtahovým ústrojím 106 v jedné alternativě (obr. 1) volně do ovzduší. Jestliže páry kapaliny, odpařené z tekutých roztoků a/nebo kalů, není možno vypouštět do okolí buď proto, že by docházelo k znečištění životního prostředí, nebo z ekonomických důvodů, brýdy se nasávají zpět do vnitřní části 100A odparky (obr. 2).

Úpravárenské látky se mohou přidávat nejen pomocí přívodu 904 vyhotoveném v úpravárenském ústrojí 900, ale též v neznázorněném případě pomocí vstupního potrubí 101. Úpravárenskými látkami lze chemicky nebo fyzikálně ovlivňovat tekuté roztoky a/nebo kaly a snižovat tak rychlost zanášení teplosměnných ploch nebo usnadňovat jejich čištění. Ze stejného důvodu se mohou neznázorněným ústrojím přidávat tekuté přídavné látky do přívodního potrubí 102 ke vstupujícím tekutým roztokům a/nebo kalům.

Odparka znázorněná na obr. 5 je vhodná pro případy s požadovanou velkou teplosměnnou plochou, neboť pravoúhlé uspořádání odparky je výhodnější pro začlenění do technologických uzlů, než v případě stupňovité odparky podle obr. 3. Činnost takto uspořádané odparky je shodná jako u odparky na obr. 3 a 4 s tím rozdílem, že po opuštění první části 100a se proud směsi nosného plynu a páry ve vnějším prostoru 100B převede v převáděcím kanálu 109 ve směru šipek a do druhé části 100c odparky.

Rovněž odparka podle obr. 6 se vyznačuje shodnou činností jako odparka na obr. 5. Protože však jsou u ní použity místo trubíc 240 dutá tělesa 250 ve tvaru pravoúhlých kanálů se zvlněnými předními a zadními stěnami 251, 252, dosahuje se lepšího rozprostření filmu na vnitřním povrchu 200 vzestupných i sestupných kanálů 230a,b,c,..., 231a,b,c,... a kromě toho se zvětšuje teplosměnná plocha.

V kruhovém provedení odparky podle obr. 7 a 8 tekuté roztoky a/nebo kaly proudí při zahušťování ve směru od středu odparky k jejímu obvodu, protože je uspořádáno vstupní potrubí 101 pro nosný plyn a přívodní potrubí 102 pro tekuté roztoky a/nebo kaly poblíž středu odparky, zatímco odváděcí potrubí 103 zahuštěných roztoků a/nebo kalů a odvodové potrubí 107 kondenzátu na obvodu odparky.

Obdobně je uspořádána a shodně s provedením podle obr. 7 a 8 funguje odparka znázorněná na obr. 9 a 10.

Průmyslová využitelnost

Odparka podle technického řešení nalezne uplatnění v různých průmyslových technologiích, zejména ve spalovnách organických odpadů.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Odparka k zahušťování tekutých roztoků a/nebo kalů, vyznačující se tím, že sestává alespoň z jednoho vzestupného kanálu (230a,b,c,...) a alespoň z jednoho následně protékaného sestupného kanálu (231a,b,c,...), které jsou zaústěny do společné horní převáděcí komory (120a,b,c,...), v níž ústí sestupného kanálu (231a,b,c,...) je ve vyšší vodorovné úrovni, než ústí vzestupného kanálu (230a,b,c,...), přičemž vzestupný kanál (230a,b,c,...) je zaústěn do dolní převáděcí komory (110a,b,c,...) spolu s předcházející protékaným sestupným kanálem (231a,b,c,...) tak, že ústí vzestupného kanálu (230a,b,c,...) je ve vyšší vodorovné úrovni, než ústí předcházející protékaného sestupného kanálu (231a,b,c,...), a do vstupní komory (111), upravené na vstupu do odparky, je zaústěno jednak přívodní potrubí (102) pro tekuté roztoky a/nebo kaly a jednak vstupní potrubí (101) nosného plynu tak, že přívodní potrubí (102) je vyvedeno ke dnu a ústí vstupního potrubí (101) je v nižší vodorovné úrovni, než ústí vzestupného kanálu (230a,b,c,...) vedoucího ze vstupní komory (111), a z výstupní komory (112), upravené u výstupu z odparky, je vyvedeno jednak odvodní potrubí (104) pro směs nosného plynu a páry a jednak odváděcí potrubí (103) pro zahuštěné roztoky a/nebo kaly tak, že odváděcí potrubí (103) je vyvedeno ode dna a ústí sestupného kanálu (231a,b,c,...) zaústěného do výstupní komory (112) je v nižší vodorovné úrovni, než ústí odvodního potrubí (104), přičemž současně horní převáděcí komory (120a,b,c,...), dolní převáděcí komory (110a,b,c,...), vstupní komora (111) a výstupní komora

