

ORSZÁGOS TALÁL MÁNYI HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

145.738. SZÁM

17. f. OSZTÁLY — HE—275. ALAPSZÁM

Hőcserélők bordáinak kiképzése

Dr. Heller László és Forgó László mérnökök, Budapest

A bejelentés napja: 1956. július 13.

Ismeretes, hogy olyan esetekben, amikor két egymástól lényegesen eltérő hőátadási tényezőjű hőhordozó közeg között kell hőcserét létesíteni, célszerű bordázott felületű hőcserélő készülékeket alkalmazni. A bordázott felület alkalmazása a rosszabb hőátadási tényezőjű oldalon szükséges. Az 1. ábra példaképpen egy ilyen hőcserélő készüléket ábrázol vázlatosan, hosszmetsetben, a 2. ábra keresztmetsetben. Az ábrákban (1) jelöli a jobb hőátadási tényezőjű hőhordozó közeg részére szolgáló (lapos vagy körkeresztmetsetű) csöveket, (2) a csövekkel fémes hővezetői kapcsolatban álló bordákat. Ezeket a bordákat lehet pl. annyi darabból előállítani, ahány csőből a hőcserélő készülék áll. A gyártási költségek csökkentése céljából célszerű azonban a (2) bordákat egy darabból kipréselni. A továbbiakban csupán ilyen, gazdaságosan gyártható, egy darabból kipréselt, több cső részére szolgáló bordákról lesz szó.

Tiszta keresztáramú hőcsere esetében a rosszabb hőátadási tényezőjű (külső) közeg az ábrán (k)-val jelölt nyilak, a jobb hőátadási tényezőjű (belső) közeg a (b)-vel jelölt nyilak irányában áramlik. Az ábra szerinti áramlási képnek megfelelően a hőcsere következtében mindkét áramló közeg hőmérséklete változik a (k), illetőleg (b) jelű nyilak irányában. A belső közeg hőmérsékletének változása az (l) jelű csövek mindegyikében azonos irányú (vagy felmelegedés, vagy lehűlés), azonban nem egyenlő mértékű (még akkor sem, ha az egyes csövekben egyenlő mennyiségű áramlanak). Ha megvizsgáljuk a hőmérsékleteloszlást, az egyes bordákon belül, azt találjuk, hogy a bordaanyag hőmérséklete a belső közeg belépési helyénél — minden egyes cső közelében — azonos, minthogy ezen a helyen a belső közeg hőmérséklete is azonos minden csőben. Ezért ezen a helyen az egyes bordákban a hőcsere következtében csupán a 2. ábrában feltüntetett (m) jelű nyilak irányában folyik hőáramlás a külső közeg áramlási irányára merőlegesen, azonban a (h) jelű nyilak irányában nem, minthogy a csövekben áramló belső közeg hőmérséklete minden csőben egyenlő. A belső közeg hőmérsékletváltozása azonban a (b) nyilak irányában nem egyenlő és ezért a belső közeg belépési helyétől bizonyos távolságban, már hőmér-

sékletkülönbségek mutatkoznak egyes bordákon belül is, a külső közeg áramlása irányában a különböző csövek közelében. Ennek megfelelően itt már keletkezik hőáramlás az egyes bordákban a (h) jelű nyilak irányában is. Ez a másodlagosnak nevezhető hőáramlás mindaddig elősegíti a hőcserét, amíg tiszta keresztáramlásról van szó.

Vannak azonban olyan esetek, amikor a hőcsereben résztvevő hőhordozó közegek közötti hőmérsékletkülönbség jobb kihasználása érdekében célszerű a tiszta keresztáram helyett ún. keresztáram-ellenáram kapcsolást választani, amelyet vázlatosan a 3. ábra tüntet fel. Ezen az ábrán is a (k) jelű nyilak a külső, a (b) jelű nyilak a belső közeg áramlásának irányát jelölik. Amint az ábra mutatja, a legelső borda egybeesik a belső közeg belépési és kilépési helyével, azzal a hellyel, ahol a belépő és kilépő belső közeg között a legnagyobb a hőmérsékletkülönbség. Ezért ebben a bordában amint a 4. ábra mutatja, mind az (m), mind a (h) jelű nyilak irányában folyik hőáramlás. Ez esetben azonban a (h) irányban az ábrán bejelölt szaggatott vonalon keresztül áramló hőmennyiség káros, mert a belső hőhordozó közegben a hőcsere következtében előállott hőmérsékletkülönbséget csökkentti. Ezt a hátrányt kétféleképpen lehet kiküszöbölni. Vagy úgy, hogy a (h) nyíl irányában a két első és a két második csövet, amelyekben a belső hőhordozó közeg azonos irányban áramlik, egy-egy külön bordával látjuk el, amelyek nem függenek össze egymással, vagy a jelen találmány szerinti oly módon, hogy a 4 csőre közösen felfűzött összefüggő borda anyagában a 2. és 3. cső között préseléssel egy, a 4. ábrában (3) jelű bevágást állítunk elő. Ha a bordákat a belső közeg egy irányban szállító csőcsoportoknak megfelelően több darabból állítjuk elő, az előállítási költségek a nagyobb darabszám miatt növekszenek. A találmány szerinti megoldásnál azonban a bordák, függetlenül a belső közeg áramlásának irányától, egy darabból — kisebb előállítási költséggel — készíthetők. A 3. ábra csak példaképpen megoldást tüntet fel. A gyakorlatban előadódhatnak esetek, amikor a belső közeg egyik irányban való áramoltatásához csupán egy, vagy kettőnél több csőre van szükség. Ilyen esetekben a

