

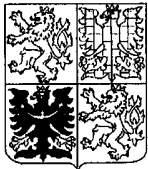
PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

1999 - 4138

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **22.11.1999**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **25.11.1998 01.09.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/200546 1999/388498**

(33) Země priority: **US US**

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

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 01 J 10/02

F 28 C 1/00

(71) Přihlašovatel:

BALTIMORE AIRCOIL COMPANY,
INCORPORATED, Jessup, MD, US;

(72) Původce:

Harrison Richard H., Columbus, MD, US;
Carter Thomas P., Olney, MD, US;
Ferrari Sarah L., Millersville, MD, US;
Garrish Bryan F., Ellicott City, MD, US;

(74) Zástupce:

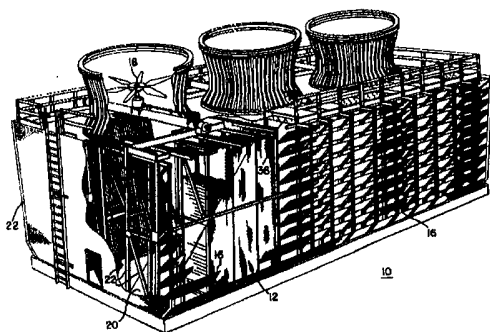
Smola Josef Ing., Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Blánový výplňový blok pro vyvolání spirálového proudění plynu v kontaktním zařízení pro přenos tepla a hmoty se samorozmístitelnými výplňovými deskami

(57) Anotace:

Blánový výplňový blok (12) má větší počet výplňových desek (14) s uspořádaným seskupením hřbetů a drážek obecně vyčnívajících nad rovinný povrch jak na lící, tak na rubní straně výplňové desky (14). Ve výplňových blocích (12) jsou na straně vstupu plynu umístěny zadržovací žaluzie (16), které zadržují chladicí kapalinu ve struktuře výplňového bloku (12).



Blánový výplňový blok pro vyvolání spirálového proudění plynu v kontaktním zařízení pro přenos tepla a hmoty se samorozmístitelnými výplňovými deskami

Dosavadní stav techniky

Předložená přihláška je pokračováním projednávané US patentové přihlášky pořadového čísla 09/200.546, uvedená přihláška je zde uvedena jako vztažná.

Vynález se týká kapalinového a plynového kontaktního zařízení pro zařízení na přenos tepla a hmoty. Přesněji se vynález týká media pro přenos tepla a hmoty, neboli blánového výplňového bloku, použitého v chladicí věži jako kontaktní zařízení kapalina - plyn, pro chlazení kapaliny pro přenos tepla. Materiál media pro přenos tepla a hmoty, neboli výplňového bloku, je orientován obvykle svisle, přičemž kapalina teče po materiálu a volně naskládaným neboli rozmístěným materiálem výplňového bloku je příčně veden proud vzduchu vzájemně se ovlivňující s kapalinou pro přenos tepla a hmoty. Materiál výplňového bloku obvykle tvoří konstrukční zařízení brzdící rychlost proudění kapaliny mezi zařízení pro přívod kapaliny v horní části věže a jímkou v její dolní části, tato brzděná rychlost proudění kapaliny prodloužuje dobu kontaktu mezi kapalinou a příčně proudícím vzduchem nebo plynem. Pro řízení nebo brzdění rychlosti proudění kapaliny pro prodloužení času styku mezi proudícím plynem a kapalinou může být jako vztažný termín použit výraz řízení kapaliny.

Při pokusu o zvýšení vzájemného působení mezi plynem nebo vzduchem a kapalinou v materiálech výplňového bloku byly použity různé konstrukce, materiály a fyzická uspořádání. To by mělo zvýšit účinnost operace přenosu tepla a hmoty a tedy účinnost zařízení na přenos tepla a

hmoty, jako například chladicích věží. Tepelná účinnost chladicích věží závisí na hmotě vzduchu proudícího věží, styčné ploše kapalina - vzduch na jednotku kapaliny protékající věží a rovněž na stupni turbulence proudu vzduchu a vody vedle styčné plochy. Pokus o dosažení zvýšeného vzájemného působení mezi vzduchem a kapalinou a tedy o zvýšení účinnosti věže je uveden v US patentu č. 3,286.999, Takeda. V této konstrukci jsou znázorněna alternativní uspořádání zvlněného žebrování v pásech napříč výplňové desky, to je s nebo bez příčných prázdných pásů, ale obě uspořádání jsou opatřena dutými výstupky vyčnívajícími nad zvlněné povrchy. Materiál desky může být polyvinylchlorid se specifikovanou šířkou pásu a sklonem drážky. K povrchům desek je lepidlem připevněn rýžový pudr. Je zjištěno, že rýže nebo jiný materiál působí jako smáčecí činidlo rozprostírající vodu po povrchu desky. Mimoto, pro zvýšení povrchového smáčení je navrženo přidání povrchově aktivní látky do vody.

US patent č. 4,548.766, Kinney ml. a jiní, popisuje tvarovanou výplňovou desku pro vodní chladicí věže s křížovým prouděním, na této výplňové desce je opakující se šípový vzor, s hřbety na jedné straně desky definujícími drážky na druhé straně. Zlepšení přenosu tepla se připisuje vzájemnému úhlovému postavení sekcí hřbetů vůči sobě, svislé výšce vzoru, příčnému úhlovému postavení hřbetů a vzdálenosti mezi sousedícími deskami. Rozpěrky ve tvaru W vyčnívající v opačných směrech z každé desky jsou opatřeny doplňkovými zářezy pro zasazení patních částí rozperek pro udržení sousedících desek v požadovaném vodorovném vzájemném vztahu. Tyto rozpěrky jsou umístěny pod takovým úhlem, aby představovaly minimální překážku v proudění vzduchu. Šípový vzor se opakuje ve střídavých řadách úhlově polohovaných žeber a drážek. Ale podél svislých řad jsou na protilehlých

stranách desky umístěny kruhové drážky použité jako průrazy pro umístění nosných tyčí. Použití rozpěrek ve tvaru W napomáhá sestavení výplňového bloku na pracovišti u věže tím, že vylučuje nutné lepení výplňového materiálu.

US patent č. 3,599.943, Munters, popisuje výrobek z kontaktního výplňového materiálu se zvlněnou strukturou skladů nebo záhybů. Kontaktní výplňové materiály jsou svisle umístěné tenké vrstvy neboli desky vytvořené se záhyby, které se v sousedících vrstvách vzájemně kříží. Vrstvy mohou být impregnovány celulosou nebo asbestem se ztužující neboli zpevňující látkou, jako na příklad pryskyřicí. Křížící se záhyby se vzájemně dotýkají a tvoří kanálky s plynule se měnícími šířkami jak svisle, tak vodorovně. To údajně zvyšuje kontakt vzduchu s vodou pro účinnější chlazení vody. Podobná slepená sekce výplňového materiálu je popsána v US patentu č. 3,395.903, Norbak a jiní. Zvlněné desky materiálu jsou opatřeny zvlněním pod určitým úhlem, přičemž desky jsou na svých krajích spojeny a mezi zvlněnými vrstvami jsou vytvořeny kanálky.

Tenkovrstvý výplňový materiál s klikatě tvarovanými zvlněními ohnutými příčně vzhledem ke své rovině podél většího počtu čar příčných vůči zvlněním je popsán v US patentu č. 3,540.702. Větší počet desek je spojen zadními stranami tak, že ohnuté části sousedících desek probíhají v opačných směrech a tvoří velké průtoky pro plyn přičemž zvlnění tvoří průtoky pro kapalinu.

Jiné provedení úhlově drážkovaných a zvlněných výplňových desek je popsáno v US patentu č. 4,361.426, Carter a jiní. Úhlově drážkovaný výplňový materiál je rozmístěn vodorovně, zvlněn a svisle orientován a jeho povrch je vylepšen vytvarovanými úhlovými klikatými drážkami.

Tento materiál zvětšuje exponovanou smáčenou povrchovou plochu výplně a způsobuje turbulenci vzduchu v průchodech mezi výplňovými deskami. Důvodem zvýšeného průtoku a povrchových ploch bylo prodloužení doby kontaktu mezi vzduchem a vodou pro zvýšení tepelného výkonu výplňového materiálu.

Hadovitý výplňový materiál je popsán v US patentu č. 4,518.544, Carter a jiní, tento výplňový materiál se skládá z jednotlivých vedle sebe umístěných desek opatřených hadovitými nebo sinusoidálními tvary s hřebeny neboli hřbety. Sousedící desky mají sinusoidální tvary v přesně opačných drahách. Desky jsou nesený nebo drženy na místě samčím rozpěrným knoflíkem na hřbetu každé desky a rozpěrnou samičí zásuvkou v úžlabí každé desky. Šířka drážky se na hřbetu nebo úžlabí od dolní strany k horní straně plynule mění. Úhel boční stěny drážky vůči kolmici k rovině desky je konstantní úhel na kterémkoliv místě výšky drážky výplňové desky.

US patent č. 4,801.410, Kinney ml. a jiní, popisuje vakuově tvarovanou výplňovou desku s rozpěrnými prvky pro dodržení vzdálenosti kolem obvodu a ve vnitřní části výplňového bloku. Na deskách je vytvořen zvlněný vzor přičemž vrcholy a úžlabí na sousedících deskách jsou skloněny v opačných směrech, aby se udržela vzdálenost mezi deskami. K dodržení vzdáleností mezi deskami přispívá voštinová struktura vytvořená podél protilehlých a bočních krajů sousedních desek.

US patent č. 5,722.258, Aitken, popisuje výplňkový blok se zvlněnými kovovými prvky uspořádanými se svislými průchody mezi sousedícími prvky. Ve zvlněných sekcích výplňového materiálu jsou vytvořeny perforace. Zvlnění v každé sekci probíhá v určitém úhlu k vodorovné

rovině. V popisu je uvedeno, že zvlnění působí jako žebra zvětšující plochu pro přenos tepla.

Podstata vynálezu

Medium pro přenos tepla, neboli výplňové desky, podle vynálezu zvyšuje zejména tepelnou účinnost výplňových desek následovně: specifická struktura sousedících řad záhybů nebo šípových tvarů tak, že nejsou přímo nadbytečné; automatické vyřízení hřbetů na sousedících výplňových deskách tak, že jasně definují kanálky pro průtok vzduchu pro vytvoření vírů v proudu vzduchu v každém kanálku přičemž proud vzduchu v sousedním kanálku víří v opačných směrech; povrchové struktury výplňových desek umožňují kompaktní skladování, dopravu a snadné sestavení na pracovišti u chladicí věže; jasné a specifické otvory pro montážní a nosné tyče bez pomocného sestavování nebo konstrukce na pracovišti u chladicí věže; separátory pro dodržení oddělovací vzdálenosti mezi sousedícími deskami bez kalibrace jednotlivých výplňových desek; a snadnost plynulé výroby výplňových desek vakuovým tvářením plastu za tepla. Úhel rozmístění zvlnění nebo záhybů na stranách výplňových desek je uveden pro specifický záhyb vzhledem ke svislé ose. Relativní úhlové přestavení výplňové desky během výroby a způsob provedení svislého přestavení se snadno integruje do výroby výplňové desky.

Na příslušných výstupních a vstupních krajích je integrálně nebo nezávisle na výplňových deskách umístěna sestava eliminátoru vlhkosti a soustava žaluzií na zadržování vlhkosti pro vyloučení ztrát chladicí kapaliny buď unášením vzduchem nebo tokem chladicí kapaliny. Popsané žaluzie na zadržování vody zlepšily provozní účinnost snížením poklesu tlaku na povrchu žaluzií. Sestava eliminátoru vlhkosti má asymetrický průřez každého prvku eliminátoru vlhkosti jak s velkými drážkami tvaru S

tak s mikrodrážkami mezi sousedícími drážkami tvaru S pro převod zachycené kapaliny na výplňové desky a do jímky chladicí věže. Obě soustavy drážek probíhají v nahoru směřujícím úhlu od vnitřního kraje k vnějšímu a výtokovému kraji.

Uvedený způsob výroby zajišťuje správný sled nebo počet panelů pro výrobu výplňových desek s plynule se opakujícím vzorem. Výplňové desky mají ve formě nebo rámu mezi sousedícími segmenty cejchovací čáru, ale jednotlivé rámy mohou být provedeny tak, že vytvoří vícepanelovou výplňovou desku nebo jednopanelovou výplňovou desku, nebo forma může vytvořit jednu protaženou desku. Obě uspořádání obsahují průchody pro montážní a nosné tyče. Specifické uspořádání formy a velikost vytvarované výplňové desky nebo použití vícenásobných panelů pro vícepanelovou desku závisí na volbě konstrukce.

Přehled obrázků na výkresech

Na různých obrázcích na výkresech označují stejná polohová čísla stejné součásti a obrázky znázorňují: obr.1 šikmý pohled částečně v řezu na stávající chladicí věž s křížovým prouděním a na blánový výplňový blok; obr.1A schematický pohled v řezu na chladicí věž s křížovým prouděním podle obr.1; obr.2 zvětšený, šikmý pohled v řezu na blánový výplňový blok v chladicí věži s křížovým prouděním podle obr.1; obr.3A půdorys vytvořené výplňové desky s větším počtem vytvarovaných panelů s proraženými eliptickými montážními a nosnými průchody a žaluzií na zadržování vody na předním kraji; obr.3B půdorys vytvořené výplňové desky podle obr.3A s proraženými eliptickými montážními a nosnými průchody a eliminátor vlhkosti na zadním kraji; obr.3C půdorys vytvořené výplňové desky podle obr.3A s proraženými kruhovými montážními a nosnými průchody a žaluzií na zadržování vody na předním kraji; obr.3D

půdorys vytvořené výplňové desky podle obr.3B s eliminátorem vlhkosti na zadním kraji; obr.3E půdorys vytvořené výplňové desky se žaluzií na zadržování vody na předním kraji a s eliminátorem vlhkosti na zadním kraji; obr.3F půdorys eliminátoru vlhkosti podle vynálezu; obr.3G půdorys známého eliminátoru vlhkosti; obr.4A obrys rámu dvoupanelové výplňové desky s vytvořenými bočními kraji eliminátoru vlhkosti rovnoběžnými se svislým nebo podélným směrem, horní a dolní kraje jsou úhlově přesunuty od vodorovné osy a vyznačují dělicí čáru pro oddělení vytvořené dvoupanelové sekce od sousední dvoupanelové sekce; obr.4B obrys rámu jednopanelové výplňové desky s vytvořenou sekcí žaluzie na zadržování vody na předním kraji; obr.4C řez žaluziemi na zadržování vody podél čáry 6A-6A na obr.4B; obr.4D boční pohled na jednotlivou žaluzii na zadržování vody; obr.4E boční pohled na sestavu žaluzií na zadržování vody podle obrázku 4D se znázorněním výsledné voštinové struktury s rovnostrannými šestibokými buňkami; obr.5 řez výplňovou sekcí podél čáry 5-5 na obr.4A a 4B; obr.5A nárys žaluzie na zadržování vody podle obr.4D; obr.6A řez částí eliminátoru vlhkosti podél čáry 6-6 na obr.4A; obr.6B zvětšený půdorys segmentu eliminátoru vlhkosti; obr.6C zvětšený řez žaluzií eliminátoru vlhkosti podél čáry 6C-6C na obr.6B; obr.6D řez mikrodrážkami mezi žaluziemi eliminátoru vlhkosti podél čáry 6D-6D na obr.6B; obr.6E boční pohled na jednotlivou žaluzii na zadržování vody podle vynálezu; obr.6F nárys žaluzie na zadržování vody podle obr.6E; obr.6G boční pohled na sestavu žaluzie na zadržování vody podle vynálezu s nerovnostrannými šestibokými buňkami; obr.7 zvětšený půdorys vytvořené kombinace obrysů elipsového a kruhového průchodu pro nosný prvek dle obr.3A až 3B; obr.7A zvětšený šikmý pohled na obrysy elipsového a kruhového průchodu pro nosný prvek dle obr.7; obr.7B řez obrysem elipsového a kruhového průchodu pro nosný prvek dle

obr.7; obr.8 půdorys známé šipovité výplňové desky; obr.8A boční pohled na známou výplňovou desku znázorněnou na obr.8; obr.9 zvětšený boční pohled na tři sestavené výplňové desky s uspořádáním vrcholu proti vrcholu vytvářejícím kanálky mezi vyrovnanými úžlabími obecně podél čar 5-5 na obr.4A a 4B; obr.9A zvětšený boční pohled jako na obr.9 s přerušeními na povrchu protilehlých stran výplňové desky; obr.10 zvětšený pohled na kanálek s v něm umístěnou spirálou proudění vzduchu; obr.11A zvětšený pohled na jednu z výplňových desek na obr.9 s tří-cyklovým povrchem; obr.11B zvětšený půdorys jiné výplňové desky jako na obr.9 s dvou-cyklovým povrchem; obr.11C šikmý perspektivní pohled na část výplňové desky; obr.11D boční pohled na povrch výplňové desky podél čáry rovnoběžné s čarou 13-13 na obr.11A; obr.11E zvětšený pohled v řezu na separátory a výstupky na povrchu dle obr.11C; obr.12 zvětšený řez úžlabím a vrcholy hřbetů sousedních žlábků podél čáry 12-12 na obr.11A, rovinné umístění čáry 12-12 je rovněž znázorněno na obr.9; obr.13 zvětšený pohled na povrch desky mezi vrcholy na čáře 13-13 na obr.11A, rovinné umístění čáry 13-13 je rovněž znázorněno na obr.9; obr.14 eliptický nebo protáhlý obrys na každém panelu každé výplňové desky, znázorněn též na obr.7 až 7B; obr.14A obdélníkový obrys na každém panelu každé výplňové desky v alternativním provedení; obr.15 kruhový obrys v elipse dle obr.14; obr.15A obecně čtvercová sekce v obdélníkovém obrysu dle obr.14A s překreslenou konstrukcí alternativní a příkladné nosné tyče; obr.16 vytvořené výplňové desky těsně naskládané do sebe uspořádané vrcholy do úžlabí na sousedících deskách; obr.17 zvětšený a rozložený pohled na vytvořené výplňové desky dle obr.16; obr.18 vyřízení instalované výplňové desky s deskami zavěšenými na závěsné trubce; obr.19 zvětšený a rozložený pohled na vyřízení sestavené výplňové desky dle obr.18; obr.20 alternativní znázornění proudění

vzduchu v kanálcích výplňových desek jako na obr.9 s přerušením vzoru kanálku; obr.21 jiné alternativní znázornění proudění vzduchu v kanálcích výplňových desek jako na obr.9 s alternativním přerušením vzoru kanálku; obr.22 zvětšený šikmý řez blánovým výplňovým blokem v protiproudovém typu chladicí věže; a obr. 23 schematický řez protiproudovým typem chladicí věže dle obr.22.

Příklady provedení vynálezu

Media pro přenos tepla a hmoty jsou používána v mnoha zařízeních na přenos tepla a hmoty, včetně chladicích věží, katalytických konvertorů, praček na plyn, odpařovacích chladičů a jiných přístrojů. Na obrázcích 1 a 2 je v částečném řezu znázorněna stávající chladicí věž 10 s křížovým prouděním se znázorněním několika částí věže 10. Přesněji, blánový výplňový blok 12 s větším počtem jednotlivých medií pro přenos tepla a hmoty, neboli výplňových desek 14, je znázorněn současně s nezávislými žaluziemi 16 na zadržování vody, ventilátorem 18 věže, jímkou 20 a několika konstrukčními nosnými prvky 22. Část věže 10 v čárkovaném obrysu je na obr.2 znázorněna ve zvětšeném pohledu. Výplňové bloky 12 obsahují větší množství jednotlivých rovnoběžných výplňových desek 14 zavěšených svisle ve věži 10. Vnější neboli čelní strana 24 výplňových bloků 12 je v blízkosti nezávislých žaluzií 16 na zachycování vody a vnitřní neboli zadní strana 26 je v blízkosti ventilátoru 18. Na obrázcích 1, 1A a 2 je dolní kraj 130 dle obr 4B výplňové desky v blízkosti jímkou 20.

Vzájemné postavení částí chladicí věže, směr proudění vzduchu a směr toku vody v chladicí věži 10 je jasněji znázorněno na obr.1A. Na tomto schematickém obrázku je směr proudění vzduchu označen šipkou 30, směr proudění vody neboli kapaliny je ve výplňovém bloku 12 označen šipkami 32 a výtok nebo proudění ohřátého vzduchu nebo plynu je označen

šipkami 34. Eliminátory vlhkosti 28 jsou vytvořeny integrálně s výplňovými deskami 14 a umístěny obecně u zadního kraje 26. Nádrž 36 pro rozdělování vody na horní části 38 věže je opatřena rozdělovacími tryskami 40 pro stejnoměrné rozdělení teplé vody nad výplňovými bloky 12, nádrže neboli vedení 36 jsou rovněž znázorněny na obrázku 1. Chladicí věže 10 snižují teplotu vody použité v chladicích systémech a snížení teploty je obvykle docíleno převáděním vzduchu o první teplotě přes vodu proudící po výplňových deskách 14, tato voda má druhou a vyšší teplotu. Chladnější vzduch snižuje teplotu vody prostřednictvím jak zjevného přenosu tepla tak latentního přenosu tepla odpařením malé části vody na povrchu výplňové desky. Voda prošlá výplňovými deskami 14 je zachycena v jímce 20 a recyklována do uvedeného chladicího systému. Obvykle se uvažuje, že teplota chladnější vody v jímce 20 má za následek účinnější nebo ekonomičtější činnost chladicího systému.

Obrázek 8 znázorňuje známou výplňovou desku 270 v půdorysu, tato výplňová deska má na svém povrchu větší počet střídavých řad s vyřízenými šípovitými žebry neboli zvlněními. Ve svislém, rybinovém uspořádání výplňové desky 270 znázorněném na obrázku, představují tmavší a silnější čáry hřbety 163 a střídavé světlejší, tenčí čáry představují úžlabí neboli drážky 165 mezi sousedícími hřbety 163 vodorovné řady hřbetů 167. Pásky hřbetů v každé řadě 167 jsou úhlově skloněny ve střídavých směrech pro usměrnění toku vody dolů po povrchu výplňové desky 270. V bočním pohledu je na obr.8A znázorněna lícní strana 271 a rubní strana 273 známé výplňové desky 270 a vypadají jako rovinné plochy. I když je možné je použít, tyto strany nevytvořily se stranami sousední výplňové desky jasně ohraničené vzduchové kanálky pro zvýšení proudění vzduchu a pro vytvoření spirálového proudění vzduchu. Strany 271 a 273 známých výplňových desek 270 budou mít půdorysná lineární



úžlabí 275 a řady vrcholů 277 na rovinných stranách 271 a 273. V neznázorněném provedení mohou být vytvořeny výčnělky zajišťující rozestup mezi sousedními deskami.