(112), vzestupné kanály (230a,b,c,...) a sestupné kanály (231a,b,c,...) jsou uzavřeny v plášti (100) tak, že vnitřními povrchy vzestupných a sestupných kanálů (230a,b,c,..., 231a,b,c,...), vnitřky dolních převáděcích komor (110a,b,c,...) a horních převáděcích komor (120a,b,c,...) a vnitřky vstupní komory (111) a výstupní komory (112) je vytvořen vnitřní prostor (100A) odparky, zatímco mezi pláštěm (100) a vnějšími povrchy vzestupných a sestupných kanálů (230a,b,c,..., 231a,b,c,...) je vytvořen vnější prostor (100B) odparky, do něhož je zaústěn výstup (105) úpravárenského ústrojí (900) směsi nosného plynu a páry, kteréžto úpravárenské ústrojí (900) obsahuje alespoň dmychadlo (600), orientované svým výstupem k výstupu (902) úpravárenského ústrojí (900), přičemž se vstupem (901) úpravárenského ústrojí (900) je spojeno odvodní potrubí (104), a s výstupem (902) úpravárenského ústrojí (900) je spojen vstup (105) do vnějšího prostoru (100B) odparky, ze kterého je vyústěno jednak odtahové ústrojí (106) brýd a jednak odvodové potrubí (107) kondenzátu.

2. Odparka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že součet světlostí vzestupných a sestupných kanálů (230a,b,c,..., 231a,b,c,...), zaústěných do předcházející protékané samostatné dolní a/nebo horní převáděcí komory (120a,b,c,..., 110a,b,c,...) nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor (120a,b,c,..., 110a,b,c,...), je menší, než součet světlostí vzestupných a sestupných kanálů (230a,b,c,..., 231a,b,c,...), zaústěných do následně protékané samostatné dolní a/nebo horní převáděcí komory (120a,b,c,..., 110a,b,c,...) nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor (120a,b,c,..., 110a,b,c,...), přičemž skupinové uspořádání dolních a/nebo horních převáděcích komor (120a,b,c,..., 110a,b,c,...) je charakterizováno propojením pomocí vzestupných a sestupných kanálů (230a,b,c,..., 231a,b,c,...) o shodné celkové světlosti.

3. Odparka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že odtahové ústrojí (106) brýd je vyústěno do atmosféry.

4. Odparka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že odtahové ústrojí (106) brýd je spojeno se vstupním potrubím (101), přičemž do úpravárenského ústrojí (900) je zaústěn sekundární přívod (903) nosného plynu.

5. Odparka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že k odvodovému potrubí (104) kondenzátu je sériově připojen odlučovač (800) kondenzátu.

6. Odparka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vstupní potrubí (101) nosného plynu je opatřeno regulátorem (300) podtlaku.

7. Odparka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že v úpravárenském ústrojí (900) je vytvořena sériová kombinace dmychadla (600) a zařízení (700) pro přívod tepla.

8. Odparka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sériové kombinaci zařízení (700) pro přívod tepla a dmychadla (600) je předřazeno čisticí zařízení (500) směsi nosného plynu a par.

9. Odparka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že v přívodním potrubí (102) je s výhodou mezi kalovým čerpadlem (401) a vstupní komorou (111) vložen mechanický zahušťovač (400) tuhých látek, jehož hlavní větev (130) je vyvedena ke vstupní komoře (111) a jehož odbočná větev (131) je napojena na odbočovací kus (140), kde první výtok odbočovacího kusu (140) je přes první uzavírací orgán (141) spojen s odváděcím potrubím (103) pro zahuštěné roztoky a/nebo kaly a kde v druhém výstoku, určeném pro zavedení do odděleného zpracovatelského zařízení, je vložen druhý uzavírací orgán (142).

10. Odparka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vstupní komora (111) a výstupní komora (112), jsou umístěny s výhodou ve výši dolních převáděcích komor (110a,b,c,...).

11. Odparka podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že dolní převáděcí komory (110a,b,c,...) a horní převáděcí komory (120a,b,c,...) jsou seřazeny za sebou v řadě.

12. Odparka podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že plášť (100) odparky je uvnitř odparky opatřen šikmo uspořádanou přepážkou (100b), kterou je rozdělen vnitřek odparky na první část (100a) a druhou část (100c), kde je uspořádána v první části (100a) odparky první skupina horních převáděcích komor (120a,b,c,...), dolních převáděcích komor (110a,b,c,...), vzestupných kanálů (230a,b,c,...) a sestupných kanálů (231a,b,c,...), zatímco v druhé části (100c) odparky druhá skupina horních převáděcích komor (120a,b,c,...), dolních převáděcích komor (110a,b,c,...), vzestupných kanálů (230a,b,c,...) a sestupných kanálů (231a,b,c,...), přičemž na obrátovém místě mezi první částí (100a) a druhou částí (100c) odparky je uspořádán převáděcí kanál (109), propojující vnější prostor (100B) první a druhé části (100a,100c) odparky.

13. Odparka podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že dolní převáděcí komory (110a,b,c,...) a horní převáděcí komory (120a,b,c,...) mají půdorysná uspořádání ve tvaru mezikruží.

14. Odparka podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že vzestupné a sestupné kanály (230a,b,c,..., 231a,b,c,...) jsou tvořeny soustavou trubic (240) o průřezu, který je nezměňující se ve směru proudění směsi nosného plynu a páry, přičemž trubice (240) jsou souběžně vyvedeny z dolních převáděcích komor (110a,b,c,...) a horních převáděcích komor (120a,b,c,...), a celková světlost trubic (240) zaústěných do předcházející protékané samostatné dolní a/nebo horní převáděcí komory (120a,b,c,..., 110a,b,c,...) nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor (120a,b,c,..., 110a,b,c,...), je menší, než celková světlost trubic (240), zaústěných do následně protékané samostatné dolní a/nebo horní převáděcí komory (120a,b,c,..., 110a,b,c,...) nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor (120a,b,c,..., 110a,b,c,...).