káros hővezetést megakadályozó bevágást azon két cső között kell létesíteni, amelyekben a belső közeg ellenkező irányban áramlik.

Az 5. ábra példaképpen olyan kapcsolást tüntet fel, amely szerint a belső közeg kétszer változtat irányt a hőcserélőben, de lehetségesek hőcserélők háromszori vagy még több irányváltozással is. Ilyen esetekben a hővezetést gátló bevágás mindig két olyan cső között létesítendő, amelyekben a belső közeg áramlásának iránya ellentétes. Ez az elv értelemszerűen alkalmazható olyan hőcserélőknél is, amelyek bordázata a hőátadás javítása céljából finom csíkokra van felhasogatva. A 6. ábra olyan bordát mutat be felülnézetben, amelyen a külső közeg áramlására merőleges irányban bevágások (5) vannak, amelyek a bordát részekre osztják. A 7. ábra ugyanezt a bordát keresztmetszetben mutatja. A káros hővezetést ilyen bordáknál vagy a 6. ábra felső részén feltüntetett (3) jelű bevágással, vagy azáltal akadályozhatjuk meg, hogy a belső közeget ellentétes irányban áramoltató csövek között a bordákban kiképzett keskeny hasításokat az ábra alsó részén berajzolt módon hosszabbra készítjük (4).

Megoldja még az előbbieken ismertetett feladatot a 8. ábra szerinti elrendezés is, amelynél a belső közeget ellentétes irányban szállító csövek egymáshoz képest fél csőosztással el vannak tolvá.

Ennél az elrendezésnél a bordáknak vízszugárral való tisztítása a hőcserélő két oldaláról még megoldható, anélkül, hogy az egyes bordacsíkokat kívülről jövő vízszugar elöl cső fedné el.

Szabadalmi igénypontok:

1. Bordákkal ellátott csősorozatból álló hőcserélő, több csövet összefoglaló egy darabból kipréselt bordákkal, azzal jellemezve, hogy a bordák, minden olyan két cső között, amely a hőhordozó közeget ellentétes irányban szállítja, a hővezetést gátló megszakításokkal vannak kiképezve.

2. Hőcserélő az 1. igénypont szerint, a külső közeg áramlásának irányára merőlegesen keskeny csíkokra felhasogatott bordákkal, azzal jellemezve, hogy a bordákból kipréselt keskeny csíkok közül legalább egy-egy pár, minden olyan két cső között, amely a hőhordozó közeget ellentétes irányban szállítja, középen csaknem összeér és ezáltal a két cső közötti bordarészben a hővezető összeköttetést megszakítja.

3. Hőcserélő a 2. igénypont szerint, azzal jellemezve, hogy a csősorok, minden olyan két cső között, amelyekben a hőhordozó közeg ellentétes irányban áramlik, a külső hőhordozó áramlásának irányára merőlegesen egymáshoz képest fél csőosztással el vannak tolvá.

1 rajz

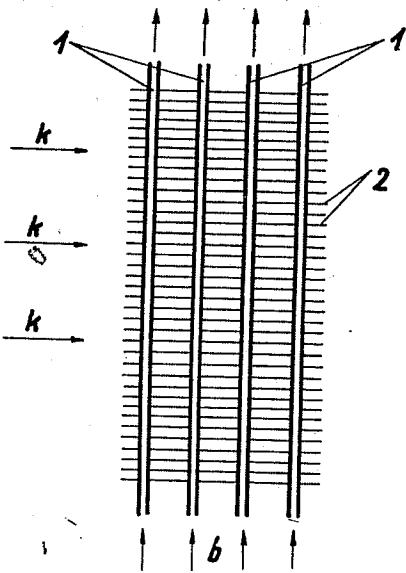


Fig. 1.