Chladicí věž 10 s křížovým prouděním bude použita jako vztažná konstrukce pro následující popis výhodného provedení výplňových desek 14 s mediem neboli výplňovým blokem 12, pokud nebude uvedeno jinak. Výplňové desky 14 jsou běžně používány jako medium 12 v zařízení pro přenos tepla a hmoty. Alternativní uspořádání výplňových desek 14 podle vynálezu jsou uvedena na obrázcích 3A až 3E a přesněji, předpokládá se, že znázorněné výplňové desky 14 na obrázcích 3A a 3B a rovněž 3C a 3D jsou, nebo mohou být sestaveny jako dvojice vedle sebe. Výsledná konstrukce výplňové desky ze sestavy vedle sebe, to je z výplňových desek 50, 52 a 58, 60 by vytvořila konstrukci desky podobnou jednoduché a spojitě výplňové desce 14 znázorněné na obrázku 3E. Tyto konstrukce výplňových desek vedle sebe mohou vytvořit větší šířky podél dolního kraje 154 na obrázcích 3A až 3B. Výsledná výplňová deska 50, 52 nebo 58, 60 zůstává podobná jednopanelové výplňové desce 14 jak funkčně, tak konstrukčně.

Specifické konstrukce výplňových desek 14 na obrázcích 3A až 3E znázorňují příklady vyrobených výplňových desek 14, přičemž znázornění jsou příkladná, nikoli omezující. Na obrázcích 3A a 3B je znázorněna dvojice výplňových desek 50 a 52 příslušně se šesti panely výplňových desek 54 a 56, přičemž desky 50, 52 spolu tvoří první neboli A výplňovou desku 14 výplňového bloku 12. Dvojice výplňových desek 58 a 60 s panely 54 a 56 příslušně dle obrázků 3C a 3D jsou sestaveny podobně a tvoří druhou neboli B výplňovou desku 14 téhož výplňového bloku 12. Výplňové desky 50, 52 a 58, 60 ve výše uvedeném vztahu vedle sebe jsou

znázorněny s integrálně vytvořenými žaluziemi 16 pro zachycování vody na čelní straně neboli na straně přívodu vzduchu 24, a s integrálně vytvořeným eliminátorem vlhkosti 28 na zadní straně neboli na straně výstupu vzduchu 26.

Každý z panelů 54 a 56, neboli výplňová deska 14 na obr.3E, je opatřen montážními průchody 70 a 72 vytvořenými na základní desce neboli panelu 54, 56 a 14, znázorněnými na obrázcích 7, 7A, 7B, 14 a 15. Na těchto obrázcích budou popsány pouze průchody 70, ale popis se bude týkat i průchodu 72. Průchod 70 na obrázku 14 je obecně elipsového tvaru s hlavní osou 82, první malou osou 84 a druhou malou osou 86. Hlavní osa 82 je znázorněna jako přesazená o úhel 88 od podélné neboli svislé osy 80 věže, jak je znázorněno na obrázcích 1A, 3A a 3B. Na obrázcích 3A až 3D jsou hlavní osy 82 průchodů 70 a 72 obecně rovnoběžné s bočními kraji 24 a 26, které jsou rovněž odkloněny od svislé osy 80 o úhel 88. Na obrázku 14 má elipsový obrys průchodu 70 první ohnisko 90 a druhé ohnisko 92, která jsou od sebe vzdálena o mezeru 96. Kruh 94 na obrázku 15 má pro znázornění svislý průměr v hlavní ose 82, příčný průměr v malé ose 86 a jeho střed je naznačen v ohnisku 92 v průchodu 70. Geometricky přesnější popis průchodu 70 na obrázku 14 znázorňuje první obrys kruhu se středem v ohnisku 90 a druhý obrys kruhu se středem v druhém ohnisku 92. Průsečíky průměrů 84 a 86 těchto kruhů jsou na okrajích nebo obvodech 98 spojeny tečnými čarami. Konstrukce těchto průchodů na obrázku zhruba zahrnují obecně elipsový tvar a jsou tak v tomto popisu uvedeny.

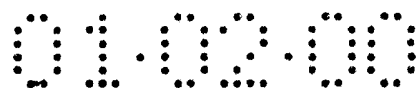
Na obrázku 7 má obvod 98 elipsy hřbetní obrys 100. Výplňová deska 14 na obrázcích 7 a 7B má netvarovaný rovinný povrch 104 v blízkosti hřbetu 100 s nahoru skloněnou boční stěnou 106. Hřbet 100 a boční stěna 106 spolupůsobí při tvoření obvodu 98 obrysu 70. Podobně, vnitřní



vytvářovaná boční stěna 108, která se tečně stýká s boční stěnou 106 v průsečíku průměru 82, je zakřiveným obrysem kruhu 94 s vnitřním hřbetem 110. Hřbety 100 a 110, jakož i jejich boční stěny 106, 108, působí jako zesilující neboli zpevňující prvky pro vsazení nosných tyčí 112, znázorněných na obrázcích 16, 17, 18 a 19, do proražených obrysů elipsy 70 a kruhu 94. Řez elipsovým obrysem 70 a kruhem 94 na obrázku 7B znázorňuje hřbety 100 a 110 jakož i boční stěny 106, 108.

Montážní průchody 70 a 72 jsou na různých obrázcích znázorněny jako zakřivené tvary jako příklad, nikoliv jako omezení. Průchody 470 a 472 jsou na obrázcích 14A a 15A znázorněny obecně v obdélníkových tvarech. Přesněji, průchod 470 vypadá jako dotýkající se čtvercové obrysy naskládané jeden na druhém. Úhlopříčky 474 příslušných čtverců se protínají v ohniscích 476 a 478 a mezi nimi je oddělovací mezera 96. V této alternativní konstrukci je jako nosná tyč použit žlábek 482 ve tvaru obdélníku nebo C.

Rámy 120, 122 na obrázcích 4A a 4B obsahují pole nebo seskupení zvlnění nebo šípovité tvary 158 vytvořené na desce 150, pole 158 má opakující se obrys s větším počtem řad šípovitých tvarů. Na obrázku 9 se schematický řez zvlněným nebo šípovitým polem 158 na rovinné desce 150 týká seskupení vrcholů a úžlabí na lící straně 151 a rubní straně 153. Pole 158 na obrázcích 9 a 11A znázorňuje tří-cyklové výplňové desky, zvlněné pole 158 má obecně tvar řady rovin skloněných ke svislé ose 160. Pole 158 je na obrázku 9 znázorněno jako plynulá nepřetržitá křivka se skloněnými čely nebo hřbety 163 a mezivrcholovou hloubkou profilu 200 mezi vrcholy nebo hroty 163A na jedné nebo druhé straně rovinné desky 150. Na obrázku 9 jsou čela sousedících výplňových desek 14 označena jako lící strana 151 a rubní strana 153. Ale šípovité pole 158 se opakuje



na obou stranách desky 150 a popis pole 158 se obecně týká jedné i druhé strany 151 a 153. Ukazuje se, že seskupení nebo pole 158 cykluje kolem nulové osy 160 s vrcholy 163A a lineárními úžlabími 164, osa 160 leží ve stejné rovině jako rovinný povrch 150 a přibližně kolmo k vodorovné ose 126.

V několika výše uvedených obrázcích jsou výplňové desky 14 nebo 50, 52 a 58, 60 zhruba popsány se zvlněnou nebo šípovitou horní neboli lící stranou 151 a dolní neboli rubní stranou 153. Šípovitost tvoří zvlněný povrch s opakujícími se vrcholy nebo hroty a úžlabími jak na lící neboli horní straně 151, tak na rubní neboli dolní straně 153 každé výplňové desky 14 nebo 50, 52 a 58, 60. Vzor je v podstatě stejný jak na lící straně 151, tak na rubní straně 153, bude tedy popsána pouze lící strana 151, ale popis se bude obecně týkat i pole 158 rubní strany 153. Další odvolávky budou pouze na výplňové desky 50, 52 a 58, 60, ale popis se bude obecně týkat i jednotlivé výplňové desky 14. Sestavy konstrukce desek vedle sebe podle obrázků 3A a 3B jsou popsány jako první neboli A-konstrukce. Podobně, druhá neboli B-konstrukce je označení uspořádání konstrukce desek vedle sebe na obrázcích 3C a 3D. Rozlišovací charakteristika mezi konstrukcemi označenými A a B jsou specifické montážní průchody proražené obrysy 70 a 72. Přesněji, montážní průchody desky A mají elipsovitý tvar ohraničený obvodovým hřbetem 100 proraženým tak, že tvoří otvor 194 na obrázcích 3A, 3B, 17 a 19. Montážní průchody B-desky mají kruhový obrys 94 proražený pro vytvoření kruhových otvorů 196, jak je znázorněno na obrázcích 3C, 3D, 17 a 19. Mimoto, konstrukce A-desky jsou odštířeny nebo odříznuty na délku odštířením podél jedné z definičních čar neboli čar stříhu 152, zatímco konstrukce B-desky jsou vytvořeny odštířením podél jedné z definičních čar neboli čar stříhu 154. Specifická čára stříhu 152 nebo 154 použitá u vyrobené spojitě desky

sledu výplňových desek 50, 52 nebo 58, 60 a 14 je dána počtem panelů 54 a 56 nutných na vytvoření konstrukční délky výplňových desek 50, 52, 58, 60 a 14. Obvykle je jak pro A tak i B konstrukci výplňových desek použit stejný počet panelů.

Pro vložení montážních tyčí 112 jsou proraženy montážní průchody 70 a 72. Ale obrys neboli tvar proraženého otvoru 194 je elipsa a tvar otvoru 94 je kruh. Na obrázcích 17 a 19 jsou v konstrukcích A-desek 50, 52 a v konstrukcích B-desek 58, 60 montážní tyče 112 procházející větším počtem rovnoběžných a střídajících se výplňových desek. Na obrázcích 16 a 17 jsou konstrukce desek 50, 52 vedle sebe umístěny na tyči 112 procházející ohniskem 92 každého otvoru 194. V těchto polohách v ohnisku 92 mohou být po vyrobení strany 151, 153 s šípovitým vzorem každé výplňové desky sdruženy nebo naskládány stranami 151, 153 sousedních desek do sebe pro snadnější zabalení a dopravu. Toto těsně na sebe dosedající uspořádání výplňových desek 50, 52 a 58, 60 nebo 14 je znázorněno na obrázku 16, kde vedle sebe uložené desky 50, 52 a 58, 60 mají své zvlněné strany 151 a 153 naskládány těsně do sebe. Horní kraje 128 výplňových desek 50, 52 jsou přesunuty nahoru o vzdálenost mezery 96 od horních krajů 128 výplňových desek 58, 60. Na obrázku 16 je vidět podobné přesazení kraje těsně složených desek o mezeru 96 na dolním kraji 130, mezera 96 je dána původní polohou stříhu a střídavě proraženými otvory 194 a 196. Toto malé přesazení neboli mezera 96 je pouze asi tři procenta délky rámu, to je podstatně méně než asi padesát procent délky rámu pro složení neboli naskládání výplňových desek 14 do sebe v současné praxi pro skladování a dopravu. Tedy, výplňové desky 14 potřebují podstatně menší skladovací prostor a zkrácená délka usnadňuje manipulaci s hranicemi výplňových desek.

Jsou-li výplňové desky 50, 52 a 58, 60 naskládány těsně k sobě nebo naskládány do sebe, čáry 210 vrcholů neboli hrotů 163A lící strany 151 první výplňové desky mohou zapadnout do lineárních úžlabí 164 na rubní straně 153 sousední druhé výplňové desky, tím se zmenší celkový objem zabraný soupravou výplňových desek 50, 52 a 58, 60 nebo 14 pro výplňový blok 12. Pochopitelně, čáry 210 na obrázku 11A vypadají jako nepřetržité, ale hroty 163A mohou být oddělené, jak je znázorněno na obrázku 11D. Naskládání výplňových desek 50, 52 a 58, 60 do sebe zvyšuje stabilitu a pevnost jednotlivých výplňových desek a zlepšuje manipulaci s nimi a snižuje dopravní objem před jejich sestavováním na pracovišti. V těsně naskládaném seskupení desek je rovněž zvýšena pevnost výplňových desek 50, 52 a 58, 60, čímž je vyloučeno poškození během skladování a dopravy.

Při sestavování neboli montáži výplňových bloků 12 do věže 10 jsou výplňové bloky 12 zavěšeny svisle a výplňové desky 50, 52, jejichž konstrukce je typu A, se posunou dolů a nosná tyč nebo tyče 112 se dostanou do ohniska 90 každého otvoru 194. Desky 58, 60 jsou na tyči 112 umístěny v ohnisku 92 a zachovají si tuto polohu jak v uspořádání při naskládání do sebe, tak ve smontovaném stavu desek 50, 52 a 58, 60, čímž se vyrovnají ohniska 90 a 92 střídajících se A a B desek 50, 52 a 58, 60. Výsledné vyrovnání střídajících se A a B výplňových desek 50, 52 a 58, 60, jejich otvorů 194 a 196 a tedy jejich příslušných ohnisek 90, 92, je znázorněno na obrázku 19 na několika charakteristických výplňových deskách 50, 52 a 58, 60.

Sestavením na pracovišti se střídavé desky dostanou do profilového uspořádání znázorněného na obr.18, v této sestavě výplňového bloku 12 jsou horní kraje 128 všech výplňových desek 50, 52 a 58, 60 v podstatě

vyrovnány. Podobně jsou vyrovnány dolní kraje 130 výplňových desek, tohoto vyrovnání je dosaženo posunutím otvoru 194 dolů, protože velikost mezery 96 se rovná oddělovací mezeře 149 mezi čarami stříhu 152 a 154. Geometrie mezery 96 a oddělovací mezery 149 vytváří hroty 163A na lici straně 151 první A nebo B výplňové desky 50, 52 a 58, 60 v blízkosti hrotů 163A na rubní straně 153 na sousední a protilehlé A nebo B výplňové desce 50, 52 a 58, 60. Vztah blízkosti hrotu od hrotu a vyrovnání výplňové desky je schematicky znázorněno na obrázcích 9 a 18.

Na obrázku 18 je výplňový blok 12 svisle zavěšen a výplňové desky 50, 52 a 58, 60 mohou zaujmout svou sestavenou polohu a vzájemný vztah. Jak je uvedeno výše, svislé zavěšení výplňového bloku 12 ve věži 10 umožňuje to, aby se desky 50, 52 konstrukce A, jejichž závěsné tyče 112 procházejí elipsovými otvory 194, posunuly svisle dolů, aby se tyč 112 dostala v podstatě do ohnisek 90 v otvorech 194, přičemž desky konstrukce B zůstanou v ohnisku 92. Touto orientací desek 50, 52 konstrukce A a desek 58, 60 konstrukce B se vodorovně vyrovnají horní kraje 128 a dolní kraje 130 výplňových desek 14 a vytvoří výplňový blok 12 jehož vzhled vnějších krajů 24 se v podstatě podobá konstrukci výplňového bloku 12 znázorněného na obrázcích 1 a 1A. Dolní kraje 130 jsou na obrázku 18 znázorněny jako vyrovnané, ale při alternativních výrobních způsobech mohou být znázorněné konstrukce A desek a B desek nestejně dlouhé, tím by horní kraje 128 byly vyrovnány, ale dolní kraje 130 by vyrovnány nebyly.

Výše uvedené konstrukce desek 50, 52 a 58, 60 vedle sebe se týkají výplňových desek znázorněných na obrázcích 3A až 3D s jednotlivými panely a bočním opřením požadovaným pro usazení výplňových desek vytvořených těmito konstrukcemi vedle sebe. Pro zopakování, výplňové

desky 14 mohou mít jednodeskovou konstrukci, jak je znázorněno na obrázku 3E, s několika svislými panely pro vytvoření požadované délky. Volba jednotlivé desky nebo konstrukce panelů vedle sebe je otázkou konstrukční a aplikační volby a nikoli funkčního omezení. Tedy následující popis stran 151 a 153 a výsledného vztahu hrotů 163A a lineárních úžlabí 164 se bude rovněž týkat konstrukcí výplňových desek vytvořených sestavením jednodeskových výplňových desek 14, jak je znázorněno na obrázku 3E.

Následující popis se obecně týká lícních a rubních stran sousední výplňové desky. Ale je patrné, že vnější čelní strany 151 nebo 153 vnějších výplňových desek 50, 52 a 58, 60, což jsou vnější strany jednotlivého výplňového bloku 12, nemají protilehlé strany sousedících desek 58, 60 nebo 50, 52, jak je znázorněno na obrázku 18. Šířka výplňového bloku 12 není omezena na specifický počet výplňových desek, ale může to být jakákoli přijatelná šířka a počet výplňových desek 50, 52 a 58, 60 nebo 14 vyhovující pro použití nebo pro chladičí věž. Ale sousedící výplňové desky 50, 52 a 58, 60 jsou rovnoběžné a hroty 163A na lícní straně 151 vnitřní výplňové desky první výplňové desky A nebo B, jsou v blízkosti hrotů 162 a vyrovnány s hroty 162 na rubní straně sousední druhé desky A nebo B. Lineární úžlabí 164 protilehlých stran 151, 153 sousedních A a B výplňových desek 50, 52 a 58, 60 jsou podobně vyrovnány s čarami 210 hrotů 163A, tato lineární úžlabí 164 se nacházejí mezi vyrovnanými a sousedními čarami vrcholů 210. Tato vyrovnání jsou patrna na obrázcích 9 a 11A. Jelikož vztah mezi A a B výplňovými deskami 50, 52 a 58, 60 a příslušnými hroty 163A a lineárními úžlabími 164 je stejný, bude popsána pouze jedna dvojice desek 50, 52 a 58, 60, ale popis se bude týkat i zbývajících A nebo B výplňových desek 50, 52 a 58, 60.

Vyrovnané hroty 163A a lineární úžlabí 164 na obrázcích 9 a 18 spolu tvoří větší počet obecně vodorovných kanálků 220, 222. Je patrné, že otvory 194, 196 a oddělovací mezery 149 tvoří v kanálcích 220, 222 přerušení. Ale mezi protilehlými stranami 151 a 153 sousedících výplňových desek 50, 52 a 58, 60 nebo 14 obecný obrazec kanálků 220, 222 bude. Dále, uvedená přerušení mohou vytvořit přerušené kanálky 220, 222, které by procházely pouze částečně šířkou sousedících výplňových desek 50, 52 a 58, 60. Jak je znázorněno na obrázku 9A, na výsledném bočním pohledu na výplňový blok jsou kanálky 220, 222 mezi vrcholy 163A a úžlabími 164, ale kanálky 220, 222 v tělese výplňového bloku budou přesazeny od kanálků 220, 222 na kraji výplňového bloku, kde je vstup vzduchu. Je-li v seskupení vrcholů a úžlabí v šířce desky na sousedních stranách 151, 153 desek 50, 52 a 58, 60 více přesazených vrcholů 163A a úžlabí 164, pak bude na vstupním kraji výplňového bloku více kanálků 220, 222 přesazeno od lineárně sousedících kanálků. Účelem těchto přesazení je odklonit na vstupní straně výplňového bloku alespoň určitou část proudu vzduchu z jeho lineární dráhy.

Strany 151 a 153 nejsou ploché a přesněji, na lící straně 151 na obrázku 11A je větší počet souvislých hřbetů 163 procházejících svisle dolů od lineárního úžlabí 164 od horního kraje 179 výplňové desky. Hřbety 163 vyčnívají z roviny 150 k vrcholům 163A na čáře 210. Hřbety 163 jsou na straně 151 skloněny dolů pod úhly víření 278 a 378 k vodorovným čarám 164 a 210 a pokračují mezi vrcholy 163A neboli vrcholovou čarou 210 do roviny 150 k základně hřbetu 163B v lineárním úžlabí 164. Hřbety 163 pokračují nahoru ze základny hřbetu 163B a lineárního úžlabí 164 k dalšímu vrcholu 163A na následující vrcholové čáře 210. Zvlněný průběh každého hřbetu 163 pokračuje do a z rovinné desky 150, ale na obrázku 11A se hřbet 163 stáčí do přibližně

devadesátistupňového úhlu po průchodu třemi řadami polo-cyklů 167 hřbetů 163. Úhly 278 a 378 jsou výhodně asi 49° , ale bylo zjištěno, že úhly víření 278 a 378 se mohou pohybovat od asi 25° do 75° pro vytvoření přípustného úhlu víření pro průtok plynu kanálky 220 a 222.

Úhly víření 278 a 378 se zjistí pohledem na stranu 151 nebo 153 v kolmém směru, jak je znázorněno čarou 15-15 se dvěma šipkami na obrázku 9. Úhly víření 278 a 378 zajišťují správné víření spirálového proudu vzduchu, jelikož nadměrné víření způsobí nadměrný pokles tlaku v kanálcích 220 nebo 222, ale nedostatečné víření nevytvoří požadovaný spirálový pohyb vzduchu v kanálcích 220 nebo 222. Mimoto, bylo zjištěno, že nadměrné víření způsobí pohyb vzduchu mezi kanálky 220 nebo 222, což vadí správné činnosti a průchodu vzduchu výplňovým blokem 12. Je nutno poznamenat, že úhly víření 278 a 378 nemusí mít stejnou hodnotu.

Drážky 165 jsou na obrázku 11A znázorněny mezi sousedními hřbety 163 a procházejí dolů po lící straně 151 obecně rovnoběžně s vychýlujícími čarami hřbetů 163. Na tomto obrázku jsou drážky 165 nepřetržité čáry vycházející dolů z čáry 210 vrcholů 163A do roviny 150 a pod lineární úžlabí 164 do primárního úžlabí 165B. Drážka 165 postupuje svisle dolů po straně 151 na obrázku 11A a současně ven z roviny 150 a protne čáru 210 v horním bodu 165A pod vrcholem sousedního hřbetu vrcholů 163A. Drážka 165 tedy probíhá svisle dolů po lící straně 151 téměř rovnoběžně se hřbety 163. I když horní bod 165A je znázorněn jako oddělený bod, může být hloubka pod vrcholem 163A naprosto nominální a téměř nerozeznatelná. To má za následek vzhled nepřetržité čáry 210.

Obrázek 9 může být považován za řez výplňovými deskami 50, 52 a 58, 60 a na tomto obrázku je rubní strana 153 první neboli A desky 50, 52

protilehle vyrovnána s lící stranou 151 druhé neboli B desky 58, 60. Vrcholy 163A protilehlých stran 151, 153 jsou velmi blízko u sebe. Na tomto obrázku čára 210 vrcholů 163A a lineární úžlabí 164 vypadají jako nepřetržité čáry nebo výčnělky v bočním pohledu od jednoho nebo druhého kraje 24 a 26. Lineární úžlabí 164 jsou průsečíky dolů směřujících sousedních hřbetů 163 na stranách 151, 153, hřbety 163 jsou v tomto bočním pohledu pod prvním úhlem 276 k nulové ose 160 nebo rovinnému povrchu 150. První úhel 276 je výhodně asi 40° od nulové osy 160, ale může se pohybovat od asi 20° do 60° . Oddělené vrcholy 163A v nepřetržitých řadách 158 na lící straně 151 a rubní straně 153 spolu tvoří na obrázcích 11A, 11B a 11C vrcholové čáry 210.