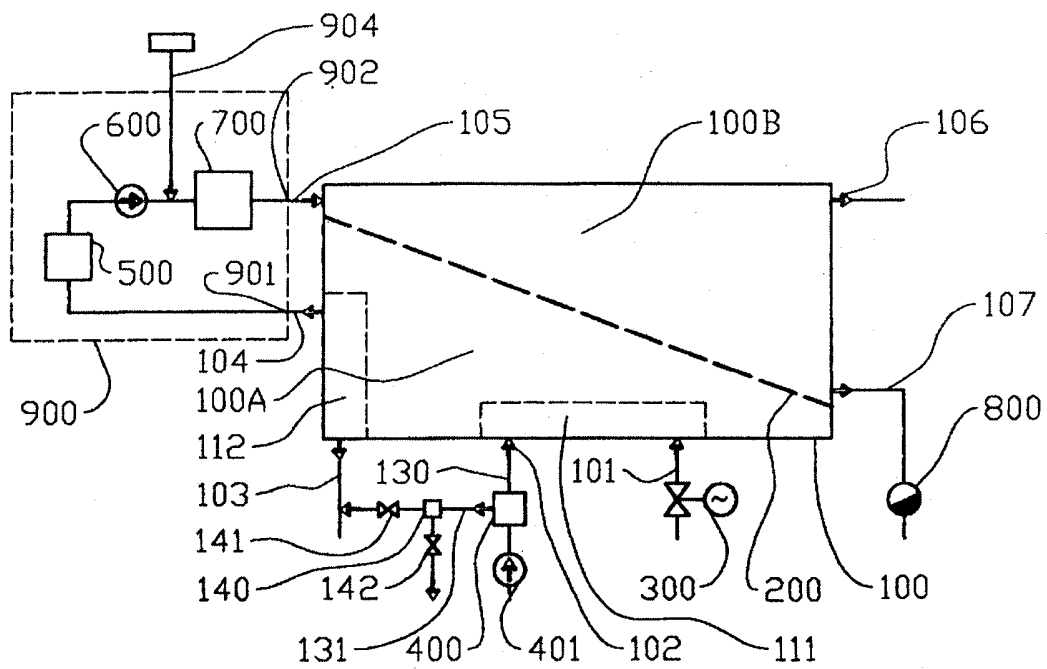
15. Odparka podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že vzestupné a sestupné kanály (230a,b,c,..., 231a,b,c,...) jsou tvořeny vnitřky dutých těles (250) vyhotovených tak, že šířka dutého tělesa (250), daná vzdáleností přední stěny (251) a zadní stěny (252), je v podstatě shodná s šířkou jemu přiřazené dolní převáděcí komory (110a,b,c,...) a/nebo horní převáděcí komory (120a,b,c,...), přičemž světlost dutých těles (250) zaústěných do předcházející protékané samostatné dolní a/nebo horní převáděcí komory (120a,b,c,..., 110a,b,c,...) nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor (120a,b,c,..., 110a,b,c,...), je menší, než světlost dutých těles (250), zaústěných do následně protékané samostatné dolní a/nebo horní převáděcí komory (120a,b,c,..., 110a,b,c,...) nebo do skupinově uspořádaných dolních a/nebo horních převáděcích komor (120a,b,c,..., 110a,b,c,...).

16. Odparka podle nároku 15, **vyznačující se tím**, že přední stěny (251) a zadní stěny (252) dutých těles (250) jsou zvlněné.

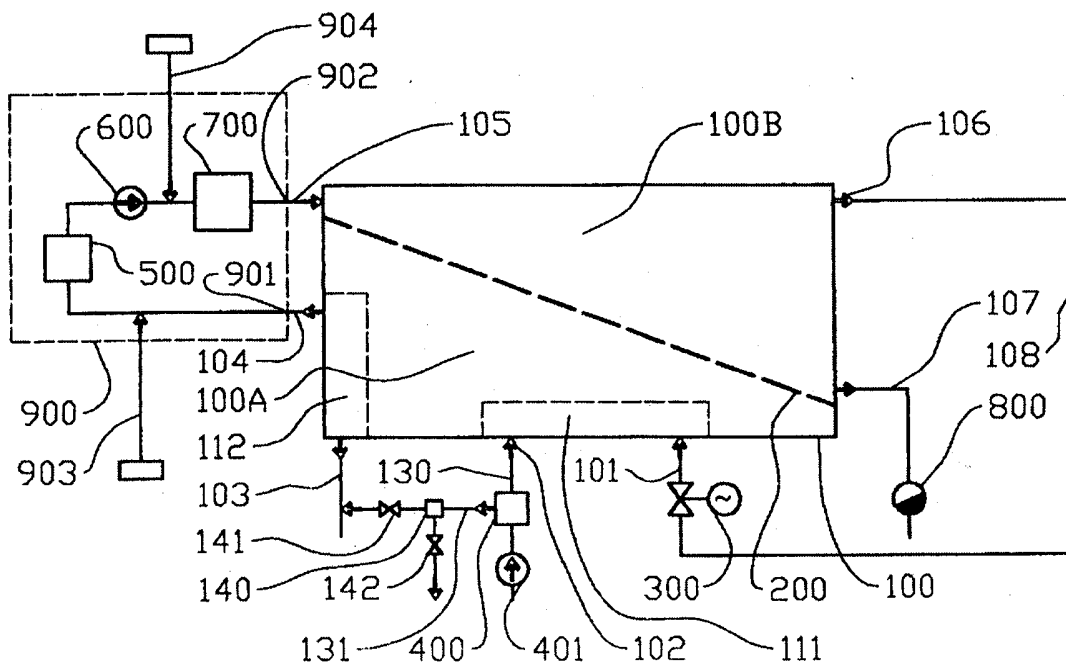
17. Odparka podle jednoho z nároků 15 a 16, **vyznačující se tím**, že přední stěny (251) i zadní stěny (252) jsou ve vzájemném dotyku tak, že v průřezu jsou jimi tvořeny uzavřené konkávní obrazce.