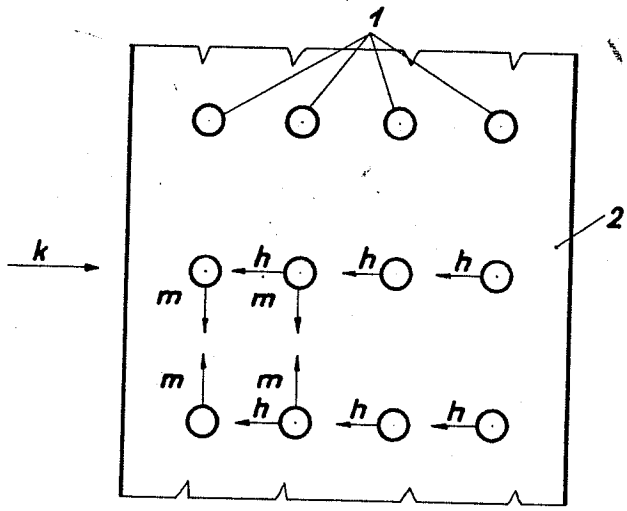


Fig. 2.

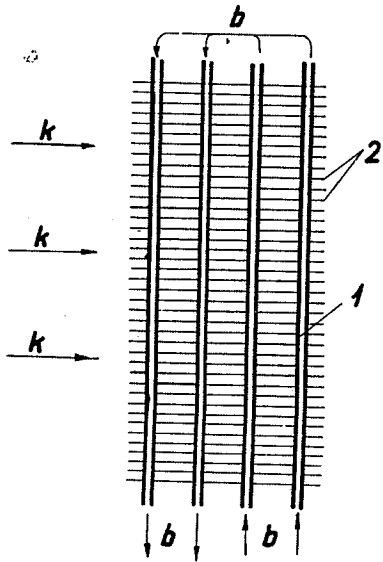


Fig. 3.

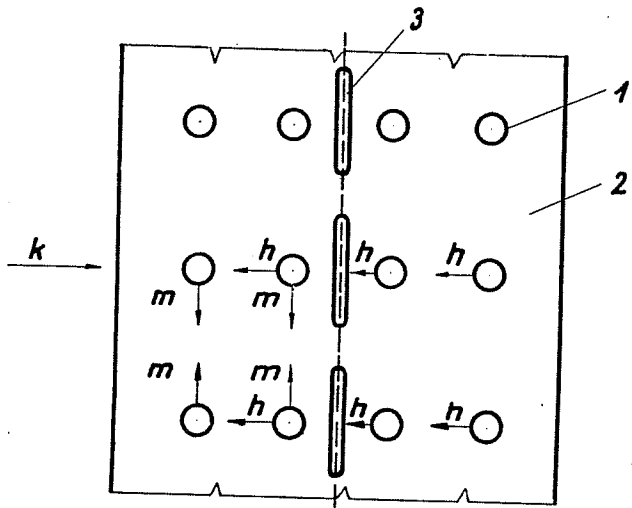


Fig. 4.

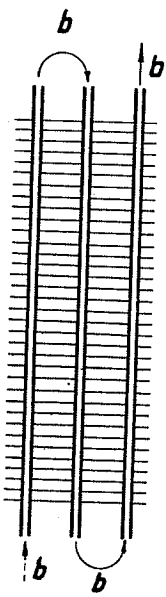


Fig. 5.

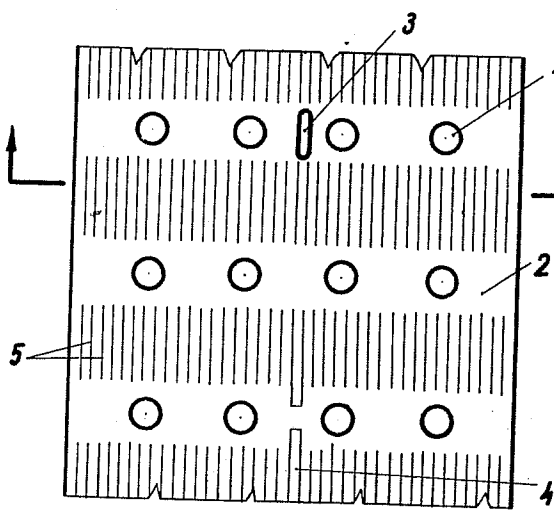


Fig. 6.

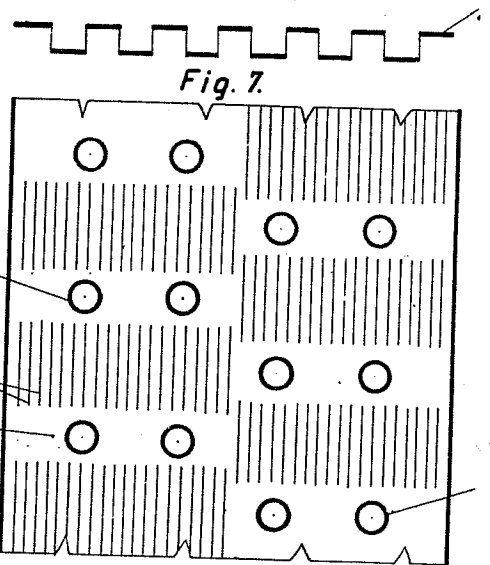


Fig. 7.