Obrázek 11C je šikmý, perspektivní pohled na výplňové desky 14, ale různé úhly, hřbety 163, vrcholy 163A, základy hřbetů 163B, drážky 165, lineární úžlabí 164 a primární úžlabí 165B budou popsány jednotlivě v kontextu jednotlivých výplňových desek. Opětne odvolání na obrázek 9 bude při dalším popisu použito pro orientaci v umístění úhlů, rovin, hřbetů, úžlabí a vrcholů vzhledem ke složeným úhlům. Jak je řečeno výše, výplňové desky 14 nebo 50, 52 a 58, 60 mají větší počet výčnělků a rovin pod různými úhly, hřbetů, úžlabí a vrcholů, vyplývajících z vytvarování rovinných materiálů do složených úhlů v trojrozměrném seskupení. Nulová osa 160 leží v téže rovině jako netvarovaná rovinná deska 150 a rovnoběžně se svislou osou 80, tato rovinná deska nebo povrch 150 je znázorněna na obrázku 6A. Na obrázcích 5, 9, 11A, 11B, 16 a 18 vyčnívají vrcholy 163A v pravidelných vzdálenostech nad rovinný povrch 150 lících a rubních stran 151, 153. Vrcholy 163A se nacházejí na styku dvou hřbetů 163 sousedících řad hřbetů neboli řad 167, hřbety 163 mají příslušné boční stěny 178. V půdorysech na obrázcích 11A a 11B vypadají lineární úžlabí 164 a primární úžlabí 165B jako kolineární, protože rohy

rovnoběžníků tvořících hřebeny, úžlabí a vrcholy jsou všechny kolineární s těmito příslušnými hřbety a úžlabími.

Na několika obrázcích výhodného provedení jsou boční stěny 178 přibližně rovnoběžníkové tvary úhlově vyčnívající z roviny 150 jak je znázorněno na obrázku 11D. Obrázek 12 je řez znázorňující věrný pohled na vytvořený vztah mezi bočními stěnami 178, drážkou 165 a převýšením neboli výškou 181 vytvořeného šípového tvaru podél hřbetu 163. Výšky 181 a 183 nejsou na obrázku 9 stejné, ale ve specifické struktuře řady 158 mohou být stejné. Úhel 177 mezi bočními stěnami 178 je na obrázku 12 stejnoměrně rozmístěn na obou stranách kolmice 175 ke drážce 165. Alternativně může být úhel 177 umístěn nestejnoměrně kolem svislé osy 175 a přesazen, jak je na obrázku 12 naznačeno čárkovanou čarou, na jednu nebo na druhou stranu osy 175 o dané úhlové přesunutí nebo odklon od osy 175. Následkem toho by jedna z bočních stěn 178 byla delší než druhá z bočních stěn 178. Úhel sklonu 193 se může pohybovat od 0° do 20° v jednom nebo druhém směru od osy 175. Ve výhodném provedení podpůrný úhel 177 mezi bočními stěnami 178 je 110° a výška 181 je 0,137 palce při 0° úhlu sklonu 193. Podpůrný úhel 177 se může pohybovat mezi asi 75° až 145° .

Ve struktuře příkladného rovnoběžníku uvedeného na obrázku 11D, jsou boční stěny 178 znázorněny jako obecně obdélníkové obrysy a mohou být považovány za rovnoběžník s první a delší stranou podél drážky 165 a druhou a rovnoběžnou delší stranou kryjící se se hřbetem 163. Na obrázcích 9 a 11D probíhá třetí a kratší strana 183 z lineárního úžlabí 164 do primárního úžlabí 165B. Tvary rovnoběžníku jsou zhruba naznačeny v půdorysu na obrázcích 11A a 11B střídavě čárkovanými a plnými obrysovými obvody podél hřbetu 163, drážky 165, lineárního

úžlabí 164 a vrcholové čáry 210. Ale úhlový posun tvaru rovnoběžníku je uveden na obrázku 13, který představuje řez podél vrcholové čáry 210 a specificky mezi sousedními vrcholy 163A. Obecný tvar drážky 165 je podobný znázornění na obrázku 12. Ale úhel 179 je 118° a je větší než úhel 177 a výška 183 ve specifickém příkladu je 0,171 palce, což je více než výška 181. Tento vliv úhlu 179 většího než úhel 177 může být vyhodnocen pohledem na svislou osu 175 úžlabí na obrázku 12 při stejném úhlovém přemístění na jednu nebo druhou stranu osy 175 tak, aby vznikl úhel 177. Alternativně, na obrázku 13 je úhlové přemístění 287 na jedné straně osy 175 větší než úhel 283 na druhé straně osy 175. To má za následek menší neboli kratší boční stěnu 178 v blízkosti úhlu 281 na jedné ze stran, ale větší úhlové přemístění 281.

Na obrázku 11D může být každý z panelů nebo bočních stěn 178 uvažován jako vybíhající dolů ze hřbetu 163 do roviny výkresu a končící ve drážce 165. Na tomto obrázku jsou delší strany rovnoběžníku hřbety 163 a drážky 165 a kratší strany jsou výška 183. Dále jsou na obrázku 11D znázorněna relativní místa bodů sklonu v lineárním úžlabí 164 a v primárním úžlabí 165B. Průsečíky panelů 178 v bodech nebo vrcholech 163A na obrázku 11D vypadají jako body a ostré pouze jako příklad a nikoli jako omezení. Vrcholy 163A nejsou ostré úhly, ale obecněji jsou to vlivem výrobního procesu zaoblené rohy, jak je znázorněno na obrázku 9, tyto hladší rohy napomáhají řízení toku vody nebo chladiwa po stranách 151 nebo 153 výplňových desek. Ostré rohy na hřbetech 163 a na vrcholech 163A jsou rovněž považovány za škodlivé v řízeném toku kapaliny po stranách 151 nebo 153, jakož i v jejím zadržování na stranách 151, 153.

Na obrázku 11A je na straně 151 na horní straně 279 panelu řada 167 hřbetů 163, tyto hřbety 163 a příslušné drážky 165 jsou na obrázku skloněny doprava a ven z roviny výkresu a protínají vrcholovou čáru 210. Druhá řada 167 hřbetů 163 a drážek 165 vycházející z vrcholové čáry 210 je podobně skloněna doprava, ale do roviny výkresu a protíná lineární úžlabí 164. Třetí řada 167 hřbetů 163 a drážek 165 směřuje doprava a ven z roviny výkresu neboli z rovinného povrchu 150 a protíná vrcholovou čáru 210. Tento cyklus tří řad hřbetů 163 a drážek 165 je uspořádaným seskupením 158 tří cyklů, které je považováno za výhodné provedení. Jiné cyklické obrazce mohou zahrnovat násobek dvou cyklů hřbetů 163 a drážek 165, jak je znázorněno na obrázku 11B. Dále, byly provedeny zkoušky s cykly pěti řad hřbetů 163 a drážek 165 směřovaných v jednom směru. Volba počtu cyklů nebo řad 167 hřbetů 163 a drážek 165 v jednom směru je ponechána na konstruktérovi, ale počet cyklů je výhodně mezi 1 až 9 cykly. Počet cyklů a úhly víření 278 a 378 ovlivňují pohyb chladicí vody neboli chladiwa po povrchu lící strany 151 nebo rubní strany 153 buď směrem k žaluziím 16 pro zadržování vody nebo k eliminátoru vlhkosti 28. Přesněji, podle obrázku 11A, je-li hodnota úhlu 278 větší než úhlu 378, je tok chladicí kapaliny směřující na obrázku svisle dolů nasměrován ke kraji vstupu vzduchu označeného šipkami 30. Podobně, je-li hodnota úhlu 378 větší než úhlu 278, bude chladicí kapalina směřována k opačnému kraji neboli ke kraji výstupu vzduchu.

Na obrázku 9, hroty nebo vrcholy 163A na rubní straně 153 a na lící straně 151 jsou vzájemně velmi blízko sebe, ale nejsou v přímém styku. Takový styk by narušil a přerušil tok chladicí kapaliny po stranách 151 a 153 a rovněž by bránil styku vzduchu nebo plynu se stranami 151 a 153. Vztah protilehlosti v sestaveném stavu výplňového bloku 12 má za následek vznik kanálků 220 a 222 uzavřených mezi sousedními stranami

151, 153 sousedních výplňových desek typu A nebo B. Kanálky 220 a 222 jsou fyzicky podobné, ale hřbety 163 a drážky 165 svisle sousedících kanálků 220 a 222 jsou skloněny v opačných směrech.

Obrázek 10 znázorňuje kanálek 220 jímž proudí plyn ve směru hodinových ručiček. Plné čáry skloněné od vrcholové čáry 210 a lineárního úžlabí 164 znázorňují hřbety 163 a drážky 165 na lici straně 151, zatímco čárkované čáry znázorňují hřbety 163 a drážky 165 na rubní straně 153. Tyto sady hřbetů 163 a drážek 165 na protilehlých stranách 151 a 153 znázorněného kanálku jsou skloněny opačně k lineárnímu úžlabí 164 a vrcholové čáře 210. Podobně, v kanálku 222 na obrázku 9 proudí plyn proti směru hodinových ručiček a hřbety 163 a drážky 165 lici strany 151 jsou skloněny v opačném směru ve srovnání se znázorněním na obrázku 10.

U strany vstupu vzduchu nebo kraje 24 na obrázku 11B jsou šipky 30 znázorňující směr vstupu vzduchu nebo plynu, tento směr 30 proudění vzduchu je rovněž znázorněn na obrázcích 1A a 11A. Směr 30 proudění vzduchu na obrázku 9 vede do roviny papíru. V kanálku 220 na obrázku 9 je šipka 224 ve směru hodinových ručiček naznačující spirálový pohyb vzduchu v kanálku 220 a v kanálku 222 je šipka 226 proti směru hodinových ručiček. Podobné šipky jsou na obrázku 9 obsaženy i ve zbývajících střídajících se kanálcích 220 a 222. Šipky 224 a 226 označují obrazec proudu vzduchu vyvolaného mezi sousedícími stranami 151, 153 výplňových desek 14 nebo 50, 52 a 58, 60. Obrazec 224 nebo 226 proudu vzduchu může být považován za vír nebo spirálu procházející kanálkem 220 nebo 222 od strany 24 vstupu vzduchu ke straně 28 výstupu vzduchu, jak je znázorněno na obrázku 1A. Obecně se uvažuje, že spirálový obrazec vzduchu je vyvolán směrem řad hřbetů 163, vrcholů 163A, lineárních

úžlabí 164 a drážek 165, přičemž směr protilehlých řad 167 tvořících kanálky 220 a 222 na sousedících deskách A a B 50, 52 a 58, 60 je tentýž. Spirálové proudění vzduchu v kanálku 220 nebo 222 má za následek lepší styk mezi chladicí kapalinou a vzduchem, čímž se zlepši přenos tepla mezi oběma medii. Mimoto, u spirálově proudícího vzduchu je menší pokles tlaku od vstupní strany 24 vzduchu k výstupní straně 28 vzduchu při průchodu výplňovým blokem 12. Obrázek 10 znázorňuje podélný pohled na kanálek 220 se spirálovým proudem vzduchu 30 ve směru hodinových ručiček, znázorněným jako sinusoidová křivka. Ale toto lineární znázornění je rovinný pohled. Ilustrativní analogií by bylo opatření kanálku 220 drážkou ve tvaru V vytvořenou lineárním úžlabím 164 mezi čarami 210 vrcholů 163A. Pro vizuální znázornění obrazce spirálového proudu vzduchu by úžlabím 164 mohla být proložena spirálově vinutá telefonní šňůra. To slouží pouze jako vizualizační pomůcka pro představu spirálového proudění vzduchu kanálkem a nikoli jako omezení. Na obrázku 9 jsou kanálky 220 a 222 znázorněny v příčném řezu délkou kanálků. U každého z těchto kanálků je první plocha průřezu obecně mezi čarami označenými jako hřbety 163 a druhá plocha průřezu obecně v polovině mezi hřbety 163 a drážkami 165 sousedících výplňových desek. První plocha průřezu se považuje za čistou plochu kanálku 220 nebo 222 a druhá plocha průřezu se považuje za celkovou plochu průřezu. Poměr čisté plochy k celkové ploše kanálků ve výhodném provedení je asi 0,76, ale vznik požadovaného spirálového efektu se očekává nejméně v rozmezí pásma poměrů mezi asi 0,4 až 0,9.

Požadovaný obrazec spirálového proudění vzduchu se tvoří v otevřené buňce neboli kanálku 220 nebo 222, tyto kanálky jsou obecně ohraničeny polohou vrcholových čar 210 a lineárních úžlabí 164. Je zjištěno, že jsou-li strany 151 a 153 sousedících desek příliš blízko u sebe, strany 151 a 153

nevytvoří tak aktivní spirálové proudění vzduchu jak je požadováno. Alternativně, je-li mezi stranami 151 a 153 příliš velká oddělovací mezera 202, může být překážkou pro zachování vírů 224, 226 v příslušných kanálcích nebo průchodech 220 nebo 222. Na obrázku 9, jako na specifickém příkladu, jsou vrcholy 163A na stranách 151 a 153 výplňové desky 50, 52 odděleny hloubkou profilu 200 při vzdálenosti 0,525 palce od vrcholu k vrcholu. Ale oddělovací mezera 202 mezi nejbližšími vrcholy 163A stran 151 a 153 sousedících výplňových desek je pouze 0,225 palce. Součet hloubky profilu 200 a velikosti mezery 202 dává velikost mezery 281 0,750 palce. Jak je řečeno výše, jsou-li strany 151 a 153 sousedících desek příliš blízko u sebe, pak povrch nebo povrchy nejsou tak aktivní jak je požadováno. Tedy, požadovaný poměr mezi oddělovací mezerou 202 a hloubkou profilu 200 je asi 0,43, i když konstrukce je použitelná v pásmu poměrů mezi 0,04 až 0,9. Výše uvedené provozní parametry poskytují měřítko charakteristik výplňové desky u výplňových desek 50, 52, 58, 60 nebo 14 ve výplňovém bloku 12.

Jmenovitě, výplňové desky 14 nebo 50, 52 a 58, 60 se vyrábějí s kraji 24 a 26 rovnoběžnými se svislou nebo podélnou osou 80, ale horní kraj 128 a dolní kraj 130 jsou skloněny po úhlem 89, což je výhodně asi 4,80°, ale úhel se může pohybovat mezi asi 0,00° až 10,00°. Při montáži do znázorněné chladicí věže 10 s křížovým prouděním zaujmou výplňové desky 14 nebo 50, 52, a 58, 60 polohu s horním krajem 128 a dolním krajem 130 přibližně rovnoběžným s vodorovnou osou 126. Délka výplňové desky může být udána pouze specifikací příslušného počtu panelů 54 nebo 56 v jedné délce výplňové desky. Jednotlivé panely 54, 56 jsou výhodně asi dvě stopy dlouhé, což umožňuje vytvoření výplňových desek stejné délky kombinací více panelů 54, 56.

Eliminátor vlhkosti 28 v rámu 122 a výplňové desce 14 je znázorněn v řezu na obrázku 6A. Eliminátor 28 má obecně zvonovitý tvar vyčnívající nad rovinný povrch 150 se skloněnými bočními stěnami 170, vrcholem 172 a zesilovacím žebrem 174, žebro 174 je v blízkosti a probíhá podél vnějšího kraje 26 mezi spodkem 130 a vrchem 128 výplňové desky. Jak je znázorněno na obrázcích 6B a 6C, má eliminátor vlhkosti 28 větší počet oboustranných žaluzií 176 tvaru S vycházejících pod ostrým úhlem z bočního kraje 26 a procházejících šířkou 180 eliminátoru 28. Žaluzie 176 mají skloněné boční stěny 170 a vrcholy 172 tvořící hřbet nebo druhý šípový tvar 182 na dolní straně 173 eliminátoru s podobnou deformací tvořící vrchol 172. Vrcholy 172, 182 a boční stěny 170 žaluzií 176 minimalizují únik vodní mlhy z věže 10 a vrací vlhkost na stranu 151 výplňové desky. Žaluzie 176 rovněž pomáhají nasměrovat vycházející vzduch k ventilátoru 18 na obrázku 1A. Ostrý úhel každé šípovité drážky 176 zajišťuje to, že vnější konec 186 u vnějšího kraje 26 každé žaluzie 176 je umístěn svisle nad vnitřním koncem 188 sousedního hřbetu na každé straně 151, 153, jak je znázorněno na obrázku 6B, což zamezuje odtoku vody ven a podporuje zpětný tok vody na stranu 151 výplně. Žaluzie 176 na vrchní neboli lící straně 151 může být považována za zadní stranu dolního vrcholu 182 žaluzie. Podobně, dolů otevřená drážka 184 je zadní strana nebo povrch horní strany žaluzie 176. Oddělovací vzdálenost mezi žaluziemi 176 v tomto výhodném provedení je asi tři palce. Mezi žaluziemi 176 na lící straně 151 a rubní straně 183 eliminátoru vlhkosti 28 je větší počet mikrodrážek 185, jak je znázorněno na obrázcích 6B a 6D. Mikrodrážky 185 mají výšku 187 drážky od vrcholu k vrcholu, která je asi čtyřicet tisícín na výšku. Mikrodrážky 185 mají rovněž vnitřní kraje 189 svisle pod vnějšími kraji 191 a působí podobně jako žaluzie 176 pro vrácení vody na stranu 151 výplňové desky.

Žaluzie 16 pro zadržování vody u výplňové desky 14 a jak jsou znázorněny v rámu 122 na obrázku 4B jsou na obrázku 4C znázorněny v řezu s vrcholy 190 žaluzií a úžlabími 192 žaluzií mezi vrcholy 190 na horní neboli lící straně 151 výplňové desky. Přemístění materiálu tvarovaného na žaluzie 16 pro zadržování vody má za následek obecně totožný vzhled horní strany 151 na dolní neboli rubní straně 153 výplňové desky pro vytvoření téhož příkladného tvaru žaluzie pro zadržování vody. Jednotlivé šípové tvary této žaluzie mají vnější koncové body 193 vrcholů 190 a úžlabí 192 v blízkosti bočního kraje 24 a umístěné svisle nad vnitřním koncovým bodem 195 dolního sousedního vrcholu 190 šípového tvaru nebo úžlabí 192. Toto svislé umístění koncového bodu zabraňuje úniku vody z výplňového bloku 12 u vnějšího kraje 24 a usměrňuje vodu, která má snahu uniknout, dolů na lící stranu 151 výplňové desky. Hřbety nebo vrcholy 190 sekce žaluzie na lící straně 151 jsou ve styku se hřbety 190 sekce žaluzie na rubní straně 153 sousední výplňové desky, čímž vylučují odtok vody mezi sousedící výplňové desky 14. Ve specifickém výše uvedeném příkladu oddělovací mezery 202 a hloubky profilu 200, by hřbety 190 žaluzie 16 pro zadržování vody měly hloubku profilu tři čtvrtiny palce.

Obrázek 11C je dílčí šikmý perspektivní pohled na lící stranu 151 výplňové desky 14, 50 nebo 58 s vytvořenými průchody 70 nebo 72 a žaluziemi 16 u bočního kraje 24. Přesněji, tento panel je tří-cyklový panel s horním krajem 128 odstřiženým podél dělicí čáry 152, který by vytvořil A-sekci panelu 54, jak je znázorněno na obrázku 3A. Obrázek 11C zvláště znázorňuje dříve popsaná přerušení ke kterým obvykle dochází v opakujícím se vzoru výplňových desek 14 nebo 50, 52 a 58, 60. Přerušení zahrnují dělicí čáry 152 a 154, kanálky nebo průchody 70 nebo 72 a

svislou uličku 250 na straně 151, ulička 250 je rovnoběžná s hlavní osou 82 a bočním krajem 24.

Obrácení podpůrného vzoru může v průtoku vzduchu v kanálcích 220 nebo 222 vytvořit dvojitý vír 224 a 226 v opačných směrech. Dvojité víry jsou znázorněny ve třech z kanálků 220 nebo 222 na obrázku 9. Ale účinek těchto obrácení na panelech a vztah k šípovitému vzoru je znázorněn v půdorysu na obrázcích 20 a 21, kde je znázorněno uspořádání kosočtvercové mřížky se střídavými frekvencemi cyklu rozteče u tří cyklů a pěti cyklů. Kanálky 220 nebo 222 s dvojitými víry jsou označeny písmenem F, označujícím kanálek s dvojitým vírem na obrázcích 20 a 21. V cyklu s menší roztečí na obrázku 20 je zjištěn větší výskyt dvojitých vírů.

Ulička 250, která je na obrázku 11C v rovině netvarované plastové desky a nulové osy 160 prochází od horního kraje 128 k dolnímu kraji 130 každého panelu 54, 56 nebo výplňové desky 14, 50 nebo 58. Samčí separátory 252 vyčnívají nad lící stranu 151 do výšky 253 a jsou rozmístěny podél uličky 250 s předem danou oddělovací vzdáleností 255 od samičích separátorů 234, jak je znázorněno na obrázcích 11C a 11E. Samičí separátory 254 rovněž vyčnívají nad lící povrch 151 uličky 250 do menší výšky 257 vzhledem k výšce 253 separátoru. Sousední samčí separátory 252 a sousední samičí separátory 254 u horního kraje 128 na obrázku 11C jsou znázorněny jako blízko sebe uspořádané se dvěma samičími separátory 254 mezi sousedními samčími separátory 252 pro vyhovění alternativním polohám u desek konstrukce A a B. Jak samčí separátory 252, tak samičí separátory 254 jsou duté a jsou v nich tedy dutiny na rubní straně 153 výplňové desky 14 otevřené. Jak je znázorněno na obrázku 11E, samčí separátory 252 mají první dutiny 259, tyto samčí

separátory 252 mají obecně konický tvar s elipsovým základem pro udržení vztyčené polohy. Samičí separátory 254 mají obecně konický tvar s první vodící sekci 267 a s druhou dutinou 261 pro zasunutí horního konce 263 do ní zapadajícího samčího separátoru 252 při konečném sestavování výplňového bloku 12.

Spojení samčích separátorů 252 se samičími separátory 254 při konečném sestavování je snadné, protože oddělovací vzdálenost 255 mezi sousedními samčími separátory 252 a sousedními samičími separátory 254 se rovnají oddělovací vzdálenosti 96 mezi ohnisky 90 a 92 průchodu 70 na obrázku 14. Tato rovnost postaví samčí separátory 252 a přesněji horní konec 263 vyčnívající z lícni strany 151 první výplňové desky 14 do souhlasné polohy proti druhým dutinám 261 samičích separátorů 254 na rubní straně 153 sousední výplňové desky.