40

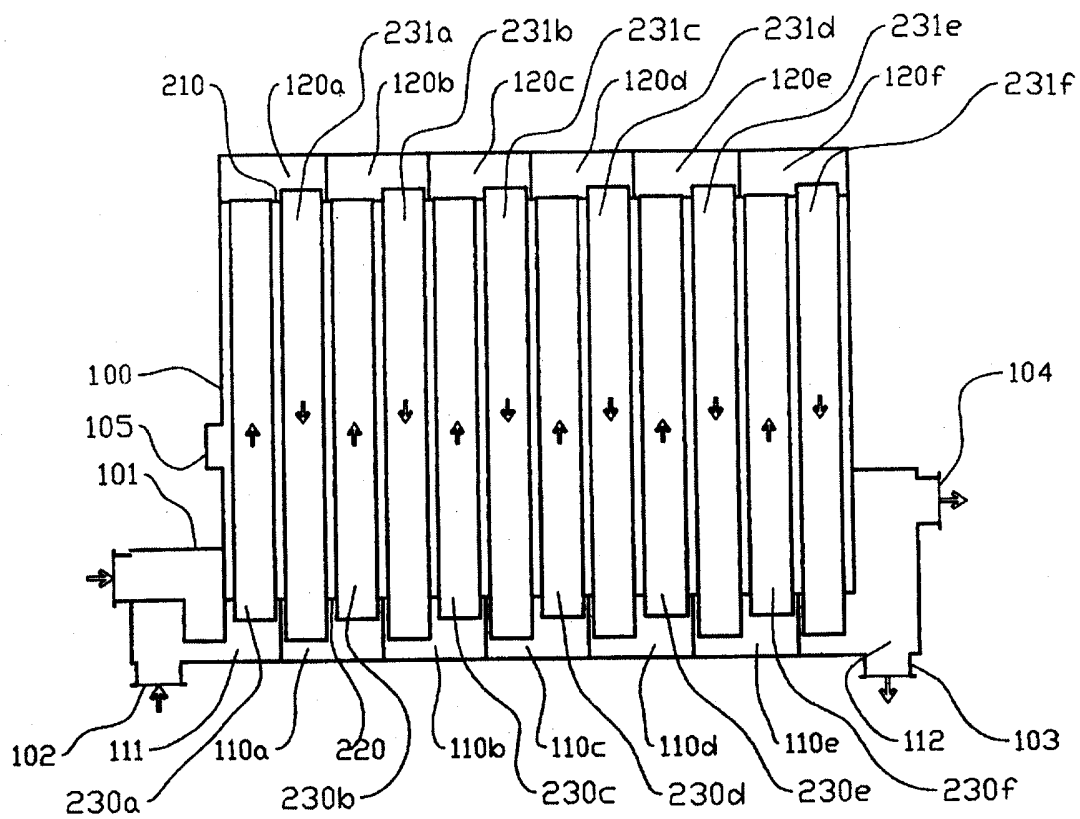
7 výkresů



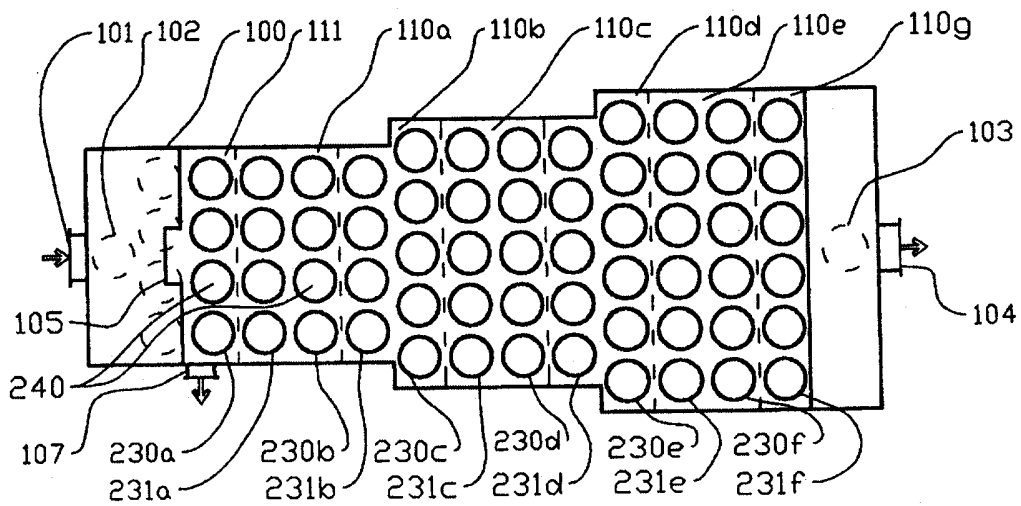
Obr. 1.