Během dopravy a skladování mohou být výplňové desky 14 nebo 50, 52 a 58, 60 naskládány do sebe jak je znázorněno na obrázku 16 se separátory 252 zapadajícími do prvních dutin 259 separátorů na sousední výplňové desce. Toto naskládání do sebe umožňuje to, aby hřbety 163 licovaly s proti nim směřujícími lineárními úžlabími, čímž se zmenší objem výplňových bloků 12 v poměru až 20 ku 1 a šetří se prostor pro skladování, dopravu a manipulaci. Malé přesazení neboli oddělovací mezera 255, která je ve výše uvedeném příkladu asi jeden a půl palce, umožní aby samčí separátory 252 na sousední desce licovaly s dutinou 259 na sousední výplňové desce 14 na protilehlé rubní straně 153. Dříve toto skládání obvykle vyžadovalo alespoň délku vyrobeného panelu kdy konstrukce výplňové desky pro výplňový blok 12 byla předem zabalena. Podle tohoto příkladu může být naskládání výplňových desek do sebe umožněno prodloužením střídavých desek o jeden a půl palce u

čtyřicetiosmi palcového segmentu výplňové desky. Je známo, že délka výplňové desky 14 může být větší než vyrobený segment, protože tyto segmenty mohou být vytvořeny na nepřetržité desce surového materiálu. Tedy nutná prodlužovací část může být asi 3,1 procenta vyrobeného segmentu použitého jako příklad, ale v každém případě to bude méně než jedna třetina vyrobeného jednotlivě tvarovaného segmentu použitého na vytvoření výplňové desky 14. Výroba více segmentů pro vytvoření výplňových desek 14 různých délek bude popsána v dalším. Mimoto, toto těsně do sebe naskládané uspořádání většího počtu výplňových desek 14 vytvoří podstatně pevnější strukturu laminátového typu usnadňující manipulaci, tato laminace může být považována za analogii překližky.

Při sestavování výplňového bloku 12 jsou samčí separátory 252 a samičí separátory 254 přesunuty z polohy pro skladování vzhledem ke stranám 151 a 153 sousedních výplňových desek tak aby se samčí separátory 252 dostaly proti samičím separátorům 254 na rubních stranách 153. V poloze proti sobě, separátory 252 příslušně vyčnívají nad lící stranu 151 tak, aby se vytvořila oddělovací mezera 202 mezi proti sobě ležícími vrcholy 163A na stranách 151 a 153. Tato poloha zajišťuje mechanické oddělení pro dodržení mezery 202 mezi sousedními výplňovými deskami 14 a dokonalé vyrovnaní sousedních výplňových desek 14 ve výplňovém bloku 12.

Výplňové desky 14 nebo 50, 52 a 58, 60 mají na svých lících stranách 151 a rubních stranách 153 podpůrný vzor, jak je znázorněno na obrázcích 3A až 3E. Tyto povrchové vzory na proti sobě ležících stranách sousedních výplňových desek 14 typu A a B jsou v podstatě jejich zrcadlové obrazy, struktura těchto zrcadlových obrazů při konečném sestavení vytvoří kanálky 220 a 222. Ve výhodném provedení mají strany

151, 153 každé desky vzdálenost mezi sousedními vrcholy 163A na čáře 210, která je na obrázku 11A označena jako rozteč 265. Svislý cyklus podpůrného vzoru na obrázku 11A má opakovaný cyklus tří řad 167 hřbetů 163 skloněných v tomtéž úhlovém směru od vodorovné osy 126. Ve specifickém provedení podpůrný vzor vede chladicí vodu po povrchu 151 nebo 153 desky a v tomto výhodném provedení se voda pohybuje vodorovně po povrchu 151, nebo 153 desky jednu a půl rozteče 265 na jeden svislý cyklus, neboli dvě svislé řady 167. Obecně se dává přednost tomu, aby poměr dráhy k rozteči byl kterýkoli půl-cyklový poměr, jako na příklad 0,5; 1,5; 2,5 a tak dále. Podobně, zlepšený průtok je dán kterýmkoli poměrem dráhy k rozteči, nikoli celým číslem.

Výplňové desky 14, neboli media pro přenos tepla a hmoty jsou běžně vyráběny z plastu, jako na příklad z nepřetržitě přiváděné desky z polyvinylchloridu, neboli PVC, postupem zpracování za tepla, jak je v oboru známo. Volba materiálu na výplňové desky 14 závisí na konstrukční volbě a uvedený příklad PVC neznamena omezení. Alternativní příklady materiálů zahrnují nerez ocel pro použití ve vysokých teplotách, jako na příklad v katalytických konvertorech. Na obrázku 4A je rám 120 použitelný pro vytvoření výplňových desek 52 a 60, které jsou znázorněny na obrázcích 3B a 3D. Na rámu 120 jsou dělicí čáry 124 pro vytvoření vyrovnaných šířek desek 14 a bočních krajů 26, tyto čáry označují místo pro odříznutí nebo odstřížení. Podobné rámy s alternativními obrysy desek mohou být použity pro výrobu obrysů desek se žaluziemi 16 a bočním krajem 24, jak je znázorněno na obrázku 4B, i když je znázorněn pouze jednotlivý, ale větší panel. Konstruktor má k dispozici specifickou šířku a délku kteréhokoliv z panelů 54 a 56, jakož i obrys jednotlivého panelu výplňové desky 14 na obrázku 3E, ale znázornění rámu 120 a 122 je pouze příklad a nikoli omezení možných alternativ a uspořádání rámu. Délka

kterékoli výplňové desky 14 může být zjištěna uvážením plynule napojovaného množství panelů 54 a 56.

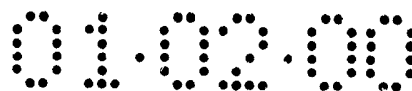
Rámy 120 a 122 jsou znázorněny s bočními kraji 24 a 26 rovnoběžnými se svislou osou 80, ale vodorovná osa 126 je přemístěna od horního kraje 128 panelu a dolního kraje 130 panelu o úhel 89, který se rovná úhlu 88 znázorněnému na obrázcích 3A a 3B. Při výrobě výplňových desek 14 je hlavní osa 82 eliptických průchodů 70, 72 rovnoběžná s bočními kraji 24 a 26. Na obrázcích 4A a 4B jsou rámy 120 a 122 uspořádány s bočními kraji 24 a 26 rovnoběžně se svislou neboli podélnou osou 81 rámu pro znázornění příkladného výrobního procesu a nikoli jako omezení. V uspořádání rámu podle obrázku 4A je kraj 27 rovnoběžný s bočním krajem 26, kraj 27 bude při tvorbě výplňové desky 14 požadované šířky obvykle dosedat na druhou výplňovou desku 50 nebo 58. Výplňové desky 52 nebo 60 mohou být použity nezávisle na dosedající desce. Specifické uspořádání desky se považuje za konstrukční volbu, to znamená volbu výplňové desky vedle sebe, výplňové desky z jednoho kusu, výplňové desky s nebo bez žaluzií a eliminátorů vlhkosti, nebo kombinace těchto uspořádání.

Jak je uvedeno výše, mohou být výplňové desky 14 vytvořeny z desky tvarovatelného plastu což mohou být na příklad buď jednotlivé desky nebo nepřetržitě přiváděná deska ze svitku plastové desky. Netvarovaná plastová deska je obecně rovinná deska 150 s lící stranou 151 a rubní stranou 153. Na hotové neboli vytvarované plastové desce jsou na každém z panelů 54, 56 výplňových desek 14 čáry stříhu 152 a 154. Čáry stříhu 152 a 154 jsou na obrázcích nakresleny jako rovnoběžné dvojité čáry mezi nimiž je mezera 149 pro určení lineární polohy pro stříh neboli oddělení. Čáry stříhu 152, 154 jsou naznačeny na výplňových deskách 50, 52, 58 a

60 na obrázcích 3A až 3D. Horní čára stříhu 152 na obrázcích 4A a 4B je rovněž použitelná jako cejchovací čára rámu 120, 122 během výroby. Ve specifickém příkladu jsou čáry stříhu 152 a 154 asi tři osminy palce široké.

Struktura výplňové desky 14 nebo 50, 52 a 58, 60 je obvykle vytvořena procesem tváření za tepla. Ale rámy 120 a 122 unikátně umožňují vytvoření dvou-panelového uspořádání, přičemž panely jsou asi dvacet čtyři palců dlouhé, čímž se jedním lisováním vytvoří jedna výplňová deska čtyřicet osm palců dlouhá. I když jsou desky v důsledku dvou-panelového uspořádání vyráběny v přírůstcích po čtyřiceti osmi palcích, každý panel 54, 56 vyžaduje pouze jedno a půl palcové přesazení. Přesněji, jak je uvedeno výše, výplňové desky 14 nebo 50, 52 a 58, 60 jsou vyráběny v pořadí A a B, to dříve vyžadovalo samostatné rámy, nebo různá rozmístění v těchto rámech pro každý druh desky. Vytvarované desky pak byly odštíženy buď podél A nebo B oddělovací čáry 152, 154, které byly asi 24 palců od sebe a tím se vyrobily na různých hranicích nebo paletách různé výplňové desky. Kdyby byly tyto desky naskládány na sebe, složený svazek by vyčníval z tělesa výplňového bloku 12 přibližně o polovinu indexu, v tomto případě o dvacet čtyři palců. Tato operace sestavování před odesláním je těžkopádná a výsledkem jsou velké problémy v dopravě a balení. Alternativně, sestavování střídavých výplňových desek na pracovišti je považováno za neúčinné a vyžaduje provedení operace sestavování daleko od místa výroby, což se považuje za nepřijatelnou výrobní praxi z hlediska ztráty kontroly a vyhodnocení konečného výrobku.

Rámy 120 a 122 jsou příslušně použity na vytvoření výplňových desek 14 nebo 50, 52 a 58, 60. Je zřejmé, že rám 120 neznázorňuje začlenění segmentu žaluzie 16 a podobně, že rám 122 neznázorňuje začlenění



eliminátoru vlhkosti 28, tyto prvky mohou být vytvořeny zařazením správných segmentů rámu a tím může být vytvořena požadovaná konfigurace. Znázorněné rámy 120 a 122 jsou uvedeny jako příklady dostupných konstrukcí, nikoli jako omezení. Rámy 120 a 122 jsou vytvořeny jako sestavy několika vložek, tyto vložky zajišťují vytvoření požadovaných konfigurací výplňových desek, jak je znázorněno na obrázcích 3A až 3E a mohou být přidávány nebo ubírány jak je v oboru známo.

V alternativním provedení mohou být výplňové desky 14 nebo 50, 52 a 58, 60 nainstalovány do protiproudové chladicí věže 310, jak je znázorněno na obrázku 22. Schematické znázornění věže 310 na obrázku 23 znázorňuje uspořádání několika prvků a částí chladicí věže 310 s jímkou 20, ventilátorem 18, vedením 36 a tryskami 40 v obecně stejném vztahu jako ve věži 10 znázorněné na obrázku 1A. V tomto uspořádání je věž 310 v dolní části 312 v podstatě otevřená, horní část 314 je opatřena bočními stěnami 316 a nosnými prvky 318. Proud vzduchu 30 je opět vtahován vodorovně otevřenou částí 312 a přes žaluzie 16 pro zadržování vody. Ale výplňové desky 14 jsou umístěny nad jímkou 20 mezi jímkou 20 a ventilátorem 18. Voda nebo kapalina z trysek 40 je nasměrována na výplňové desky 14, jejichž vrcholové čáry 210 a lineární úžlabí 164 jsou uspořádány obecně svisle pro vedení proudu vzduchu výplňovými deskami 14. V tomto znázornění by obrázek 9 mohl být považován za půdorys blánového výplňového bloku 12.

Výplňové desky 14 v této protiproudové věži 310 neobsahují integrální žaluzie 16 na zadržování vody nebo eliminátory vlhkosti 28, jelikož kraje 24 a 26 nejsou přímo vystaveny vlivům okolí, ale jsou umístěny v uzavřené horní části 314. Výplňové desky 14 ve věži 310 podle obrázků

22 a 23 jsou uspořádány na jednom z obou krajů 24 a 26 na bočních nosných prvcích 318, tyto nosné prvky 318 jsou uloženy příčně ke svislé ose 80 neboli podélné délce výplňových desek 14 na obrázku 3D. Nosné prvky 318 jsou drženy na svém místě žebry 320 připojenými ke konstrukčním prvkům 22 věže.

Přesněji, výplňové desky 14 mohou být podobně vyrobeny na rámech 120 vložení rámových vložek jak bylo popsáno výše. Ve specifické konstrukci se uvažuje to, že šířka desky 324 na obrázku 3E je výhodně mezi šestnácti až dvaceti čtyřmi palci. Při tomto uspořádání s nominální šířkou mohou být výplňové desky 14 vyrobeny, zabaleny, dopravovány a sestavovány podobným způsobem jako výše popsané a svisle zavěšené výplňové desky 14. Ale výplňové desky 14 v tomto uspořádání jsou umístěny jedním z krajů 24 a 26 ve styku s bočními prvky 318 a druhým krajem svisle uspořádány ve věži 310. Výplňové desky 14 ve věži 310 mají boční kraje 24 a 26 obecně rovnoběžné s vodorovnou osou 390 věže. Ve věži 310 je střídavé uspořádání výplňových desek A a B dodrženo jako u výše popsaného uspořádání svislých výplňových desek. Vyřízení výplňových desek A a B v sestavené konstrukci je provedeno kterýmkoli zařízením známým v oboru, včetně ručního oddělení jednotlivých výplňových desek po umístění výplňového bloku 12 do věže 310 na boční prvky 318. Je zřejmé, že poměrně úzké výplňové desky 14 jsou schopny unést nízkou výplňovou desku, ale udržení jednotlivých výplňových desek 14 v tomto uspořádání na kraji je podpořeno těsnou blízkostí výplňových desek 14 a spojením samčích separátorů 252 se samičími separátory 254 čímž se zvýší mechanické držení. Dále, v tomto uspořádání výplňových desek nesených kraji nejsou použity montážní tyče 112, tím je vyloučena nutnost prorážení výplňových desek 14.

V tomto vodorovném uspořádání znázorněném na obrázcích 22 a 23 mají výplňové desky 14 svisle orientované vrcholové čáry 210, a příslušná lineární úžlabí 164 mezi vrcholovými čarami 210 jsou rovněž orientována svisle. Vodorovně sestavené výplňové desky 14 mají opět vrcholové čáry 210 sousedních rubních stran 153 a lícních stran 151 sousedních výplňových desek 14 v těsné blízkosti a vyrovnané s obrysovými kanálky 220 a 222 ve svislém uspořádání pro průchod proudu vzduchu nebo plynu výplňovými deskami 14. Hřbety 163 a drážky 165 opět spolupracují s vrcholy 163A a lineárními úžlabími 164 a vytvářejí šroubovité víry v kanálcích 220, 222 pro zvýšení přenosu tepla mezi protékajícími plyny a kapalinami.

V jiném provedení mohou být v chladicí věži 10 s křížovým prouděním použity pro nesení svisle uspořádaných výplňových desek 14 boční nosné prvky 318. V takovém uspořádání mohou být vypuštěny nosné tyče 112 a délka nebo výška jednotlivých výplňových desek 14 se může lišit, aby se vytvořilo požadované oddělení mezi svisle sousedícími bočními nosnými prvky 318.

Chladicí věž 10 s křížovým prouděním na obrázcích 1 a 2 obsahuje nezávislé žaluzie 16 na zadržování vody. Čelní strana 24 výplňového bloku je na obrázcích v blízkosti znázorněných žaluzií 16, žaluzie 16 jsou znázorněny jako integrální s výplňovými deskami 14 a vylučují nebo zabraňují odtoku proudící kapaliny 32 z výplňových bloků 12. Je zřejmé, že žaluzie 16 na zadržování vody jsou znázorněny jako integrální s výplňovými deskami 14 ve výhodném provedení výplňových desek 14, ale není nutné, aby žaluzie 16 na zadržování vody byla integrálním prvkem, ale může být samostatnou částí.

Jednotlivá výplňová deska 14 je znázorněna na obrázku 3 v půdorysu, přičemž výplňová deska 14 je integrálně spojena s konstrukcí žaluzie 16 u strany 151, 153 s šipovým vzorem a tvoří kraj 24 oddělený od vzorovaných stran 151, 153, jak je znázorněno na obrázcích 4B a 11C. Alternativně lze uvažovat, že konstrukce žaluzie 16 je vložena mezi kraj 24 a strany 151, 153 se šipovým vzorem. Konstrukce žaluzie 16 na obrázku 5A má listy 451 žaluzie, přičemž jednotlivé listy 451 jsou opakující se vzor prvků mezi týmiž body na sousedních styčných plochách 457, délkách 459 žaluzií nebo protilehlých délkách 470. Listy 451 žaluzií jsou orientovány pod úhlem 350 vůči vodorovné čáře, jak je znázorněno čarou 126 a délkou 459 žaluzie na obrázku 5A, toto úhlové uspořádání žaluzie 16 usměrňuje tok zachycených kapek kapaliny do výplňového bloku 12.

Obrázek 4D je řez známou buňkovou žaluzií 455 se zvlněným vzorem 460 na lící straně 462 a na rubní straně 464 žaluzie 455. Ve zvlněném vzoru 460 jsou obecně svislé délky neboli ramena 470 jak na lící, tak na rubní straně 462 a 464, přičemž tyto délky se nacházejí mezi sousedními, ale opačně skloněnými stěnami 466 a 468 vycházejícími z každé styčné plochy 457. Při sestavování výplňového bloku 12 s použitím konstrukcí žaluzií 455 se zvlněným vzorem, sousedící protilehlé délky 470 na lících a rubních stranách 462 a 464 jsou ve styku a tvoří větší množství obecně stejnostranných šestiúhelníkových buněk 472, znázorněných na obrázku 4E. Tato stejnostranná buňka 472 vzniká stykem mezi sousedními výplňovými deskami 14 a konstrukcemi žaluzií 455, přičemž styk vytváří pásma omezeného proudění vzduchu a kapaliny.

Konstrukce žaluzií 455 podle obrázku 4D jsou na obrázku 5A znázorněny v půdorysu. V tomto příkladu má konstrukce žaluzie 455

vnější kraj 24 a vnitřní kraj 145, přičemž vnitřní kraj je v blízkosti lícni strany 151 výplňové desky. Každá sekce 457 a list 451 žaluzie zvlněného vzoru 460 je skloněna pod úhlem 350 k vodorovné rovině a probíhá od vnějšího kraje 24 k vnitřnímu kraji 145. Každá protilehlá délka 470 na vnějším kraji 24 je konec obecně ploché nebo obdélníkové sekce 457 žaluzie 455. Sekce 457 rovněž končí styčnou délkou neboli ramenem 458 v blízkosti lícni a rubní strany 151 a 153 výplňové desky. Délka 459 obdélníkové sekce 457 žaluzie probíhá mezi protilehlou délkou 470 a styčnou délkou 458. Ve znázornění na obrázku 5A jsou protilehlá délka 470 a styčná délka 458 kratší ramena kosodélníkového tvaru horního segmentu žaluzie 455 a delší segment neboli délka 459 žaluzie je spojen s kratšími kosodélníkovými rameny 458 a 470. Pro vysvětlení, je zřejmé, že zkosené pásmo 464 na obrázku 5A má horní rameno 465 vycházející z bodu 463 podél dolní délky 459 žaluzie k svisle hornímu konci 469 vnitřní styčné délky 458 na vnitřním kraji 145. Zkosené pásmo 464 tedy představuje v obdélníkové sekci 457 žaluzie přerušení, ale v půdorysu vypadá jako plochý segment. Následkem toho, úplný styk sekcí 457 žaluzie je na délce 470 žaluzie, která tvoří vzhled šestihranných buněk 472 na obrázku 4E.

Obecně, listy 451 žaluzie a sekce 457 žaluzie jsou skloněny dolů od vnějšího kraje 24 k vnitřnímu kraji 145 pod úhlem 350. Je žádoucí, aby hodnota úhlu 350 byla co nejmenší, aby se usnadnil vstup vzduchu k a po stranách 151 a 153 výplňové desky. Specifická kombinace úhlu 350 a délky 459 žaluzie tvoří krycí vzdálenost 454 na obrázku 5A. To znamená, rozměrová hodnota svislé ochrany poskytované každou jednotlivou buňkou 472 žaluzie pro zadržování kapaliny v chladicí věži 10 nebo výplňovém bloku 12, na obrázku 5A vzdálenost 454, je svislá výška mezi koncovými body délky 459 žaluzie na vnějším kraji 24 a vnitřním kraji

145. Jiný fyzický rozměr konstrukce žaluzií 16 a 455 zahrnuje výšku 462 žaluzie, na obrázku 5A je to svislá vzdálenost mezi podobnými polohami sousedních obdélníkových sekcí 457. Výška 462 žaluzie může být pokládána za opakující se vzor otevřené výšky 456 a styčné délky nebo výšky 458. Otevřená výška 456 a styčná výška 470 spolupůsobí se stejnými segmenty listů 451 sousední žaluzie, to je sekcí 457 žaluzie na sousední lici a rubní straně při tvorbě buňkové struktury znázorněné na obrázku 4E. Vztah mezi různými délkami a rozměry ovlivňuje použitelnost žaluzie a tyto vztahy mohou být použity jako určovací vodítka při vyhodnocování struktur žaluzií 455 nebo 16.

Jedno určovací vodítko nebo konstrukční parametr je nazváno poměr záměrné přímky, to je poměr mezi krycí vzdáleností 454 a otevřenou výškou 456. Tento poměr záměrné přímky se považuje za udávající míru ochrany proti vodorovnému pohybu kapek kapaliny. Jako příklad použití tohoto konstrukčního parametru se uvažuje, že padající kapka kapaliny dopadající na úhlově skloněný povrch se může pohybovat nebo odrazit ve směru s vodorovnou a svislou složkou. Tato vzdálenost pohybu je funkcí svislé vzdálenosti pádu. Maximální vzdálenost kterou může kapka kapaliny padat v konstrukci nebo pásmu žaluzie je otevřená výška 456.

Při poměru záměrné přímky 1,0, by potenciální svislá dráha kapky kapaliny ke vzdálenosti nutné na průchod výškou žaluzie byly stejné. Tedy, čím větší je poměr záměrné přímky, tím větší je diferenciál mezi maximálním odrazem kapky a svislou vzdáleností nutnou na opuštění konstrukce žaluzie 455 na vstupním kraji 24. Při uvážení této fyzické vlastnosti, uplatnění prvního vzoru žaluzie s prvním poměrem záměrné přímky jako vztažného základu, by druhý vzor žaluzie s větší otevřenou výškou 456 nebo větší výškou 462 žaluzie vyžadoval větší krycí

vzdálenost 454 aby se vytvořil stejný stupeň ochrany proti unikání kapek kapaliny, to je tentýž poměr záměrné přímky. Tato podmínka je dosažitelná změnou úhlu 350 při stejné délce 457 žaluzie nebo zvětšením délky 459 žaluzie. Obě tyto alternativy se považují za alternativy které mají negativní vliv na účinnost nebo cenu žaluzie 455. Naopak, snížení výšky 462 žaluzie může mít za následek dodržení prvního poměru záměrné přímky a uvažuje se, že poskytuje účinnější a kompaktnější uspořádání žaluzie 455. Konstrukce žaluzie 16 podle vynálezu je použitelná v mezích poměrů záměrné přímky mezi 0,70 do 3,0.

Ale v konstrukci žaluzie 16 nebo 455 podle vynálezu na obrázku 5A se styčná plocha 457 prolíná do zkoseného pásma 464 z plné šířky plochy 457 v bodu 463 délky 459 žaluzie do bodového styku 469 na vnitřním kraji 145. V tomto uspořádání může do konstrukce nebo pásma žaluzie od bodu 469 horní sekce žaluzie do následujícího dolního bodu 469 na sekci 457 sousední žaluzie. Tedy, maximální svislá vzdálenost, kterou může kapka kapaliny padat v pásmu žaluzie je výška 462. Následně, poměr krycí výšky 454 k výšce žaluzie 462, jako druhé kritérium konstrukčních parametrů je další vhodný deskriptor neboli míra vyhodnocení úrovně ochrany poskytované žaluzií na zadržování vody. Poměry krytí mezi asi 0,70 až 3,0 jsou pásmo krytí poskytované vynálezem při různých styčných výškách 470 a krycích výškách 454.

Obrázek 5A znázorňuje stávající uspořádání žaluzie buňkového typu znázorněné v bočním pohledu na obrázku 4D. Typické konstrukční charakteristiky zvlněného vzoru 460 zahrnují pod úhlem skloněné délky 466 a 468, jakož i svislé délky 470. Svislé délky 470 této žaluzie jsou při sestavení žaluziového bloku nebo výplňového bloku 12 ve styku s délkami sousední žaluzie sousední výplňové desky 14. Konstrukce žaluzie 16 nebo

455 jsou v popisu vynálezu uvedeny jako integrální část výplňových desek 12 a jsou tedy při montáži do věže 10 obsaženy ve výplňových blocích jako výhodné provedení.

V sestavě žaluziového bloku jsou svislé délky 470 ve styku se sousedními žaluziemi sousedních výplňových desek svými příslušnými svislými délkami 470. V sestaveném stávajícím uspořádání jsou sousední úhlově skloněné délky 466, 468 a svislé délky 470 stejné a spolu tvoří větší počet obecně rovnostranných šestiúhelníkových buněk 472, jak je znázorněno na obrázku 4E. V tomto buňkovém uspořádání dle obrázku 4E mají buňky 472 otevřenou šířku 475 a otevřenou výšku 476 buňky, poměr šířky 475 k výšce 476 neboli vzhledový poměr představuje další znak konstrukce žaluzie se strukturou buňkového typu a zejména konstrukce žaluzie 16 nebo 455. V provedení podle vynálezu může být tento vzhledový poměr mezi 0,50 až 2,5. Ale je výhodné, je-li tento vzhledový poměr nad 1,0 a výhodně asi 2,0. Specificky, znázorněná rovnostranná buňka 472 dle obrázku 4E vytváří značné styčné plochy na površích nebo listech 457 mezi sousedními žaluziemi 16 nebo 455 výplňových desek 14. Pásma styku sousedních žaluzií vytvářejí pásma ve kterých je proud kapaliny a vzduchu omezen, což má za následek malé nebo žádné proplachování v buňkách 472. Omezená pásma toku nebo malého proplachování ve výplňových blocích jsou považována za pásma přispívající k usazování minerálů a k usazování biohmoty, obojí jsou nežádoucí podmínky.

Výše uvedený vzhledový poměr v konstrukci žaluzie podle vynálezu je větší než 1,0, to znamená, že šířka 475 buňky je vždy větší než výška 476 buňky. Obrázek 4E znázorňuje boční pohled na typickou konstrukci buňkové žaluzie s listy 451 žaluzií a sekcemi 457 skloněnými dolů a

dovnitř směrem ke stranám 151 a 153 výplňových desek, jak je znázorněno na obrázku 5A. Sklon sekcí 457 je označen jako úhel 350 od vodorovné roviny. Je vhodné, aby hodnota úhlu 350 byla co nejmenší, aby se usnadnil vstup vzduchu do konstrukce žaluzie 16 a do výplňového bloku 14. Ale, konstrukce žaluzie 16 nebo 455 jsou určeny k zadržení kapaliny ve věži 10 vyloučením výtoku nebo "vystřikování" kapaliny tekoucí po stranách výplňových desek 14 nebo jiném mediu v chladičí věži a po listech 451 žaluzií. Délka styčného povrchu nebo listu 457 žaluzie násobená geometrickým sinem úhlu 350 vstupu vzduchu se těsně blíží krycí výšce 454. Toto je rozměrová hodnota neboli tolerance svislého pádu kapaliny vytvořená každou jednotlivou buňkou 472 žaluzie proti výtoku nebo "vystřikování" kapaliny.

Výše uvedený popis a popsané poměry záměrné přímky a vzhledu všeobecně naznačují, že konstrukce žaluzie s větší otevřenou výškou 465 neboli výškou pádu 462 bude vyžadovat úměrně větší krycí vzdálenost 454 pro vytvoření odpovídající ochrany proti "vystřikování" kapaliny.

Na obrázcích 6E a 6F je znázorněna konstrukce 480 alternativní, zhuštěné, nerovnostranné buňkové žaluzie s žebrem 482 u vnějšího kraje 24, což je znázornění konstrukce žaluzie 16 podle vynálezu. Na obrázku 6E je výška žaluzie 470 zobrazena jako značně kratší než obě skloněné stěny 466 nebo 468. Znázorněný svislý boční pohled na žebro 482, který může být považován za střední osu 467, může být použit jako vztažná rovina. V tomto provedení poskytuje žebro 482 určitý stupeň stability nebo tuhosti pro zlepšení vyřízení mezi strukturami sousedních žaluzií 455 v kompaktní konstrukci s poměrně minimální styčnou plochou po celé délce obdélníkových sekcí 457 a styčných čar 470. Na obrázku 6F je styčná výška 458 znázorněna jako podstatně kratší než otevřená výška

456. Následkem toho, při stejném úhlu 350, může být délka 459 žaluzie zkrácena, přičemž výkon zadržování vody žaluzií 16 je nejméně rovný výkonu výše uvedených, stávajících předchozích konstrukcí žaluzií, tato zlepšená konstrukce má za následek šetření jak prostoru, tak nákladů. Sestava vysoce výkonného uspořádání žaluzií 16 je znázorněna na obrázku 6G v bočním pohledu a představuje matici šestiúhlých tvarů, která není složena z rovnostranných šestiúhlých buněk. Jmenovitě, šířka 475 buňky je větší než výška 476 buňky. V této sestavě žaluzie 455 mohou být požadované charakteristiky zadržování vody dosaženy zmenšením šířky sestavy žaluzie 455 mezi vnějším krajem 24 a vnitřním krajem 145.

Eliminátory 28 vlhkosti jsou znázorněny a popsány výše s odvoláním na obrázky 6A, 6B, 6C a 6D. Obrázek 3F znázorňuje další charakteristiku eliminátoru 28, kde první stěna 510 eliminátoru vlhkosti a druhá stěna 512 eliminátoru vlhkosti mají shodné tvary, které spolu tvoří pásmo nebo kanálek 514 pro převod vzduchu unášejícího kapalinu z media chladicí věže, jako na příklad výplňového bloku 12, do středního pásma věže 10 pro dovedení za ventilátor 18 na obrázcích 1, 1A a 22. Ale vynášení chladicí kapaliny z media chladicí věže 10 do okolí není žádoucí. Tedy ve spojení s medii nebo výplňovými deskami 14 jsou pro zachycení vlhkosti nebo kapaliny unášené vzduchem a pro její přesměrování na strany 151, 153 výplňových desek a do jímky 20 použity eliminátory vlhkosti 28.

V obecně zvonovém tvaru známého eliminátoru by zvonový tvar měl za následek proud vzduchu procházející kanálky 514 provádějící tytéž úhlové změny ať by se pohyboval od prvního konce 522 ke druhému konci 524 nebo naopak. Tento zvonový eliminátor byl funkční a eliminoval vlhkost na nominální stupeň, ale nebyl považován za optimální konstrukci pro zachycování a řízení kapek kapaliny.

Obrázek 3F znázorňuje hrubý koncept obecně zvonového nebo zakřiveného obrysu eliminátoru vlhkosti 28 od horního kraje znázornění na obrázku 6A, jehož tvar je použit jak ve věžích 10 s protiproudem, tak s křížovým proudem. I když je známo, že výplňový blok 12 obsahuje větší počet eliminátorů vlhkosti u vnitřního kraje 26 spolupůsobících při tvoření většího počtu kanálků 514, bude popsán pouze jeden z vytvořených kanálků 514. V tomto znázornění je vzduch unášející vlhkost označen u vstupního otvoru 531 kanálku 514 šipkou 532 a vycházející vzduch je označen u výstupního otvoru 534 šipkou 536. Eliminátory vlhkosti 28 jsou použity pro odstranění kapek kapaliny, což je nejčastěji voda, ale může to být i jiný druh kapaliny, z proudu vzduchu 532 unášejícího kapalinu a procházejícího chladicí věží 10, nebo jiným zařízením s přímým stykem kapalina - voda. Náraz těžších kapek kapaliny na boční stěnu 526 nebo 528 desky eliminátoru po změně směru proudu vzduchu 532 se považuje za následek vyššího momentu těžších kapek vlhkosti. Tyto kapky narážejí na boční stěnu 526 nebo 528, aglomerují a obecně tečou po boční stěně 526 nebo 528 a vrací se na strany 151 nebo 153 výplňových desek a do jímky 20 na obrázcích 1 a 1A.

Obrázek 3G znázorňuje konstrukci eliminátoru vlhkosti 511 podle vynálezu, tato konstrukce obsahuje rovnoběžné sekce přímých stěn umožňujících vyrovnaní a stabilizování proudu vzduchu 532 unášejícího kapalinu vstupujícího do vstupního otvoru 531 a kanálku 514. Kanálek 514 je ohraničen horní boční stěnou 526, lící stranou první stěny 510 a dolní boční stěnou 528, rubní stranou druhé stěny 512. Ve znázornění na obrázku 3G dostane proud vzduchu 532 počáteční vyrovnaní a stabilizaci v základním pásmu 560, které má obecně rovnoběžné segmenty stěn. Počáteční změna směru proudu vzduchu 532 je znázorněna v příkladném prvním úhlu odklonu 516, který je $+40^\circ$ od svislé čáry 518 a způsobí

zvýšení rychlosti proudu vzduchu v . V tomto příkladu zvýšená rychlost, $v-1$, je brána jako $v/\cos$ úhlu 516 neboli 1,305 v , v prvním pásmu 520 vyrovnání a zrychlení. Kladná + a záporná - znaménka naznačují diametrální změnu směru od svislé vztahné čáry 518, to je znaménko + označuje na obrázcích posun ve směru hodinových ručiček a znaménko - označuje posun proti směru hodinových ručiček.

Do unášených kapek kapaliny bylo rovněž zavedeno toto zrychlení proudu vzduchu a mělo za následek stejnou rychlost vzduchu a kapaliny. Jak bylo řečeno, má-li rychlost vstupujícího proudu vzduchu v hodnotu 1,00, což může být typicky řádově 700 stop za minutu. Po nárazu na boční stěnu pokračuje proud vzduchu 532 v průtoku kanálkem 514. Proud vzduchu 532 opouštějící pásmo 520 má asi 1,3 násobek vstupní rychlosti v za prvním pásmem 544 nárazu a po regeneraci větších kapek kapaliny. Zrychlený proud vzduchu pokračuje kanálkem 514 do styku s dolní stěnou 528 u druhého pásma nárazu 546 s usazením středně velkých částic kapaliny na stěně 528. Kanálek 514 je pak negativně přesměrován druhou směrovou změnou úhlu 548, která je asi -90° . Na tomto místě vstupuje proud vzduchu 532 do třetího pásma 550 vyrovnání a zrychlení pod třetím úhlem odklonu 530, který je asi -50° od svislé čáry 518 a tím způsobí zvýšení rychlosti $v-2$ proudu vzduchu, to je $v/\cos$ úhlu 530 neboli 1,556 v . Proud vzduchu je pak přesměrován ve třetím úhlu 537 změny směru, který je asi $+35^\circ$ od jeho směru pohybu, do pásma 554 zpomalení vzduchu a do výstupního otvoru u druhé 524. Proud vzduchu unášející kapalinu pokračuje dále kanálkem 514 a opět narazí na horní stěnu 526 ve třetím pásmu 552 nárazu, kde se usadí jemnější a menší unášené částice kapaliny pro návrat na strany 151 a 153 výplňových desek a do jímky. Proud vzduchu 532 je ve výstupním otvoru 534 odkloněn pod malým úhlem 558, který je přibližně -15° od svislé čáry 518. Součet všech

úhlových změn, které proud vzduchu 532 prodělá, totiž prvního úhlu sklonu 516 pod 40° , druhého úhlu 548 změny směru pod 90° a třetího úhlu 537 změny směru pod 35° je 165° po délce hadovitého kanálku 514. Stávající eliminátor je svým druhým úhlem sklonu větším než první úhel sklonu asymetrický, čímž umožňuje eliminaci postupně menších kapek kapaliny. Ale jsou začleněna další zlepšení konstrukce eliminátoru pro zvýšení regenerace kapaliny a pro další snížení poklesu tlaku v kanálku 514 pro zlepšení provozní účinnosti.

Jako porovnávací vztažný stav, obecně zvonový eliminátor vlhkosti neboli eliminátor vlhkosti se zakřiveným obrysem má první úhel sklonu 516 a druhý úhel sklonu 530 přibližně stejné. V eliminátoru se zvonovým obrysem došlo ke zrychlení vzduchu s následnými změnami v momentu proudu vzduchu a unášených kapek kapaliny, ale bylo nutné tyto charakteristiky zlepšit. Eliminace kapek kapaliny menší velikosti vyžaduje zvětšení momentu mezi po sobě následujícími postupnými sekcemi kanálku 514.

Eliminátor vlhkosti 28 na obrázku 3F zahrnuje základní koncept asymetrického tvaru, ale snižuje pokles tlaku v eliminátoru od vstupního otvoru 531 k výstupnímu otvoru 534. Specificky, zlepšený eliminátor 28 má asymetrický tvar s rozdílnými hodnotami úhlů změn proudu vzduchu v blízkosti vstupního otvoru 531 a výstupního otvoru 534; tři nárazová pásma pro náraz proudu vzduchu a zachycení postupně menších kapek kapaliny; druhé nárazové pásmo přesahující do výstupního pásma pro zajištění plného nárazu kapaliny ze druhého nárazového pásma; snížení celkových úhlových změn proudu vzduchu 532 postupněji mění směr proudu vzduchu; a vyloučení přesazení výstupního otvoru 534 z roviny vstupního otvoru 531, což bylo třeba pro nasměrování výstupního proudu

vzduchu pod úhlem 150° , jak bylo řečeno výše. Tato zlepšená konstrukce má první úhel odklonu asi $+35^\circ$, druhý úhel změny směru 548 asi 75° , druhý úhel odklonu 530 asi -40° a třetí úhel změny směru asi $+40^\circ$ pro docílení výstupního úhlu 558 ve výstupním otvoru 534 0° . Součet úhlových změn které proud vzduchu 532 prodělá, specificky prvního úhlu odklonu 516, druhého úhlu 548 změny směru a třetího úhlu 537 změny směru tvoří celkovou úhlovou změnu 150° . Tato nižší celková úhlová změna současně s hladkými přechody má za následek méně prudký pokles tlaku v eliminátoru. Tyto změny spočívající ve drážkách 176 tvaru S a mikrodrážkách 185 zajišťují zlepšené zachycování kapaliny a přesměrování na výplňové desky 12, zlepšené řízení směru proudu vzduchu a snížený pokles tlaku v kanálku 514 v eliminátoru od vstupního otvoru 531 k výstupnímu otvoru 534 a následkem toho zlepšený průchod proudu vzduchu eliminátorem 28.

I když jsou popsána a znázorněna pouze specifická provedení vynálezu, je zřejmé, že v něm mohou být provedeny různé změny a modifikace. Účelem připojených nároků je tedy pokrýt všechny takové modifikace a změny, které mohou spadat do vlastního rozsahu vynálezu.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. V sestavě žaluzie na zadržování kapaliny pro zařízení na přenos tepla a hmoty s chladicí kapalinou má sestava žaluzie větší počet struktur žaluzií, každá struktura žaluzie je provedena na základním materiálu, struktura žaluzie obsahuje:

horní kraj, dolní kraj, vnitřní kraj, vnější kraj, lící stranu a rubní stranu, vnitřní kraj a vnější kraj jsou obecně rovnoběžné a spolu definují vztažnou rovinu mezi vnitřním a vnějším krajem;

větší počet listů žaluzie na zadržování kapaliny na každé lící straně a rubní straně, každý list žaluzie má první styčné rameno s první délkou ramene v blízkosti vnitřního kraje, protilehlé rameno s délkou protilehlého ramene v blízkosti vnějšího kraje, každé první styčné rameno a protilehlé rameno má horní konec a dolní konec,

první styčná se sekce žaluzie má první délku sekce žaluzie a druhou délku sekce žaluzie, alespoň jedna z první délky a druhé délky sekce žaluzie probíhá mezi jednou dvojicí horních konců styčného ramene a protilehlého ramene a dolních konců styčného ramene a protilehlého ramene;

styčné rameno, protilehlé rameno a styčná sekce žaluzie jsou přemístěny od vztažné roviny do vzdálenosti kolmé ke vztažné rovině na jedné z lící a rubní strany;

první stěna s první délkou stěny odkloněná od styčné sekce žaluzie směrem ke vztažné rovině pod prvním úhlem, druhá stěna s druhou délkou stěny odkloněná od styčné sekce žaluzie směrem ke vztažné rovině pod druhým úhlem obecně opačným vůči prvnímu úhlu,

druhá styčná sekce žaluzie a třetí styčná sekce žaluzie přemístěné od vztažné roviny do druhé kolmé vzdálenost v opačném směru od první styčné sekce žaluzie,

první skloněná stěna protínající jednu z druhé a třetí styčné sekce žaluzie,

druhá skloněná stěna protíná druhou z druhé a třetí styčné sekce žaluzie,

první a druhá skloněná stěna a první styčná sekce žaluzie spolupůsobí při definování úžlabí na druhé z lící a rubní strany,

délka první skloněné stěny a délka druhé stěny je větší než délka protilehlého ramene a délka prvního ramene,

větší počet listů žaluzie uspořádaných ve střídavém seskupení s úžlabím mezi každou dvojicí styčných ploch žaluzií,

styčné sekce žaluzií, listy žaluzií a úžlabí skloněna dolů pod určitým úhlem od vnějšího kraje pro zachycení a zadržení kapek kapaliny v zařízení na přenos tepla a hmoty;

každá struktura žaluzie schopná spolupůsobit se strukturou sousední žaluzie tak, že styčné délky a styčné sekce žaluzií na jedné z lící a rubní strany struktury žaluzie přijdou do styku se sekcemi žaluzií a styčnými délkami druhé z lící a rubní strany struktury sousední žaluzie a definují matici buněk nestejnostranného tvaru mezi sousedními a styčnými listy žaluzií a sekcemi žaluzií těchto struktur žaluzie v sestavě žaluzie.

2. Struktura žaluzie na zadržování kapaliny podle nároku 1, dále zahrnující protilehlou délku každého listu žaluzie se svisle horním bodem v blízkosti vnějšího kraje, první styčná délka žaluzie má svisle horní bod v blízkosti vnitřního kraje, svislé body protilehlé délky a styčné délky spolupůsobí při definování svislé vzdálenosti mezi sebou jako krycí výšky,

první délka sekce žaluzie prvního listu žaluzie a druhá délka sekce žaluzie sousedního listu žaluzie spolu definují svislou vzdálenost mezi sebou jako otevřenou výšku,

krycí výška struktury žaluzie ku otevřené výšce spolu definují poměr záměrné přímký pro tuto strukturu žaluzie,

poměr záměrné přímký struktury žaluzie je mezi asi 0,70 až 3,0.

3. Struktura žaluzie na zadržování kapaliny podle nároku 2, přičemž poměr záměrné přímký je větší než 0,70.

4. Struktura žaluzie na zadržování kapaliny podle nároku 1, přičemž druhá styčná sekce žaluzie a třetí styčná sekce žaluzie jsou odděleny výškou buňky,

styčné sekce žaluzií sousedních struktur žaluzií v buňce matrice spolu definují šířku buňky,

šířka buňky s výškou buňky spolu definují vzhledový poměr mezi asi 0,50 až 3,0.

5. Struktura žaluzie na zadržování kapaliny podle nároku 1, přičemž druhá styčná sekce žaluzie a třetí styčná sekce žaluzie jsou odděleny výškou buňky,

styčné sekce žaluzie sousedních struktur žaluzií buňky v matici spolu definují šířku buňky,

šířka buňky vůči výšce buňky spolu definují vzhledový poměr větší než 1,0.

6. Struktura žaluzie na zadržování kapaliny podle nároku 1 dále obsahující větší počet struktur žaluzií uspořádaných ve vrstvených řadách přičemž protilehlé délky a styčná sekce listů žaluzií na lícni straně první struktury

žaluzie je ve styku se sousedními protilehlými délkami a styčnými sekcemi žaluzie na rubní straně struktury sousední žaluzie ve vrstvených řadách struktur žaluzií, styčné sekce žaluzií, skloněné stěny, styčné délky a protilehlé délky spolu definují nestejnostrannou buňkovou strukturu mezi sousedními strukturami žaluzií ve vrstvené řadě pro zadržování kapaliny v zařízení na přenos tepla a hmoty a pro vedení vzduchu touto maticí.

7. Struktura asymetrického eliminátoru vlhkosti pro zachycování a zadržování kapaliny unášené proudem vzduchu procházejícím eliminátorem v zařízení na přenos tepla a hmoty, struktura eliminátoru vlhkosti zahrnuje:

větší počet prvků eliminátoru vlhkosti, každý prvek má lící stranu a rubní stranu, zakřivený průřez, horní kraj, dolní kraj, vnitřní kraj a vnější kraj, každý prvek má mezi vnitřním a vnějším krajem zakřivený obrys,

vnitřní kraj a vnější kraj jsou v podstatě rovnoběžné:

větší počet prvků eliminátoru vlhkosti je uspořádán v sousedícím a protilehlém vztahu tak, aby se vytvořila struktura eliminátoru vlhkosti v níž lící strana každého prvku eliminátoru je v této struktuře rovnoběžná s rubní stranou sousedního prvku eliminátoru vlhkosti,

sousedící zakřivené obrysy prvků sousedních eliminátoru spolu mezi sebou definují kanálek pro průchod vzduchu, každý kanálek má vstupní otvor, základové pásmo, první pásmo zrychlení a vyrovnání, druhé pásmo zrychlení a vyrovnání, pásmo zpomalení, výstupní otvor a alespoň tři nárazová pásma pro zachycení unášené chladicí kapaliny pro její vrácení do věže, nárazové pásmo za a před každým pásmem zrychlení a vyrovnání;

vstupní otvor a výstupní otvor přičemž vstupní otvor a výstupní otvor leží v obecně vodorovných rovinách, vodorovné roviny, svislá osa procházející mezi těmito vodorovnými rovinami,

kanálek má první úhlovou změnu směru pro proud vzduchu protékající od vstupního otvoru a základního pásma do prvního pásma zrychlení a vyrovnaní, které je skloněno pod prvním úhlem sklonu vůči svislé ose,

druhou úhlovou změnu směru v kanálku pro vedení proudu vzduchu za prvním pásmem zrychlení a vyrovnaní do druhého pásma zrychlení a vyrovnaní, přičemž druhé pásmo zrychlení je skloněno pod druhým úhlem sklonu vůči svislé ose,

třetí úhlová změna směru v kanálku pro vedení proudu vzduchu ze druhého pásma zrychlení a vyrovnaní do pásma zpomalení a do výstupního otvoru,

druhý úhel sklonu je větší než první úhel sklonu,

součet hodnot první, druhé a třetí úhlové změny směru je v tomto kanálku jako celková změna úhlu směru méně než 160° .