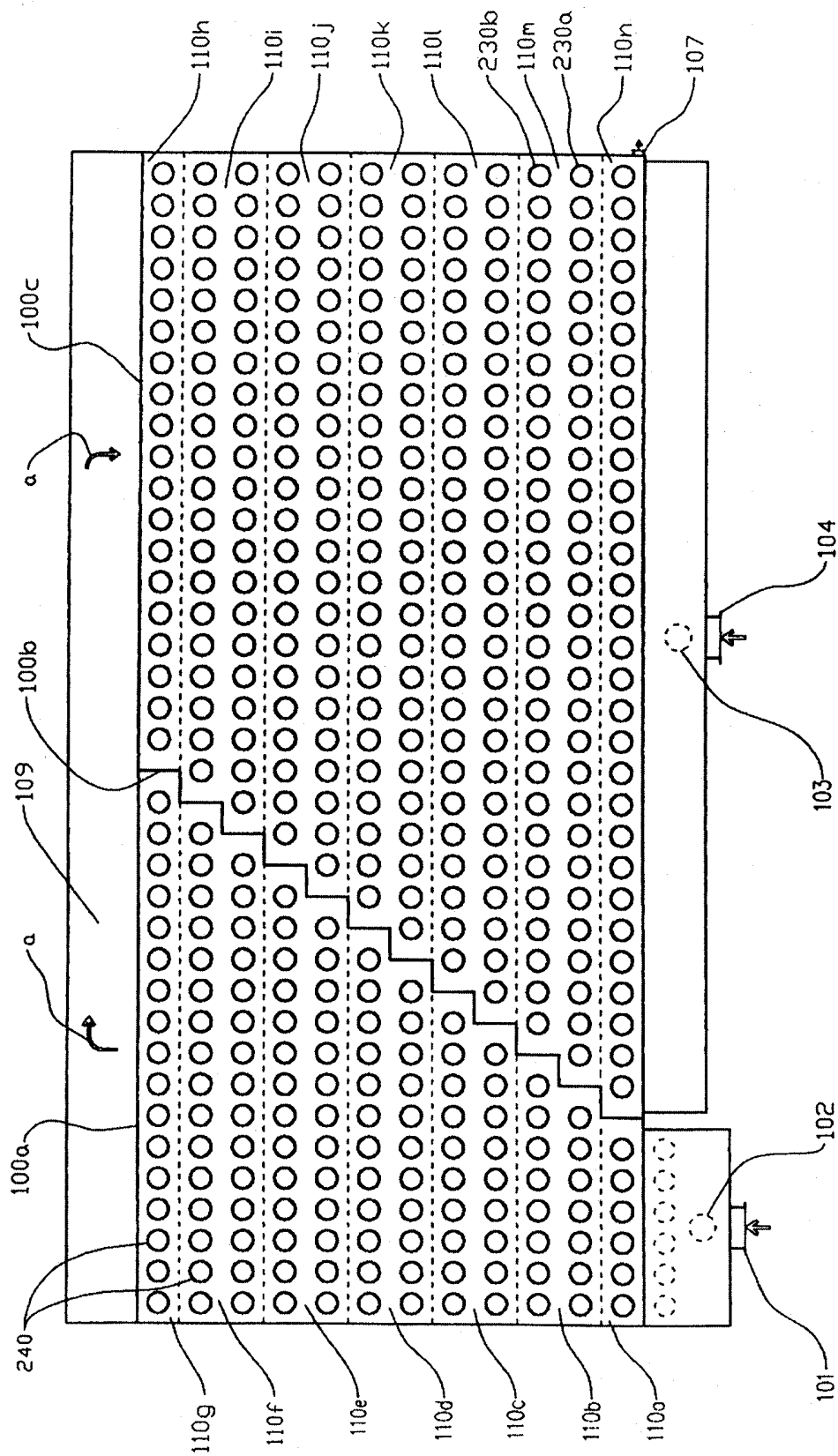
Obr. 2.