8. Struktura asymetrického eliminátoru vlhkosti pro zachycování a zadržování kapaliny unášené proudem vzduchu procházejícím eliminátorem v zařízení na přenos tepla a hmoty podle nároku 7, struktura eliminátoru vlhkosti dále obsahuje:

větší počet prvních drážek vytvořených na lícní a rubní straně každého prvku, každá první drážka má první hloubku drážky,

první drážky jsou skloněny dolů od vnějšího kraje k vnitřnímu kraji,

první drážky jsou uspořádány obecně rovnoběžně od horního kraje k dolnímu kraji eliminátoru vlhkosti, mezi sousedními prvními drážkami je vytvořena alespoň jedna oddělovací vzdálenost;

větší počet druhých drážek s druhou hloubkou drážky menší než první hloubka drážky;

alespoň jedna z druhých drážek je vytvořena mezi každou sousední dvojicí prvních drážek, přičemž druhé drážky jsou vytvořeny přibližně pod stejným sklonem jako první drážky, drážky a eliminátory vlhkosti jsou schopné zachytit kapalinu z proudu vzduchu a nasměrovat ji do zařízení na přenos tepla a hmoty.

9. Struktura eliminátoru vlhkosti na zadržování kapaliny pro zařízení na přenos tepla a hmoty podle nároku 8, přičemž kanálek a pásmo zpomalení jsou u výstupního otvoru přibližně kolmé k vnějšímu kraji.

10. Struktura eliminátoru vlhkosti na zadržování kapaliny pro zařízení na přenos tepla a hmoty podle nároku 8, přičemž první drážka má tvar S, první drážka obecně probíhá mezi vnitřním krajem a vnějším krajem na zakřiveném obrysu prvku eliminátoru.

11. Struktura eliminátoru vlhkosti na zadržování kapaliny pro zařízení na přenos tepla a hmoty podle nároku 8, přičemž první drážka tvaru S vyčnívá nad lící stranu a rubní stranu napříč každým prvkem eliminátoru mezi vnitřním krajem a vnějším krajem.

12. Struktura eliminátoru vlhkosti na zadržování kapaliny pro zařízení na přenos tepla a hmoty podle nároku 8, přičemž dolů směřující sklon první drážky od vnějšího kraje k vnitřnímu kraji je ostrý úhel od vnitřního a vnějšího kraje, ostrý úhel je mezi asi 25° a 75°.

13. Výplňová deska pro blánové výplňové bloky do zařízení na přenos tepla a hmoty, v zařízeních jsou prostředky pro vedení plynu a kapaliny ve výplňových blocích, v každém výplňovém bloku jsou alespoň dvě výplňové desky, výplňová deska obsahuje:

každá výplňová deska má vztažnou rovinu,

každá výplňová deska má lící stranu a rubní stranu,

větší počet hřbetů a drážek, každý hřbet a drážka má první konec a druhý konec,

větší počet hřbetů a drážek uspořádaných ve větším počtu řad hřbetů a drážek,

na každé lící straně a rubní straně je vytvořeno seskupení s opakujícím se vzorem řad hřbetů a drážek,

každá řada má alespoň jeden vrchol nad vztažnou rovinou a alespoň jedno úžlabí pod vztažnou rovinou,

jeden z prvních konců a druhých konců každého hřbetu a drážky končí ve vrcholu svisle nad vztažnou rovinou na každé lící a rubní straně,

druhý z prvních konců a druhých konců každého hřbetu a drážky prochází do alespoň jednoho úžlabí pod vztažnou rovinou,

každá výplňová deska umístitelná ve výplňovém bloku pro postavení vrcholů a úžlabí jedné lící a rubní strany do v podstatě protilehlého vyřízení s vrcholy a úžlabími druhé lící a rubní strany sousední výplňové desky pro definování většího počtu kanálků mezi lící a rubní stranou sousedních výplňových desek,

každá výplňová deska má první boční kraj, druhý boční kraj, horní kraj a dolní kraj,

řady hřbetů a drážek obecně procházejí mezi prvním a druhým bočním krajem, každá lící a rubní strana každé řady má alespoň jedno přerušení definující alespoň jedno přesazení od řad mezi prvním krajem a druhým krajem na každé straně, přesazení definuje alespoň jedno druhé přerušení v

kanálcích mezi prvním krajem a druhým krajem, druhé přerušení v kanálku odchyluje pod určitým úhlem alespoň část proudu plynu v kanálku v tomto přerušení přičemž protilehlé řady vyřízených vrcholů jsou odděleny oddělovací mezerou.

14. Prostorové uspořádání zařízení na přenos tepla a hmoty s blánovými výplňovými bloky, ve výplňových blocích jsou alespoň dvě sousední výplňové desky a prostředky pro uspořádání,

každá výplňová deska má první boční kraj, druhý boční kraj, horní kraj, dolní kraj, podélnou osu a příčnou osu, prostorové uspořádání obsahuje:

každá výplňová deska má lící stranu a rubní stranu,

větší počet samčích separátorů a větší počet samičích separátorů,

samčí separátory umístěné na jedné z lící a rubní strany,

samičí separátory umístěné na jedné z lící a rubní strany,

samčí separátory a samičí separátory na sousedních výplňových deskách sestavitelné ve složené poloze a spolu definující předem danou mezeru přesazení mezi jedním ze sousedních samčích separátorů a samičích separátorů na lící a rubní straně výplňové desky,

samčí separátory a samičí separátory na každé lící a rubní straně výplňové desky příslušně sestavitelné se samčími a samičími separátory na sousední výplňové desce ve složené poloze,

sousední výplňové desky přesouvateľné mezi složenou polohou a provozní polohou,

sousední výplňové desky přemístiteľné v provozní poloze tak, aby se samčí separátory a samičí separátory na lící a rubní straně jedné výplňové desky dostaly do vyřízení proti příslušným samičím separátorům a samčím

separátorům na druhé z lící a rubní strany jedné ze sousedních výplňových desek.

15. Prostorové uspořádání zařízení na přenos tepla a hmoty s blánovými výplňovými bloky s alespoň dvěma sousedními výplňovými deskami a prostředky pro uspořádání, každá výplňová deska má první boční kraj, druhý boční kraj, horní kraj, dolní kraj, podélnou osu a příčnou osu, prostorové uspořádání obsahující:

každá výplňová deska má lící stranu a rubní stranu,

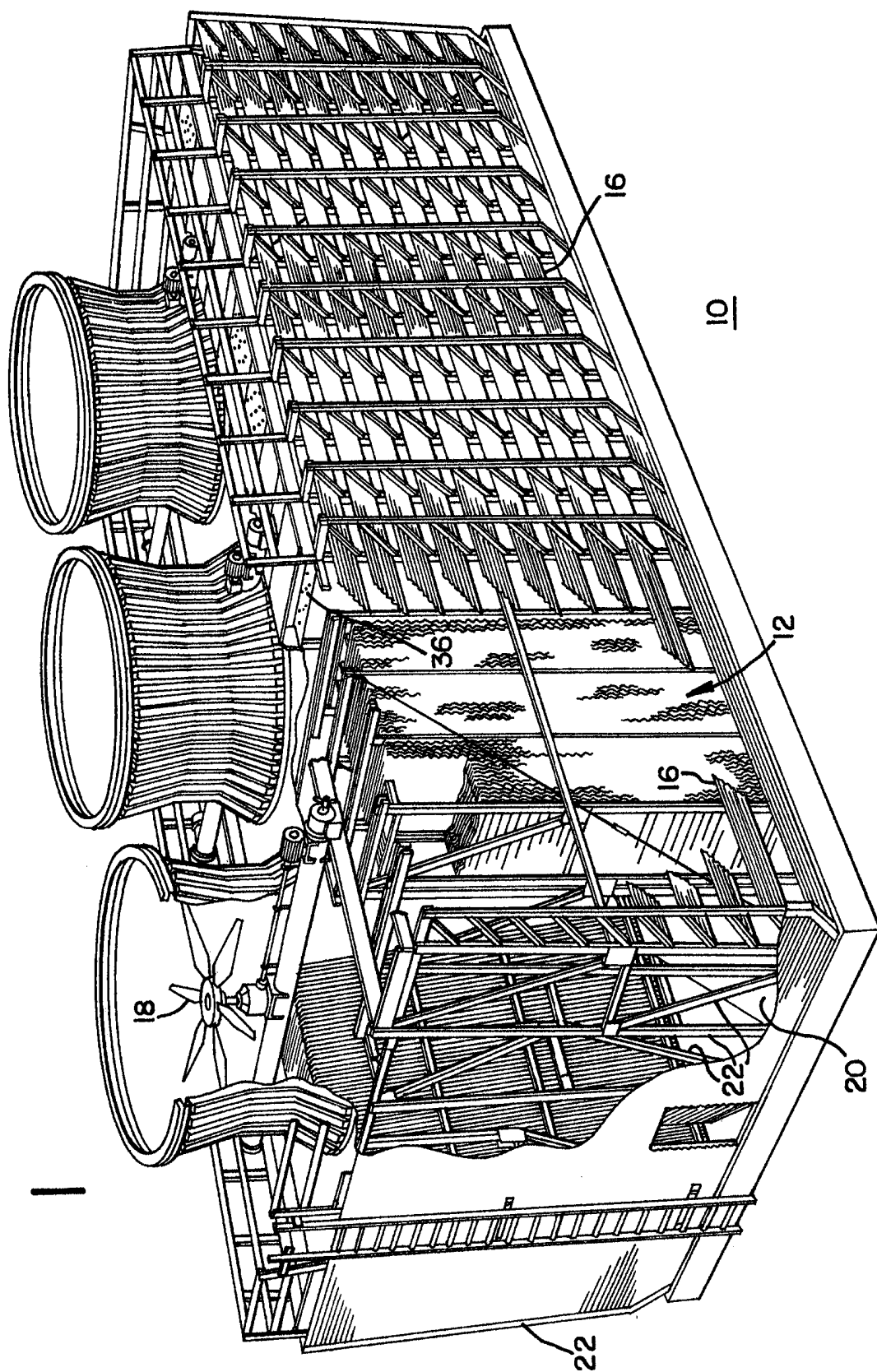
větší počet samčích separátorů vyčnívajících nad jednu z lící a rubní strany a otevřených na druhé z lící a rubní strany,

samčí separátory na lící a rubní straně každé výplňové desky ve složené poloze sestavitelné se samčími separátory sousední výplňové desky,

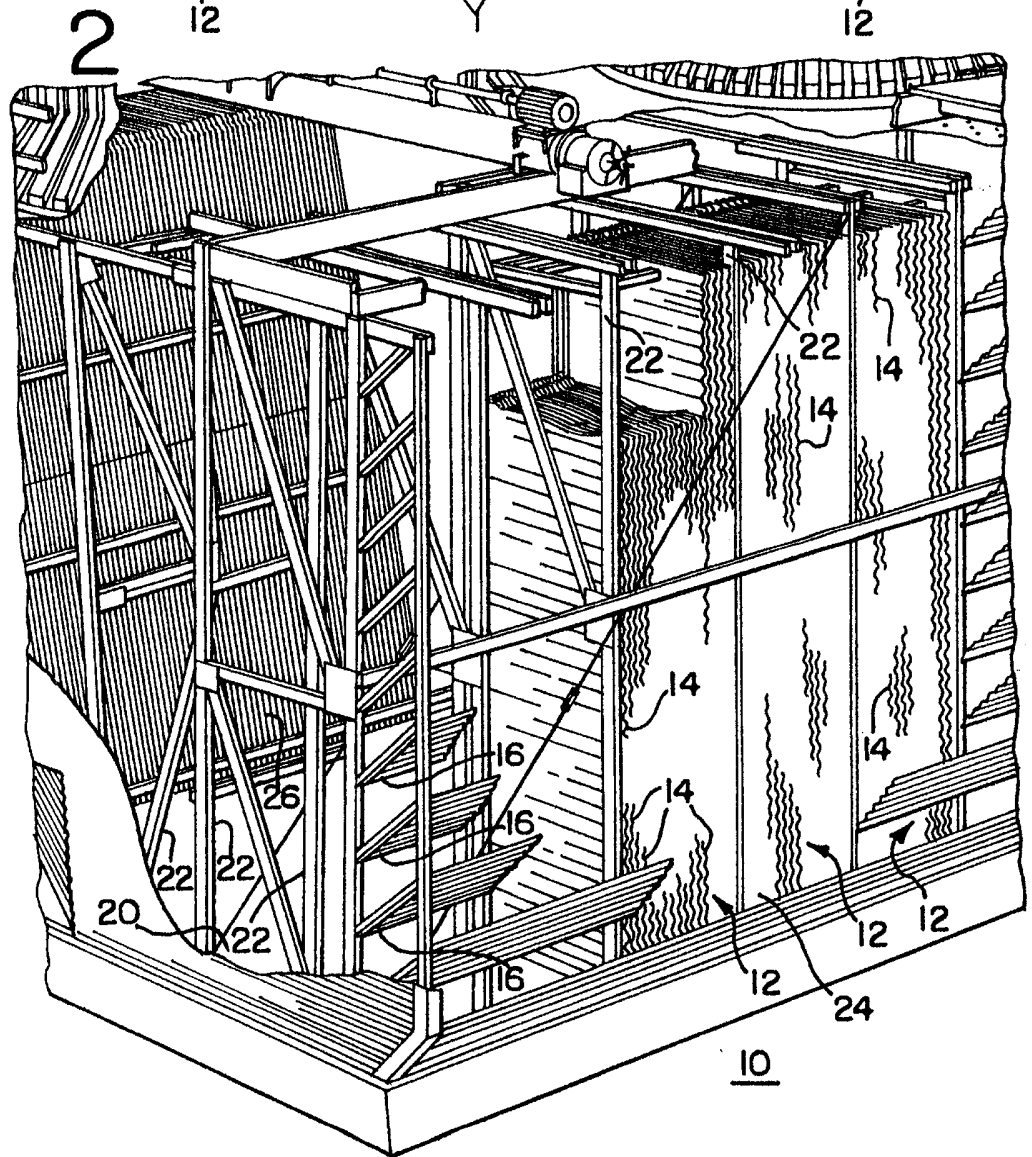
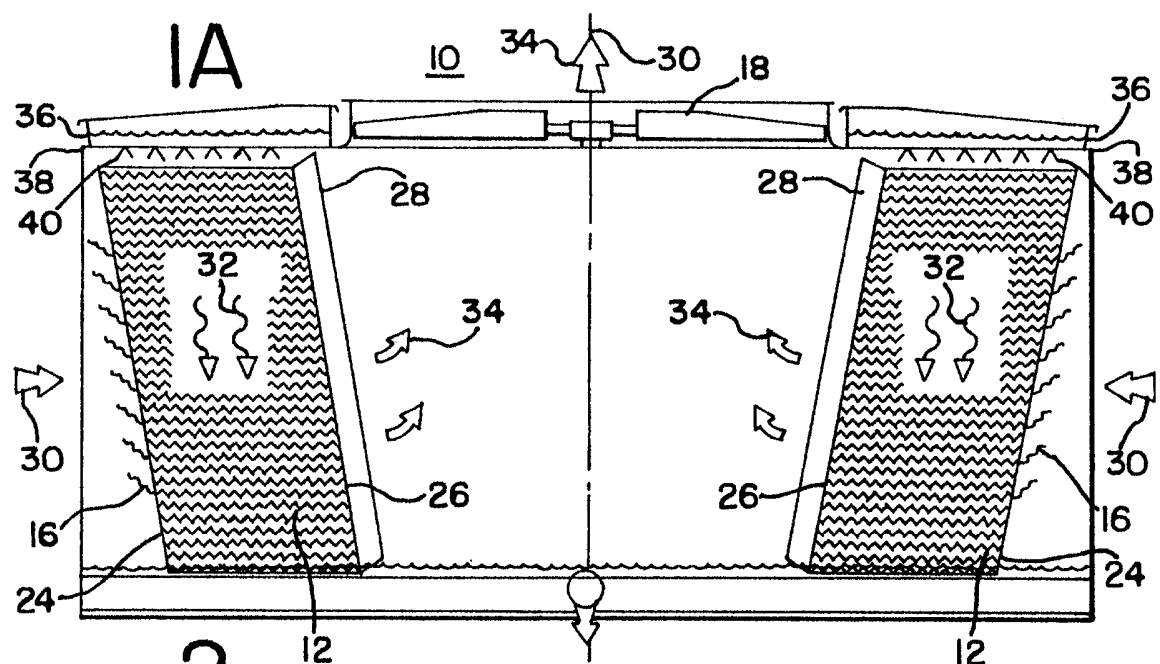
sousední výplňové desky přesouvateľné mezi složenou polohou a provozní polohou,

samčí separátory s možností vejít do styku s druhou z lící a rubní strany sousední výplňové desky a vytvořit mezery odsazení mezi sousedními výplňovými deskami.

01.00.00

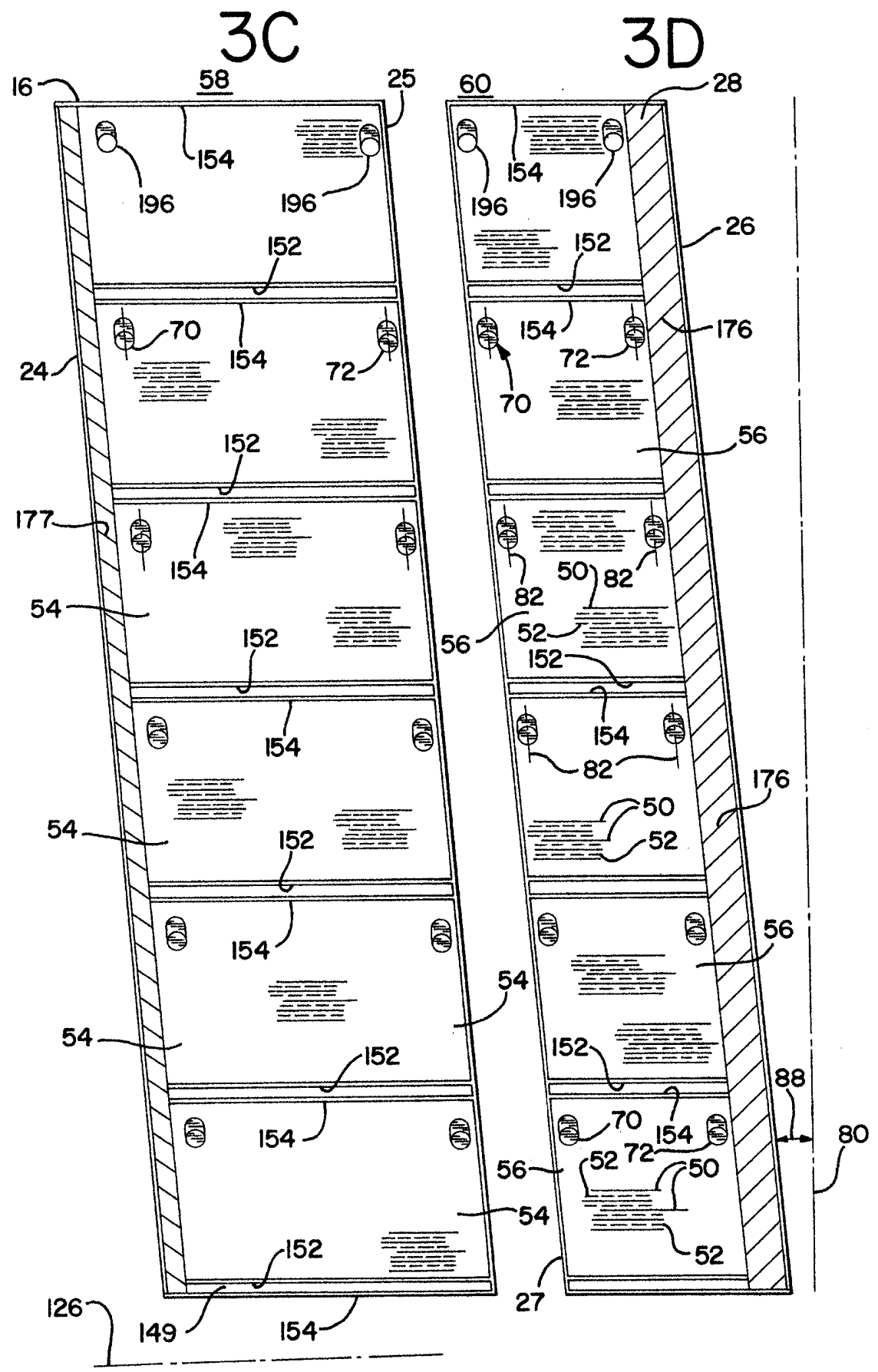


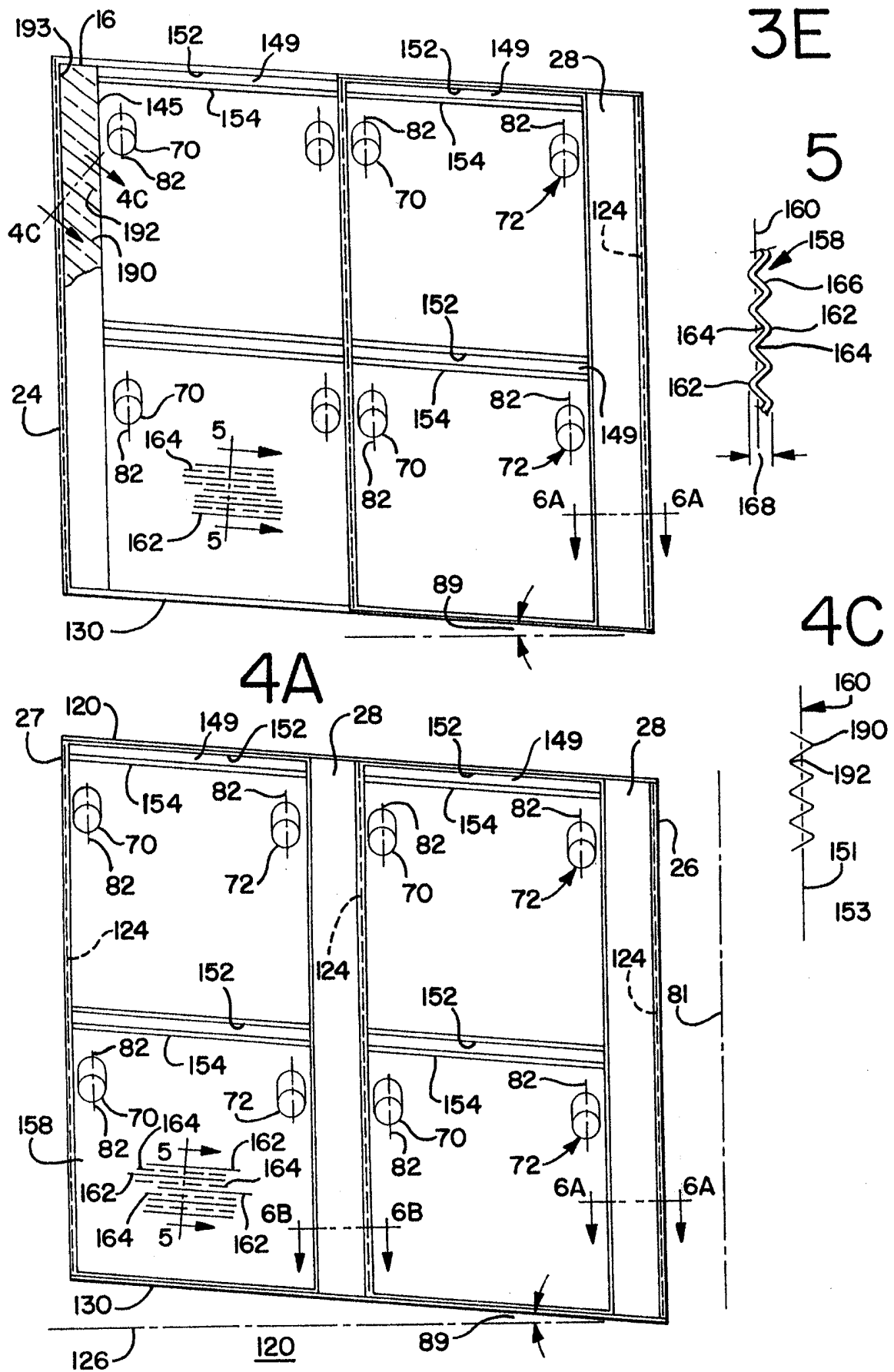
01.02.00



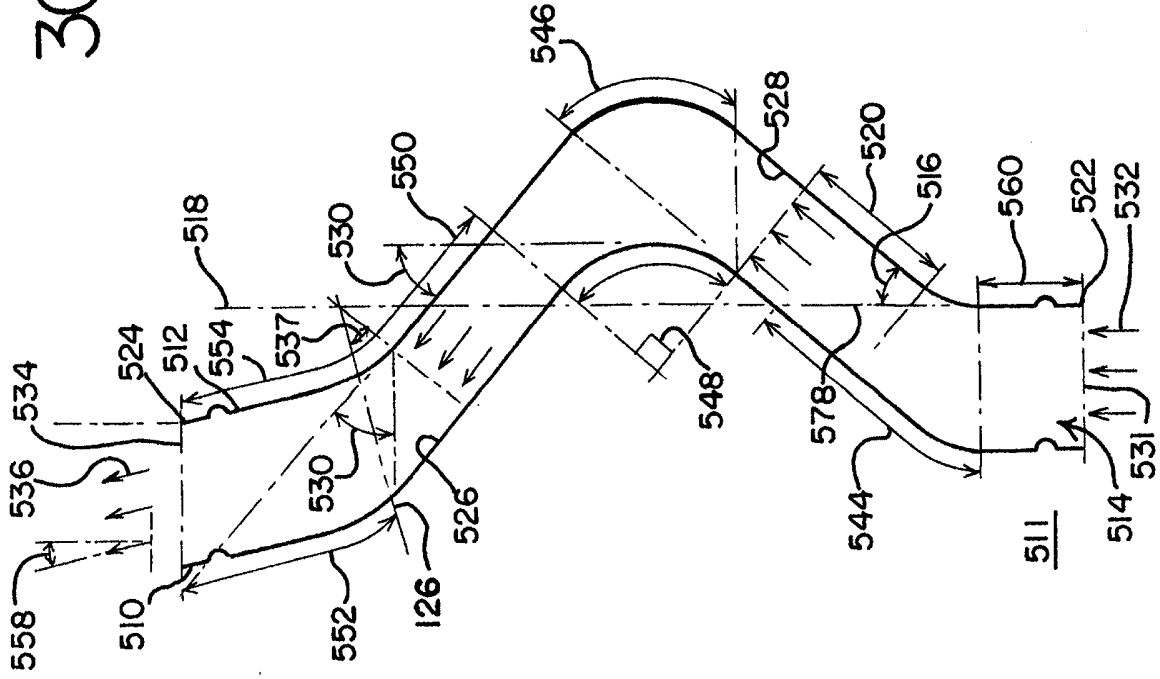


01.02.00

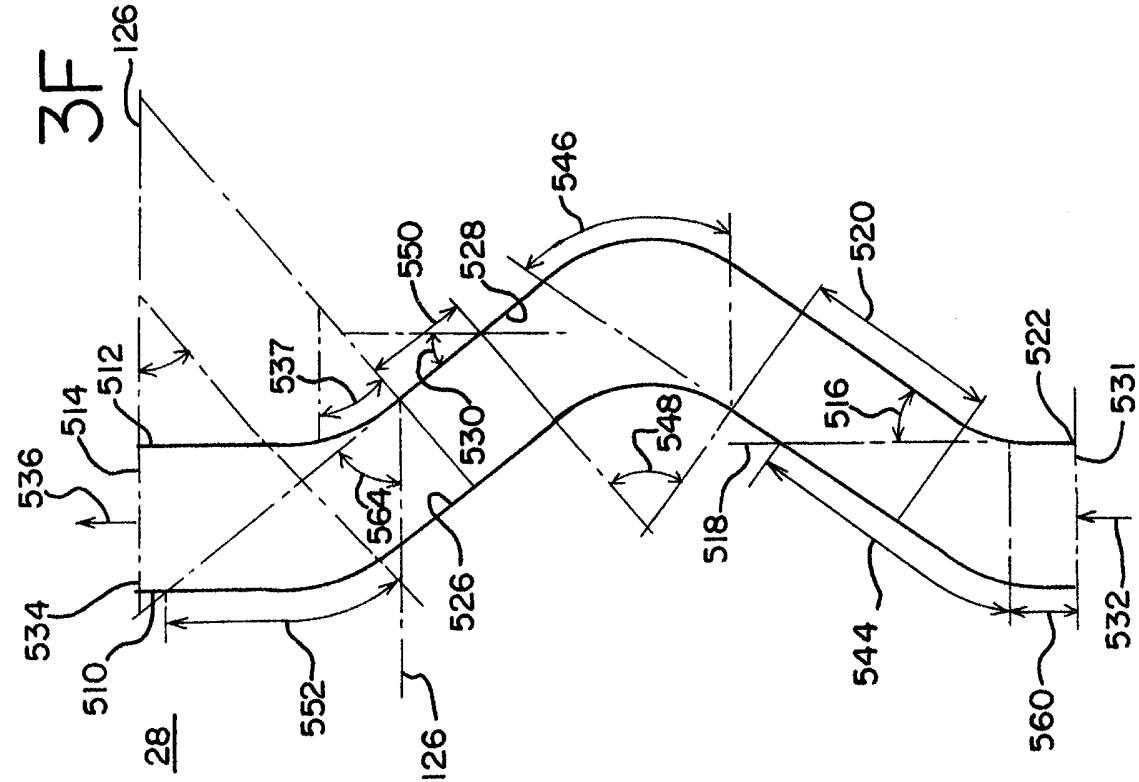




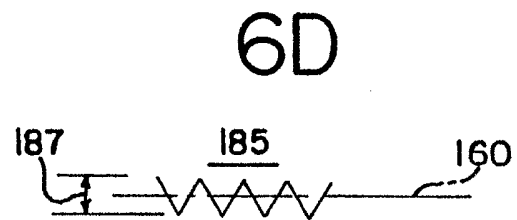
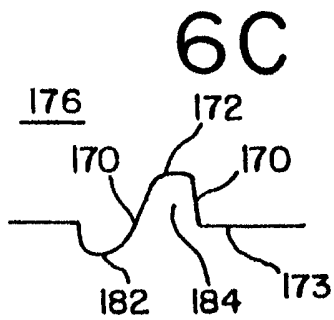
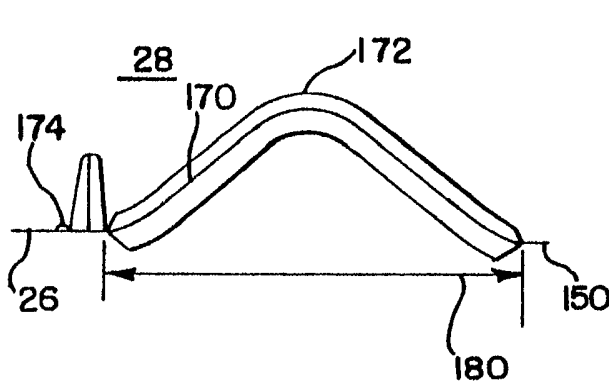
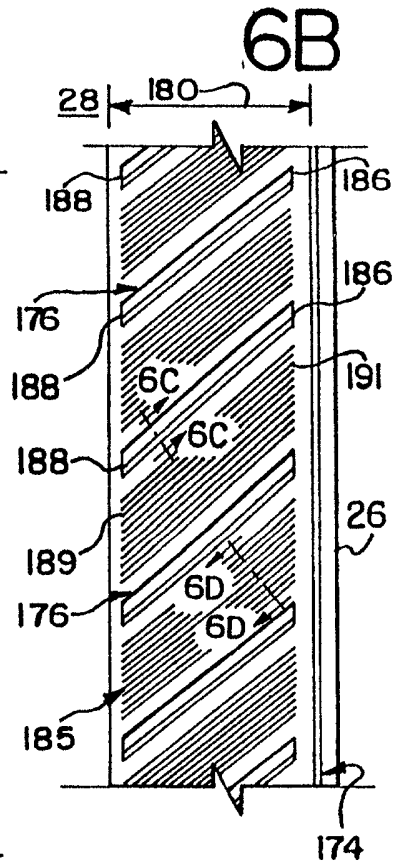
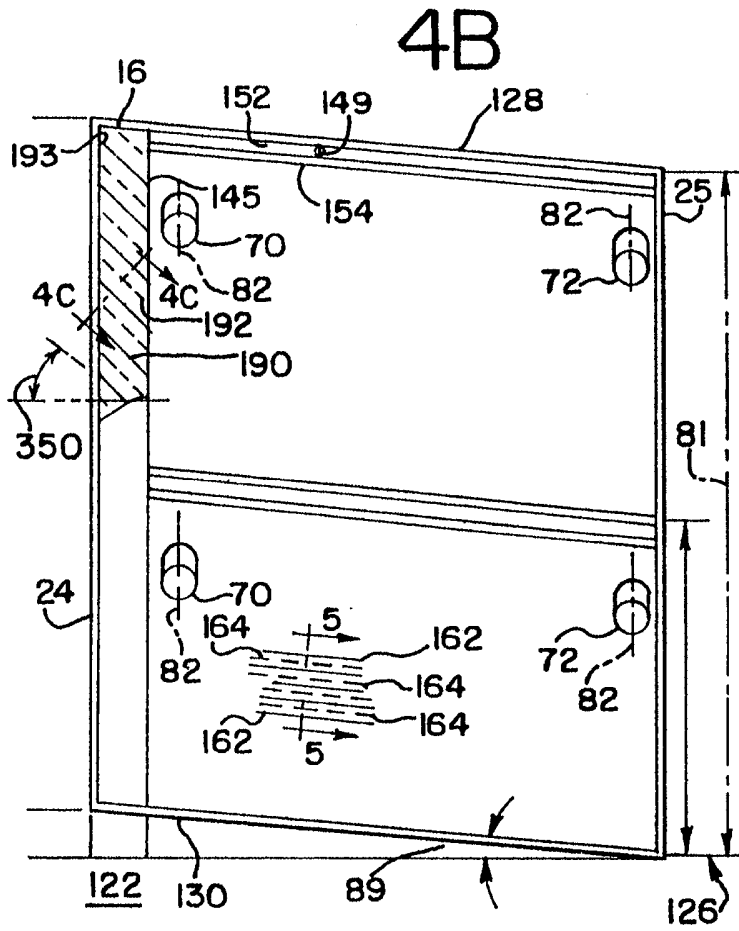
3G



3F



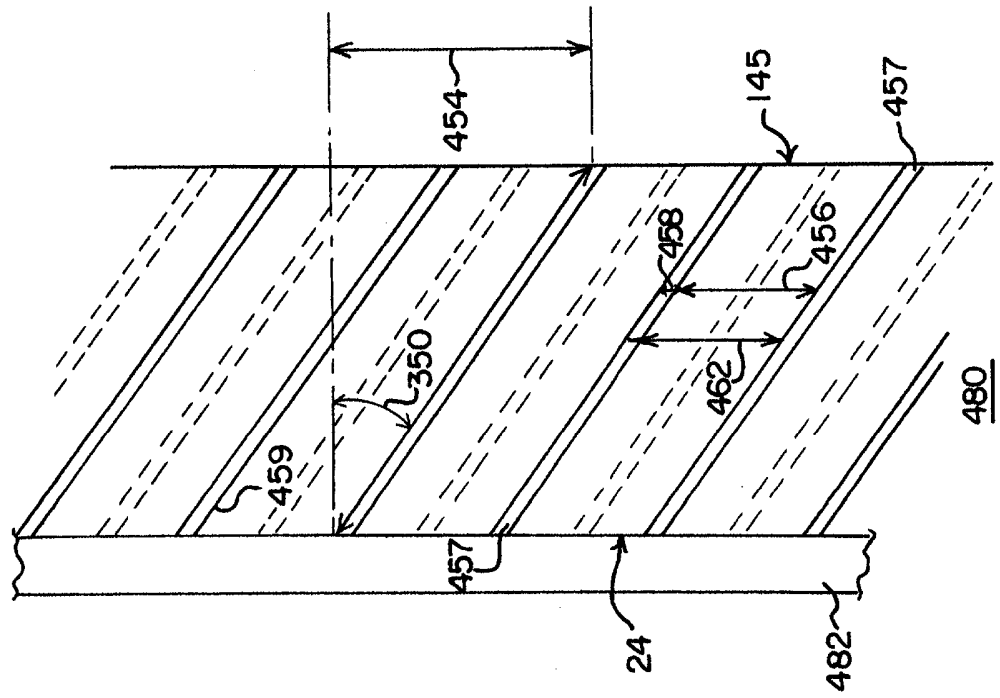
01.02.00



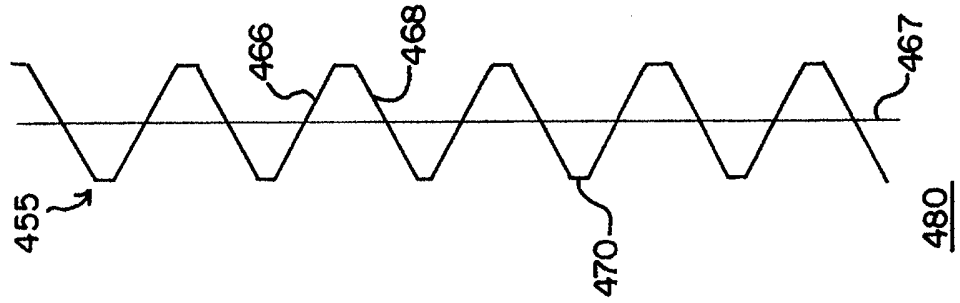


01:00:00

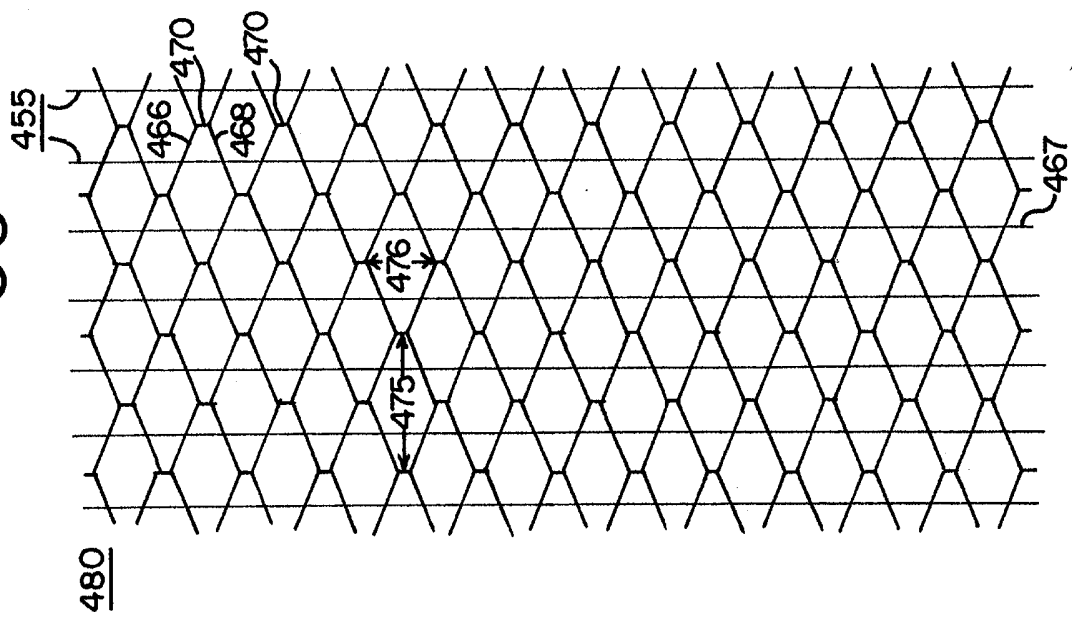
6F



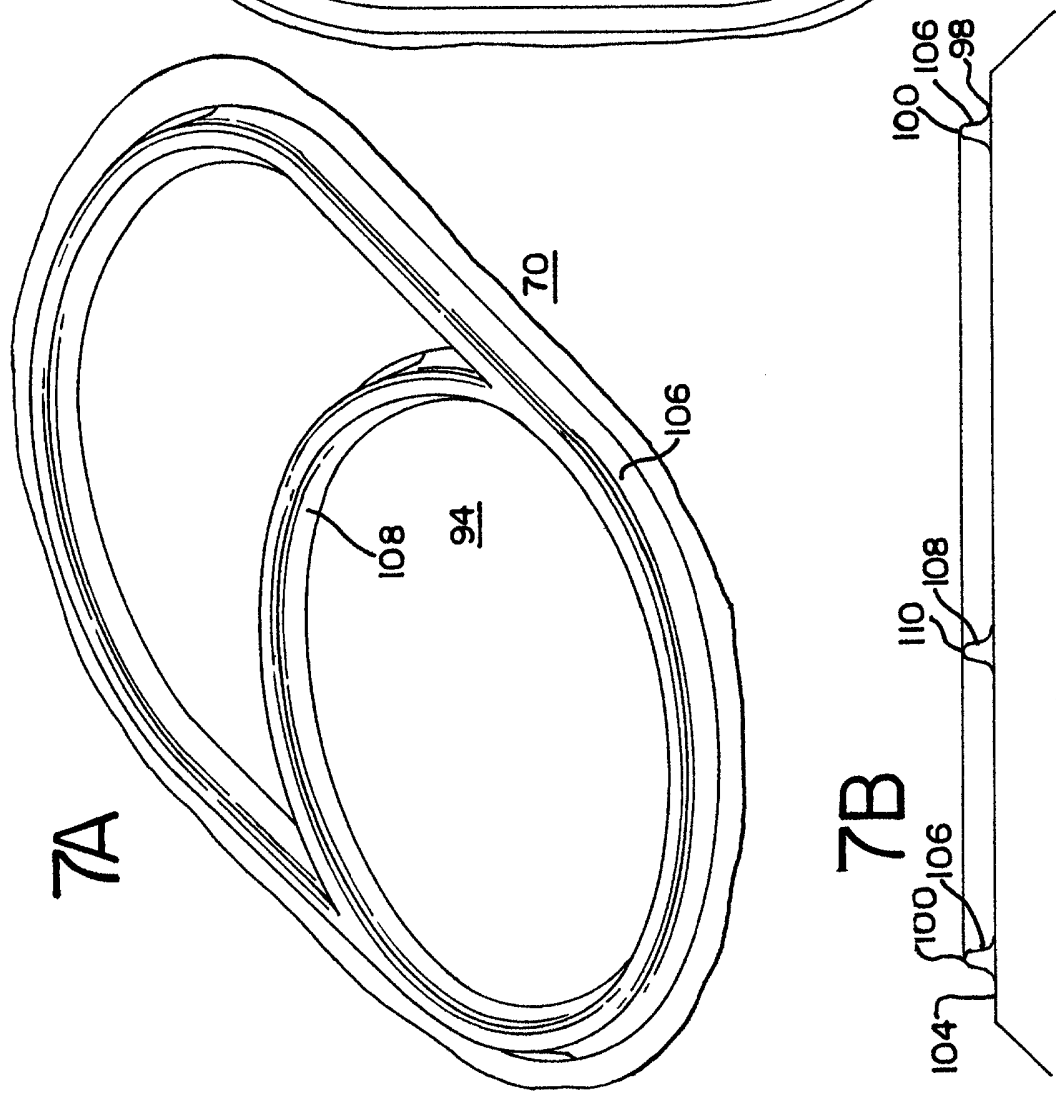
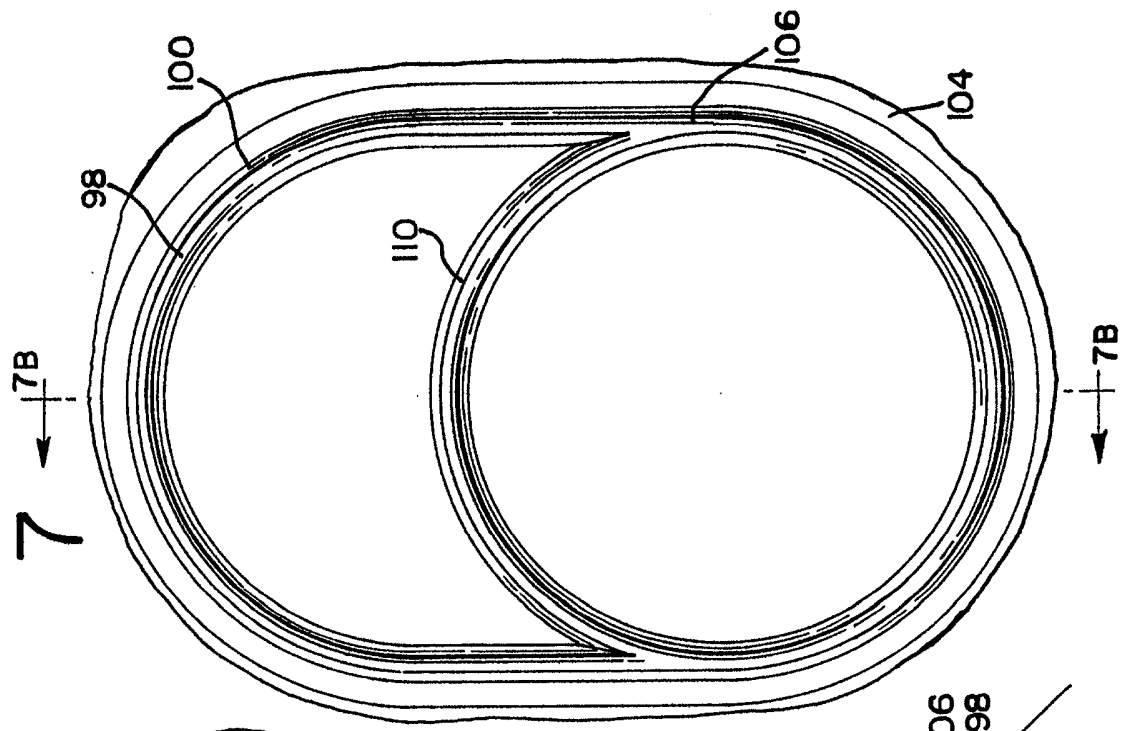
6E