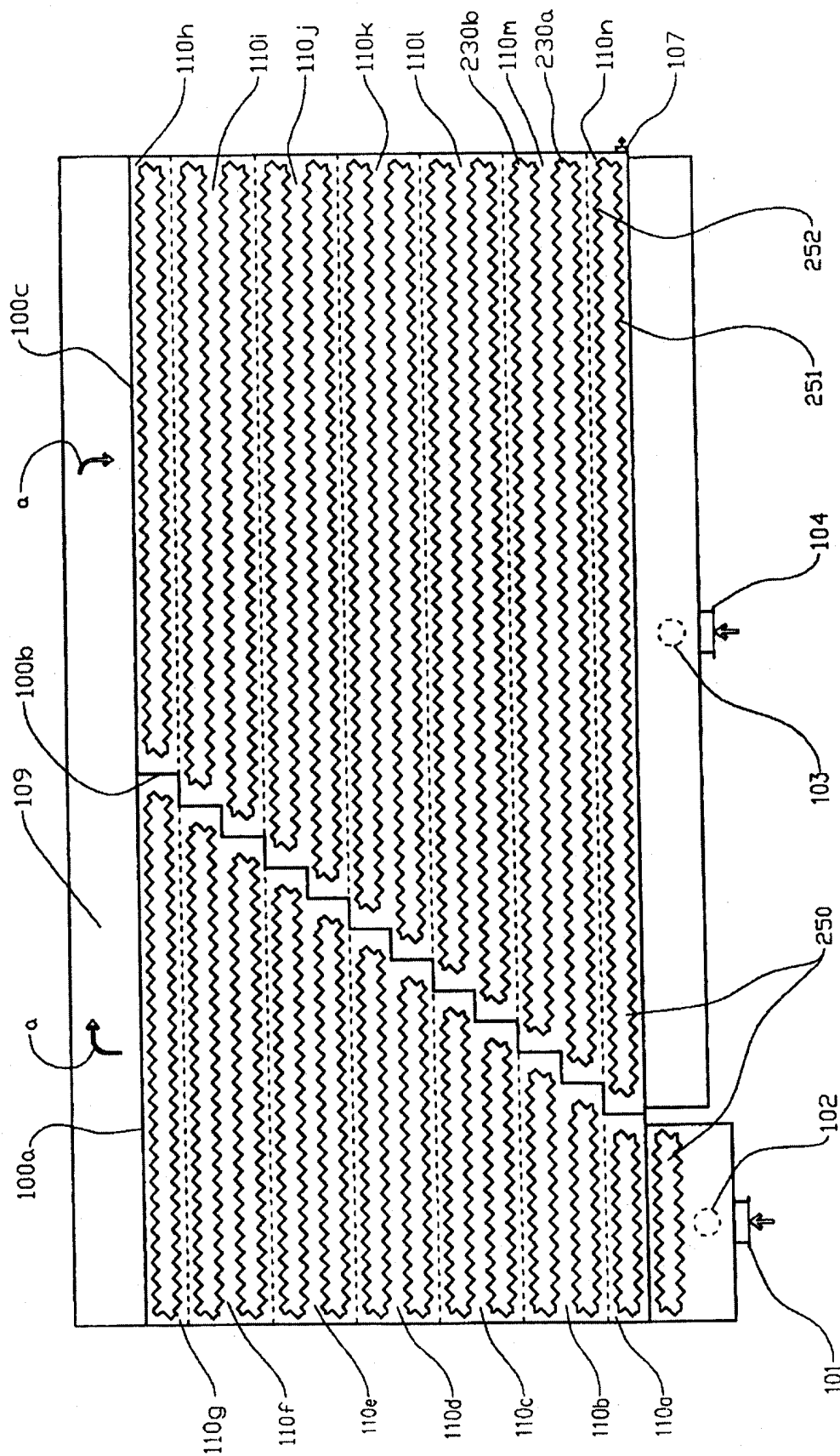
Obr. 3.



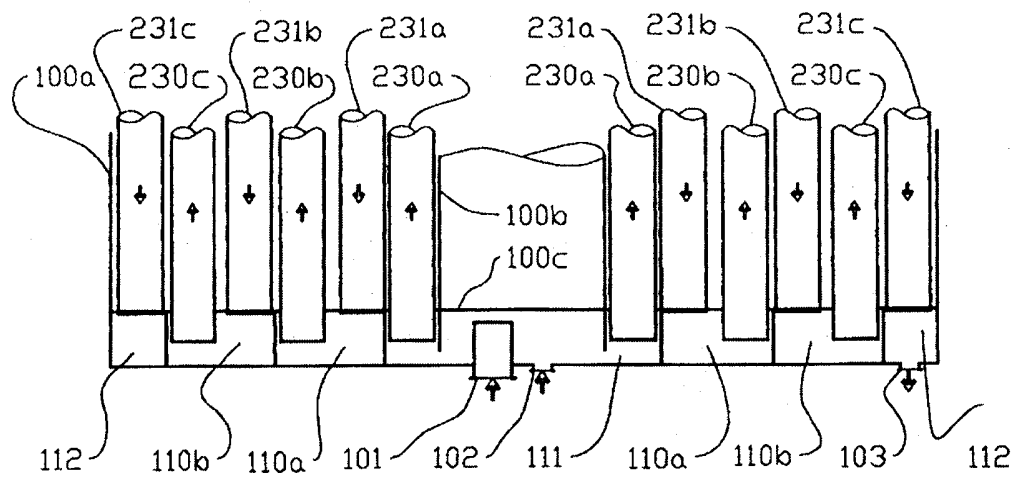
Obr. 4.



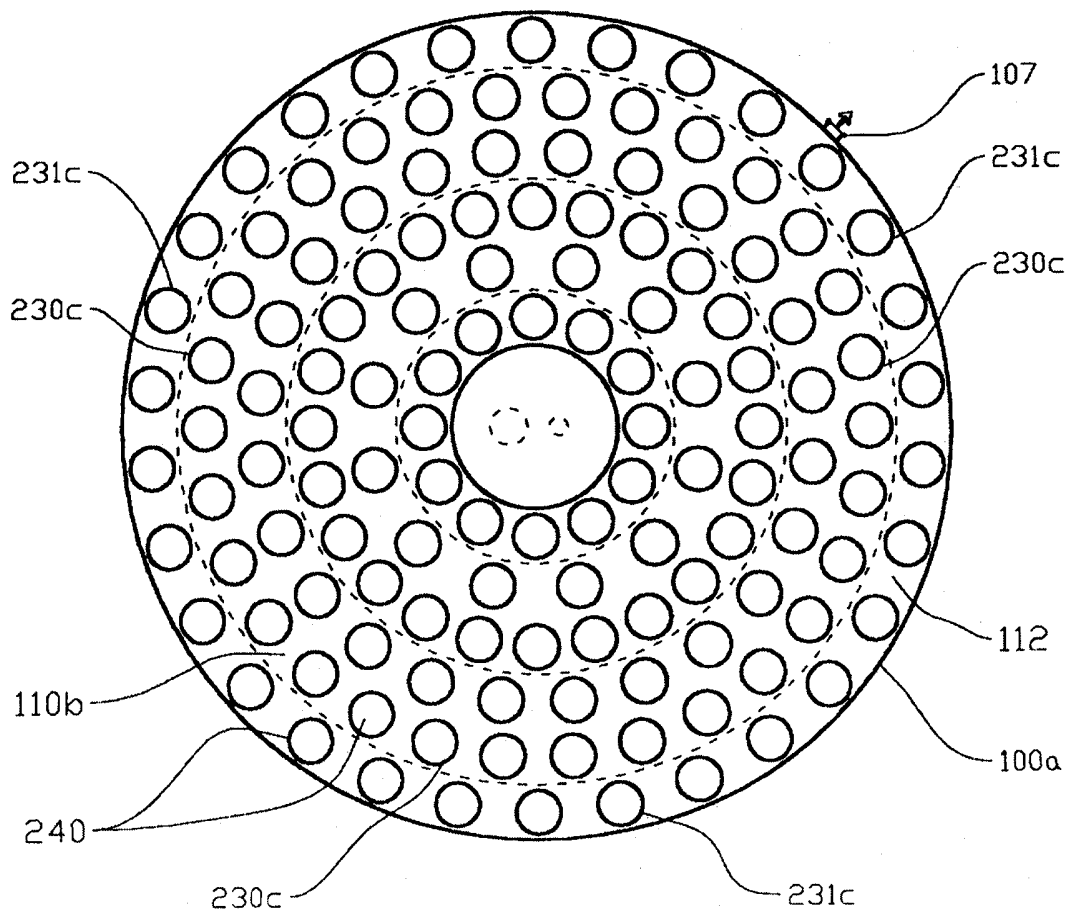
Obr. 5.



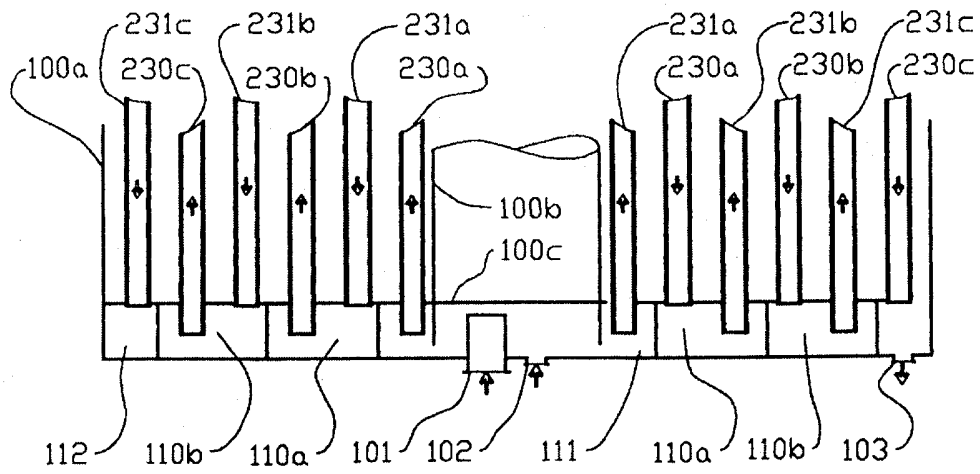
Obr. 6.