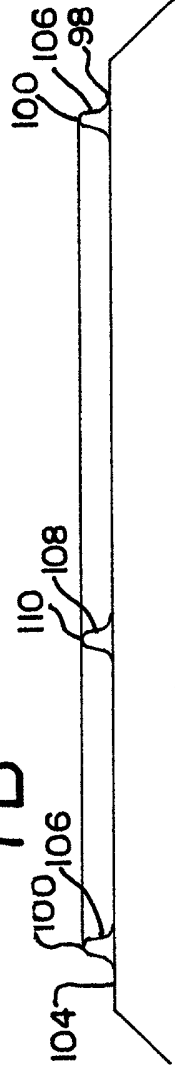
6G



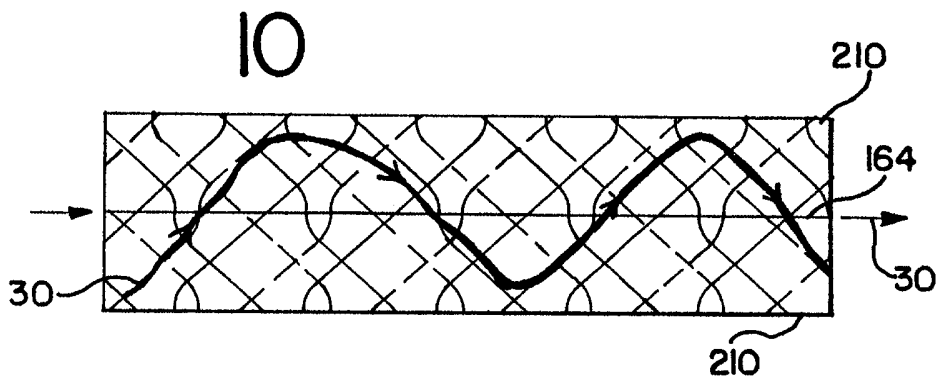
01:00:00



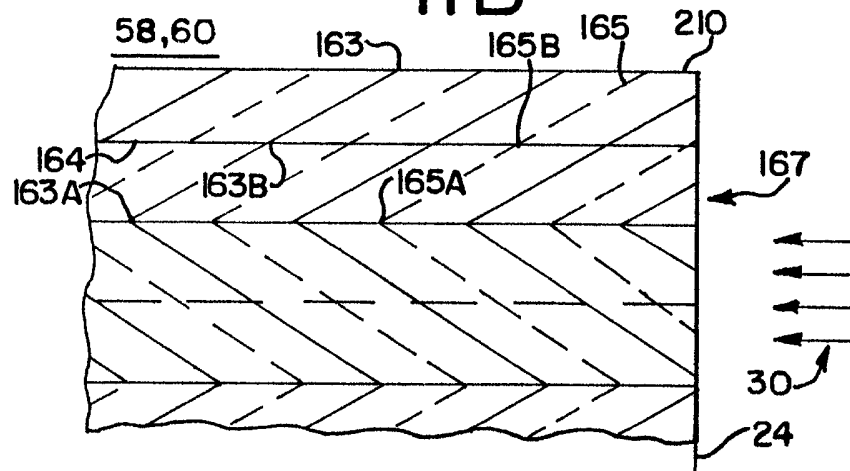
7B

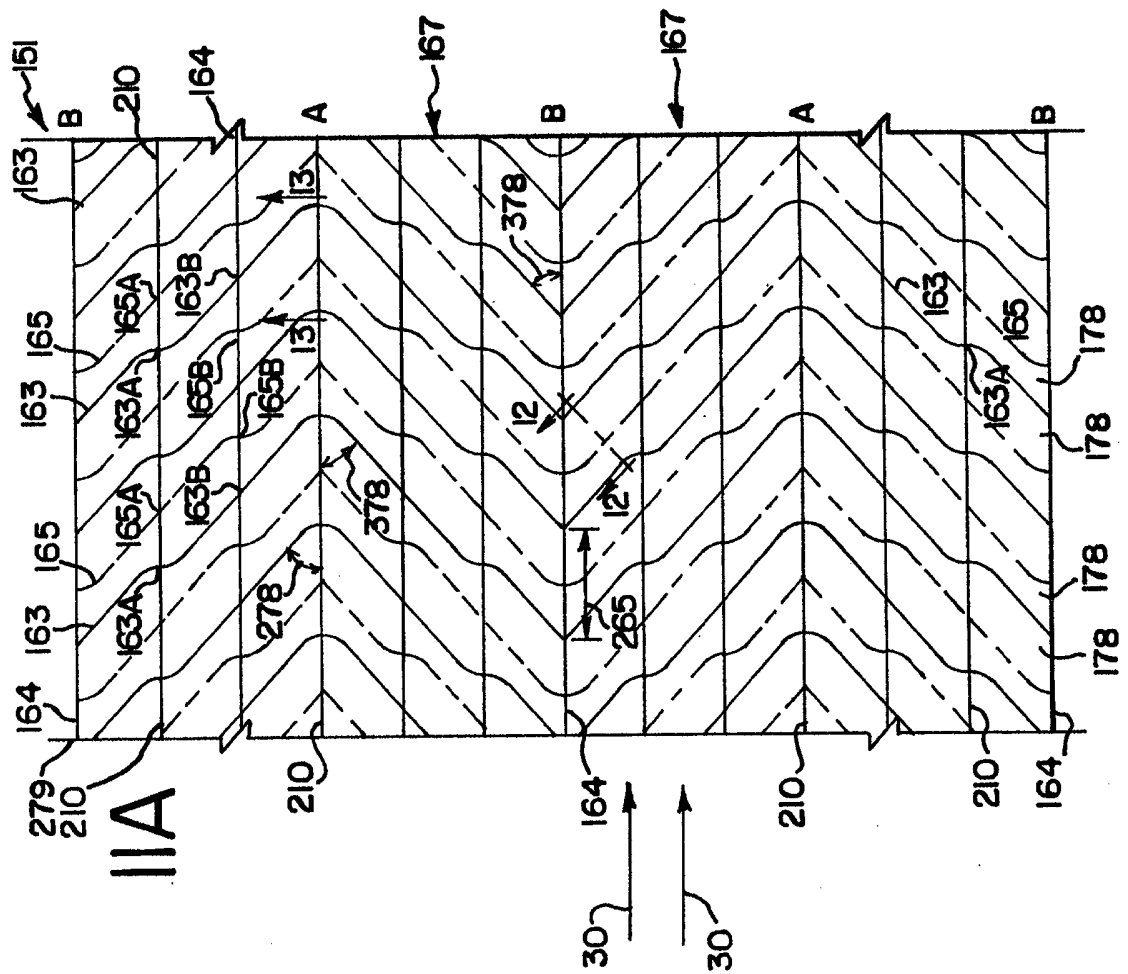
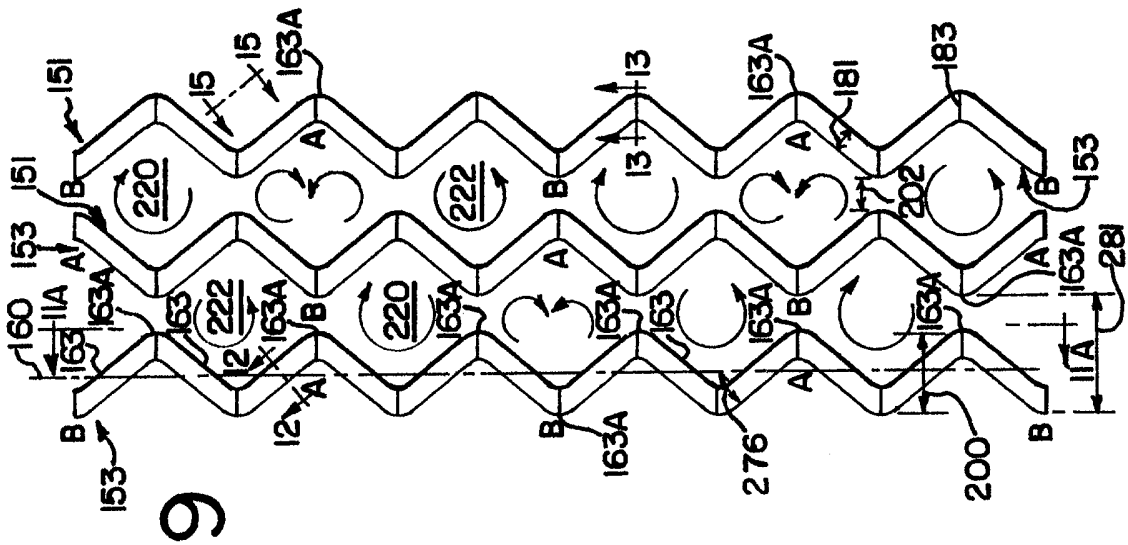


8A



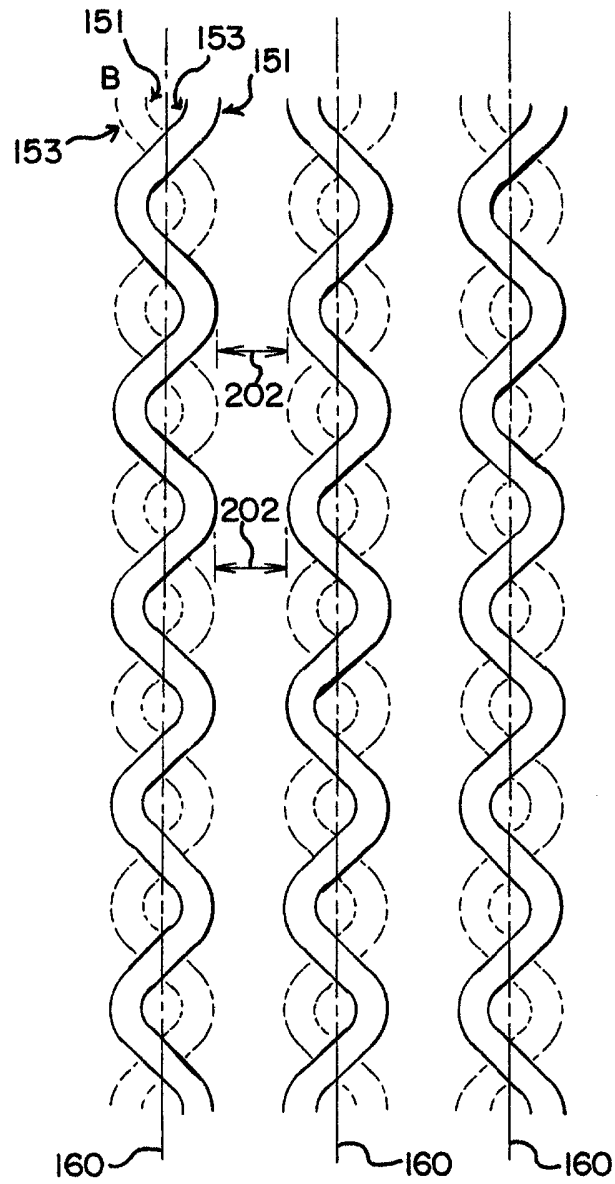
11B



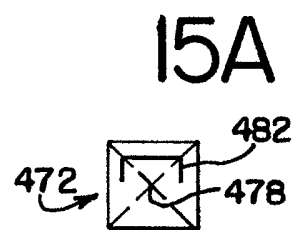
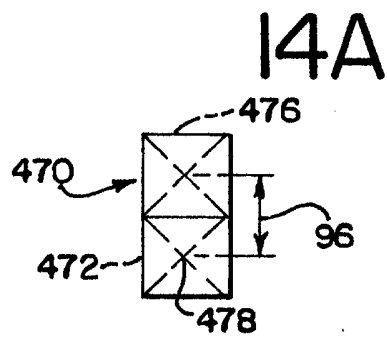
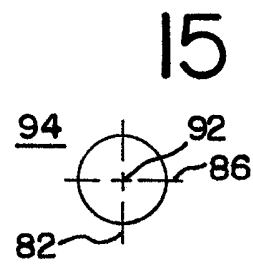
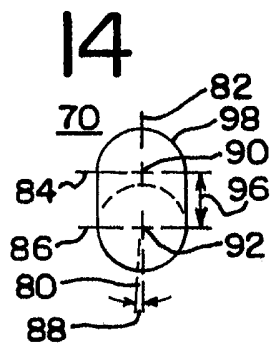
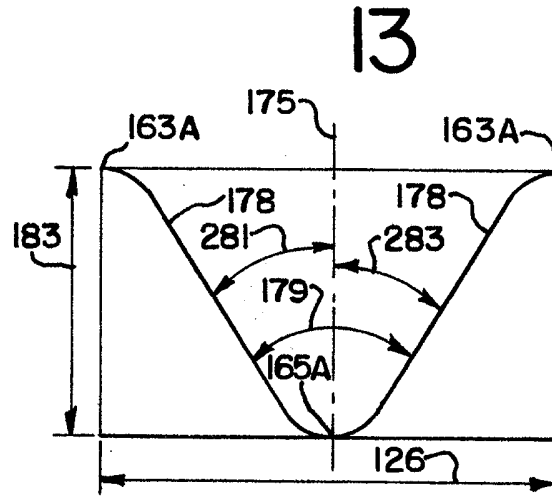
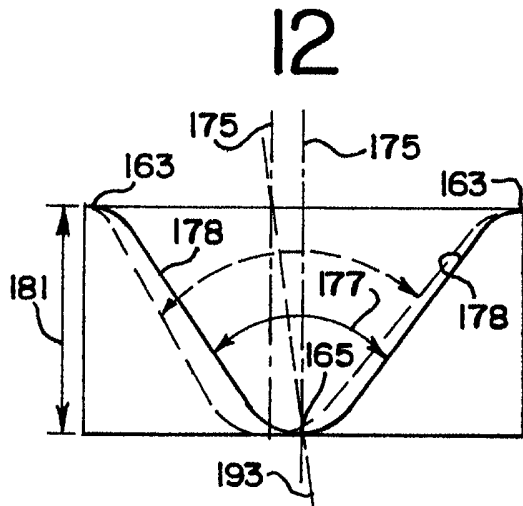


01.02.00

9A

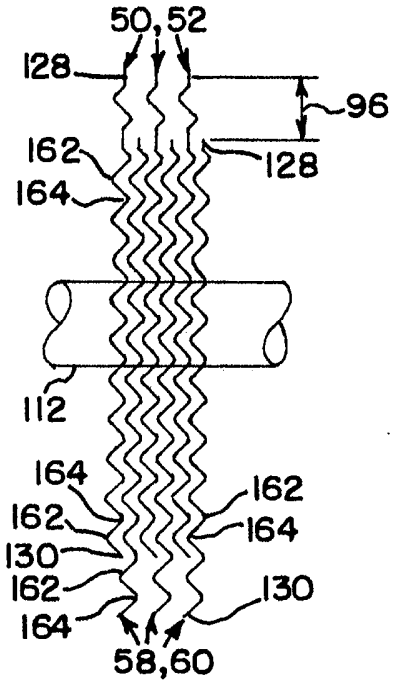


01.02.00

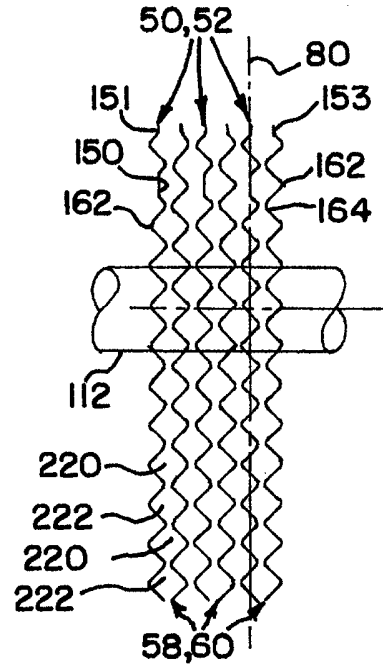


01.02.00

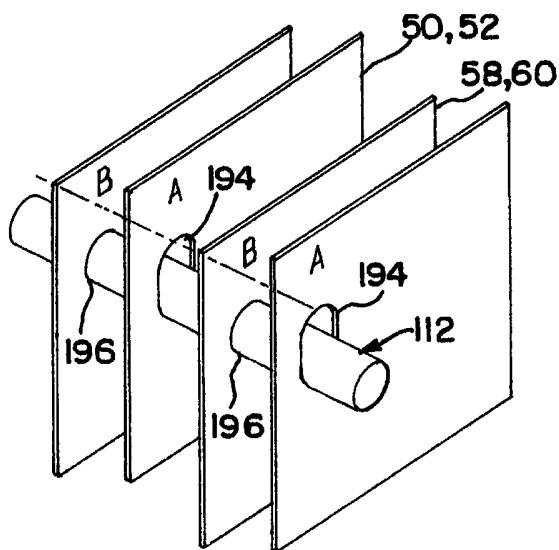
16



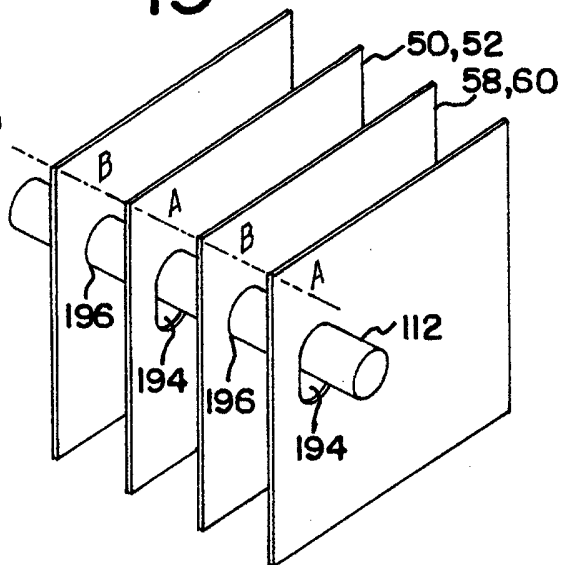
18



17

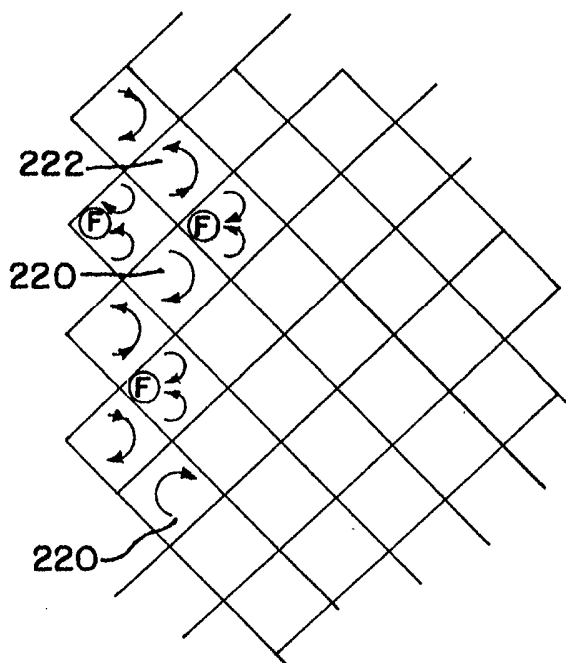


19

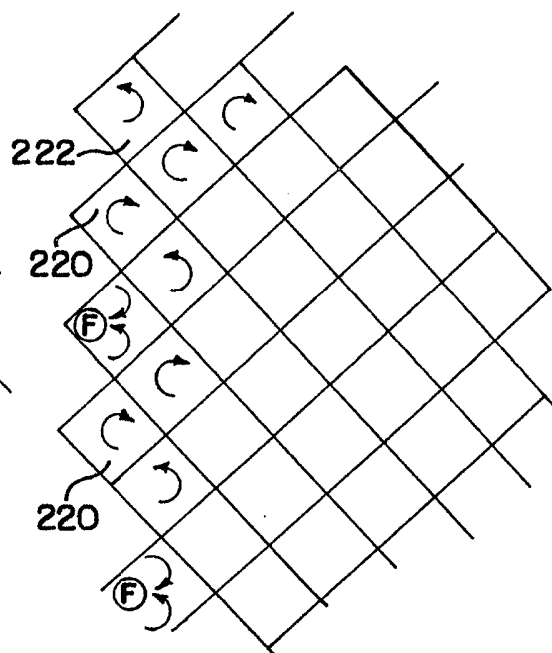


01.02.00

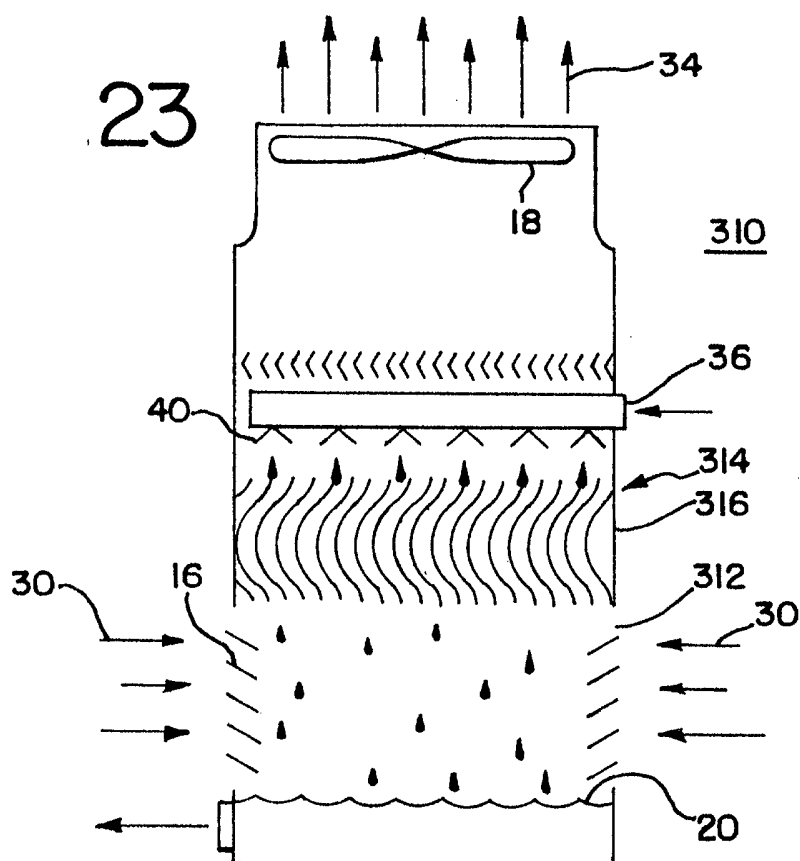
20



21



23



01.02.00