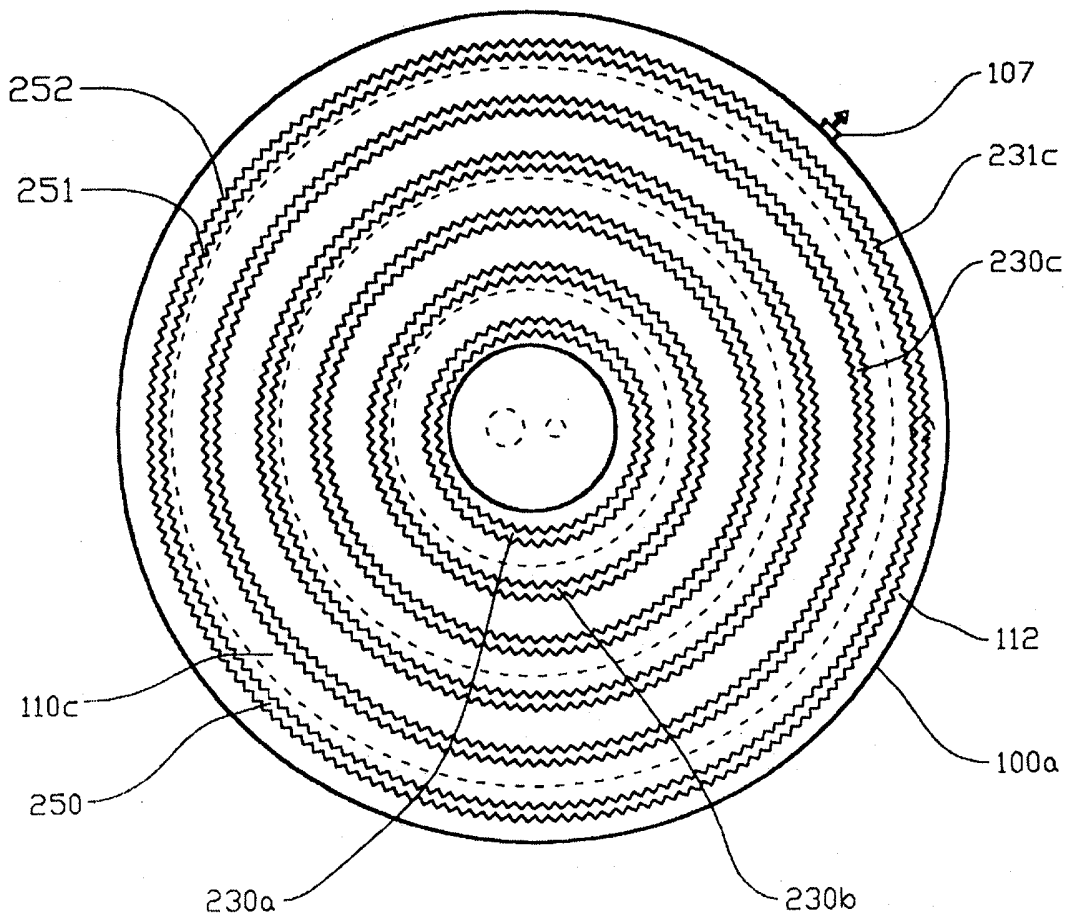
Obr. 7.



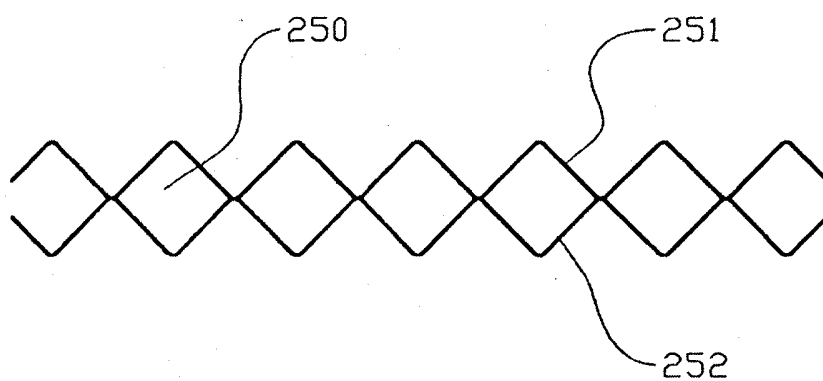
Obr. 8.



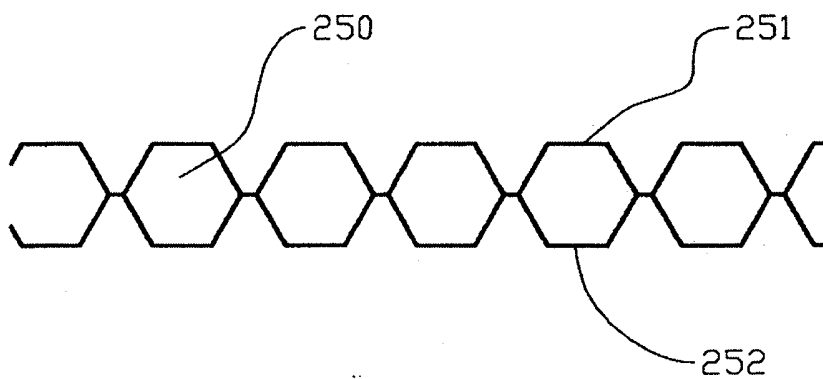
Obr. 9



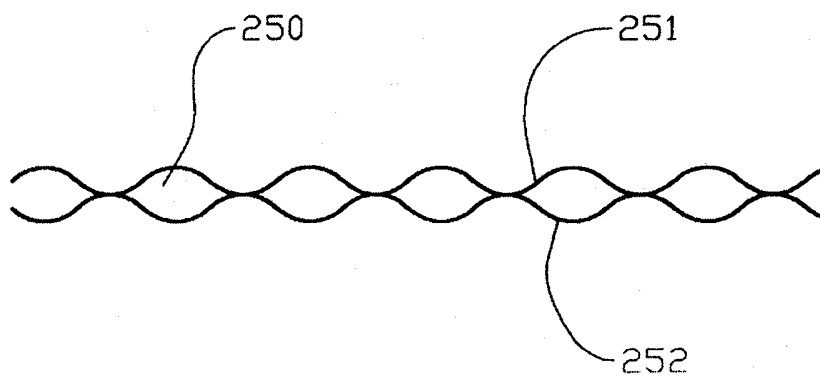
Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12



Obr. 13

Konec dokumentu